

**HYDROGEO  
SPHERE**  
HYDROMÉTROLOGIE ENVIRONNEMENT



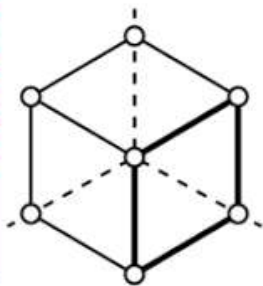
## **Demande d'autorisation d'exploiter, de prélever et de distribuer de l'eau destinée à la consommation humaine**

**Dossier de déclaration d'utilité publique**

**Objet du marché: Mise en conformité  
réglementaire du captage de Merial**

**Client : Commune de Merial**

**GEO  
DE  
SI**



Hydrogéosphère  
1 Place de la Poste  
11140 AXAT



*Seul on va vite,  
ensemble on va loin.*



**EMETTEUR(s) :** HYDROGEOSPHERE  
 1 Place de la Poste  
 11 140 AXAT  
 Tél : 05.61.51.29.72  
 contact@getude.com



**REFERENCE :** 201445

**OBJET :** Mise en conformité réglementaire du captage

**MISSION :** DOSSIER DEFINITIF

**TYPE DE DOCUMENT :** RAPPORT

**SOCIETE(S) :** HYDROGEOSPHERE – GROUPE GEODESI

**MAITRE D'OUVRAGE :** COMMUNE DE MERIAL

Indice	Date	Titre du document	Phase	Statut du document	Etabli par	Vérfié par	Approuvé par
1	09/02/2021	Dossier définitif	Essai	<input checked="" type="checkbox"/> Provisoire <input type="checkbox"/> Définitif	A.DELMAS	T.LLORCA	Mairie Merial
2	05/03/2021	Dossier Définitif	Rapport	<input type="checkbox"/> Provisoire <input checked="" type="checkbox"/> Définitif	A.DELMAS	T.LLORCA	

*Document protégé, propriété exclusive d'Hydrogéosphère. Ne peut être utilisé ou communiqué à des tiers à des fins autres que l'objet de l'étude commandée.*



## COMPOSITION DU DOSSIER

PIECE 1 : PRESENTATION

PIECE 2 : DOSSIER PRELIMINAIRE

PIECE 3 : ETUDE DE VULNERABILITE DU CAPTAGE DE MERIAL

PIECE 4 : AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE

PIECE 5 : INVENTAIRE PARCELLAIRE

PIECE 6 : ESTIMATION DES COUTS DE PROCEDURE ET DES TRAVAUX

PIECE 7 : PLANS DES PERIMETRES DE PROTECTION

PIECE 8 : ANNEXE GRAPHIQUE

## FICHE D'IDENTIFICATION DU DOSSIER

### Emplacement des captages :

<b>Commune</b>	<b>Mérial (11140)</b>
<b>Nom</b>	Captage des Adouxes
<b>Lieu-dit</b>	Les Adouxes
<b>N° BSS</b>	10882X0212/ADOUCI
<b>Code ARS</b>	23000011
<b>Code Agence de l'eau</b>	0111230001/A
<b>Parcelles</b>	Parcelle B 196
<b>Situation foncière</b>	Commune de Mérial
<b>Lambert 93</b>	X = 616079 m Y = 6187756 m Z = 950 m

### Maitre d'ouvrage :

<b>Nom</b>	<b>Mr le Maire de Mérial</b>
<b>Adresse</b>	2 place de la mairie – 11 140 MERIAL
<b>Téléphone</b>	04 68 20 34 79
<b>Personne à contacter</b>	Mr Muratorio
<b>Mail</b>	Commune.merial@wanadoo.fr

### Gestionnaire du réseau de distribution d'eau potable :

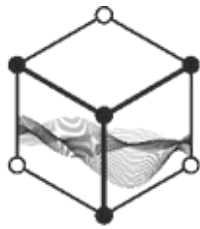
<b>Nom</b>	<b>Mr le Maire de Mérial</b>
<b>Adresse</b>	2 place de la mairie – 11 140 MERIAL
<b>Téléphone</b>	04 68 20 34 79
<b>Personne à contacter</b>	Mr Muratorio
<b>Mail</b>	Commune.merial@wanadoo.fr

### Hydrogéologue agréée ayant défini les périmètres de protection :

<b>Nom</b>	<b>M. ASO Cédric</b>
<b>Adresse</b>	2 Impasse Le Bayle – 11 410 Sainte-Camelle
<b>Téléphone</b>	06 67 25 53 95
<b>Mail</b>	asocedric@orange.fr

### Montage du dossier effectué par :

<b>Nom</b>	<b>HYDROGEOSPHERE</b>
<b>Adresse</b>	1 place de la poste – 11 140 AXAT
<b>Téléphone</b>	05 61 51 29 72
<b>Personne à contacter</b>	Mme A.DELMAS



**HYDROGEO  
SPHERE**  
HYDROMÉTROLOGIE ENVIRONNEMENT



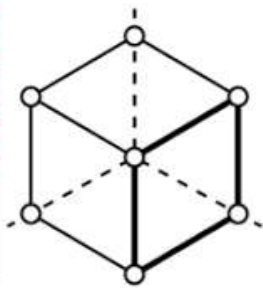
## **Demande d'autorisation d'exploiter, de prélever et de distribuer de l'eau destinée à la consommation humaine**

**PIECE 0 : PRESENTATION DU DOSSIER**

**Objet du marché : Mise en conformité  
réglementaire du captage de Merial**

**Client : Commune de Merial**

**GEO  
DE  
SI**



Hydrogéosphère  
1 Place de la Poste  
11140 AXAT



*Seul on va vite,  
ensemble on va loin.*



**EMETTEUR(s) :** HYDROGEOSPHERE  
 1 Place de la Poste  
 11 140 AXAT  
 Tél : 05.61.51.29.72  
 contact@getude.com



**REFERENCE :** 201445

**OBJET :** Mise en conformité réglementaire du captage

**MISSION :** DOSSIER DEFINITIF

**TYPE DE DOCUMENT :** RAPPORT

**SOCIETE(s) :** HYDROGEOSPHERE – GROUPE GEODESI

**MAITRE D'OUVRAGE :** COMMUNE DE MERIAL

Indice	Date	Titre du document	Phase	Statut du document	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par
1	09/02/2021	Dossier définitif	Essai	<input checked="" type="checkbox"/> Provisoire <input type="checkbox"/> Définitif	A.DELMAS	T.LLORCA	
2	05/03/2021	Dossier définitif	Rapport	<input type="checkbox"/> Provisoire <input checked="" type="checkbox"/> Définitif	A.DELMAS	T.LLORCA	

*Document protégé, propriété exclusive d'Hydrogéosphère. Ne peut être utilisé ou communiqué à des tiers à des fins autres que l'objet de l'étude commandée.*



## INTRODUCTION

La mairie de Merial a entrepris en 2012 la régularisation administrative de sa source des Adouxes située sur sa commune.

La société Hydrogéosphère a établi le dossier préliminaire de demande d'autorisation en 2013. Dossier repris à la demande de l'ARS en 2017-2018.

L'hydrogéologue agréé a rendu son avis en Octobre 2018.

Le présent dossier regroupe les éléments relatifs à ces différentes étapes. Il constitue la demande d'autorisation d'exploiter et de distribuer l'eau prélevée de la source de Merial en vue de la consommation humaine.



## PRESENTATION DU DOSSIER

Le présent dossier comprend :

- La délibération du Conseil Municipal – **PIECE 1**
- Le dossier préliminaire d'Hydrogéosphère (Version 1.1 – 2018) – **PIECE 2**
- L'étude de vulnérabilité du captage AEP de Merial (Octobre 2013) – **PIECE 3**
- L'avis de l'hydrogéologue agréé Mr ASO (Octobre 2018) – **PIECE 4**
- L'inventaire parcellaire – **PIECE 5**
- L'estimation des coûts de procédure, des travaux et échéancier – **PIECE 6**
- Les plans des périmètres de protection – **PIECE 7**
- Annexe graphique – **PIECE 8**

Complétés par la fiche d'identification du dossier.

**OBJET :**

Demande d'autorisation d'exploiter et de distribuer l'eau captée de la source de « Merial ». Eau destinée à la consommation humaine.

**DENOMINATION DU CAPTAGE :**

Captage de Merial

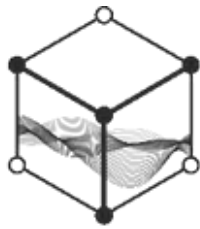
**COLLECTIVITE DESSERVIE :**

Merial (Aude)

**PRELEVEMENTS MAXIMA DEMANDES :**

150 015 m<sup>3</sup> - 411 m<sup>3</sup>/jour – 17 m<sup>3</sup>/h





# HYDROGEO SPHERE

HYDROMÉTROLOGIE ENVIRONNEMENT

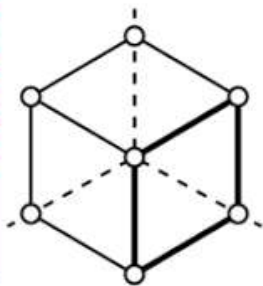
## **Demande d'autorisation d'exploiter, de prélever et de distribuer de l'eau destinée à la consommation humaine**

**PIECE 1 : DELIBERATION DU CONSEIL  
MUNICIPAL**

**Objet du marché : Mise en conformité  
réglementaire du captage de Merial**

**Client : Commune de Merial**

**GEO  
DE  
SI**



Hydrogéosphère  
1 Place de la Poste  
11140 AXAT



*Seul on va vite,  
ensemble on va loin.*



I. DELIBERATION DU CONSEIL MUNICIPAL : LANCEMENT DE LA  
PROCEDURE

---

COMMUNE DE MERIAL

Tous les membres sont présents sauf BATTISTIN Josette, VIAUD Marcel, ATHENOUX Christiane.

05 AVRIL 2012

## Protection du Captage d'eau destiné à la consommation humaine

Monsieur le maire informe l'assemblée que, pour exploiter le captage communal dont les eaux sont destinées à la consommation humaine, il est nécessaire de lancer la Déclaration d'Utilité Publique.

Il rappelle que, d'après la législation en vigueur, la déclaration d'utilité publique des travaux est indispensable pour autoriser la dérivation des eaux captées, déterminer autour du point de prélèvement des périmètres de protection, et grever de servitudes légales les terrains compris à l'intérieur du périmètre de protection rapprochée afin de préserver le point d'eau de toute pollution éventuelle.

Monsieur le Maire rappelle également qu'il est indispensable de déclarer le prélèvement, compris entre 10.000 et 200.000 m<sup>3</sup>/an, au titre des articles R.214.1 et suivants du code de l'environnement.

Il invite donc le Conseil Municipal à engager les démarches nécessaires pour la déclaration d'utilité publique des travaux de prélèvement et d'instauration des périmètres de protection ainsi que la déclaration requise au titre du code de l'environnement.

### Le Conseil Municipal

#### Ouï :

L'exposé de son président et après en avoir délibéré

#### Demande :

à monsieur le Préfet de bien vouloir, après enquête publique, prononcer :

- La déclaration d'utilité publique des travaux de prélèvement d'eau et d'instauration des périmètres de protection,
- l'autorisation requise au titre du décret 2007-49 du 11 Janvier 2007 relatif à la sécurité sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine.
- la déclaration requise au titre des articles R.214-1 et suivants du code de l'environnement (rubrique 1.1.2.0 de la nomenclature 'Prélèvement'),

#### Prend l'engagement :

- d'indemniser les usiniers, irrigants et autres usagers des eaux de tous les dommages qu'ils auraient pu rencontrer à condition de prouver qu'ils ont été causés par la dérivation des eaux,
- de réaliser les travaux nécessaires à la protection des captages, de mener à bien les études indispensables à l'aboutissement de la dite procédure,
- de conduire à terme la procédure instaurant les périmètres de protection du captage jusqu'à l'enregistrement à la conservation des hypothèques des servitudes et à la mise à jour des documents d'urbanisme existants,
- d'acquérir en plein propriété, par voie d'expropriation, à défaut d'accord amiable, les terrains constituant le périmètre de protection immédiate,
- d'inscrire à son budget les crédits nécessaires à la réalisation du projet, aux frais de procédures, d'entretien, d'exploitation et de surveillance des installations, ainsi que ceux destinés à faire face aux travaux, aux grosses réparations et autres dépenses extraordinaires.

**Donne**

Mandat à Monsieur Mr le Maire d'engager des démarches pour l'obtention des aides et subventions nécessaires au projet, de solliciter le concours financier de l'agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse et du Conseil Général de l'Aude tant aux stades des travaux et des études qu'à ceux de la phase ultérieure de publication des servitudes administratives.

**Précise :**

Que le financement du projet restant à la charge de la commune pourra être assuré par des emprunts auprès des caisses publiques.

**Ainsi :**

Fait et délibéré les jours, mois et an que dessus.

AU REGISTRE SONT LES SIGNATURES

POUR COPIE CONFORME

La convocation du CM et le compte rendu de la présente délibération ont été affichés conformément aux articles L2221-7 et L2121-7 du C.G.C.T

POUR LE MAIRE  
MARTY FRANCOIS

Pour le Maire  
l'Adjoint,

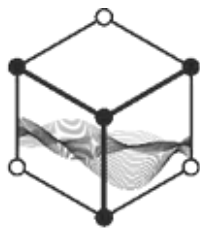


REÇU A LA SOUS-PREFECTURE  
DE LIMOUX LE

10 MAI 2012



## II. DELIBERATION DU CONSEIL MUNICIPAL : LANCEMENT DE LA DU



**HYDROGEO  
SPHERE**  
HYDROMÉTROLOGIE ENVIRONNEMENT

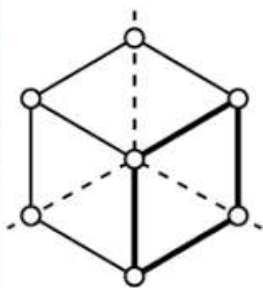
# **Demande d'autorisation d'exploiter, de prélever et de distribuer de l'eau destinée à la consommation humaine**

**PIECE 2 : DOSSIER PRELIMINAIRE DE REGULARISATION**

**Objet du marché : Mise en conformité  
réglementaire du captage de Merial**

**Client : Commune de Merial**

**GEO  
DE  
SI**



Hydrogéosphère  
1 Place de la Poste  
11140 AXAT



*Seul on va vite,  
ensemble on va loin.*

HYDROGEOSPHERE : CABINET D'HYDROGEOLOGIE ENVIRONNEMENTALE ET DE TOPOGRAPHIE  
Ingénierie en Hydrogéologie, Géologie, Topographie, Modélisation 3D, Géomatique, Etudes d'impact sur l'environnement,  
Spécialiste des Captages d'eau.

***ETUDE PRELIMINAIRE, MISE EN CONFORMITE REGLEMENTAIRE DES  
CAPTAGES :***

Captage des Merial

***Commune de Merial***

*Version 1.1*

# REMARQUES ET ANNOTATIONS

---



TABLEAU DE RECEVABILITE DU DOSSIER PREPARATOIRE	
N° de Page	CONTENU DU DOSSIER PREPARATOIRE
Annexe 12 Page 66	Délibération du Conseil Municipal lançant la procédure
§ II. 6 Page 14	Désignation des personnes responsables de la production ou de la distribution d'eau, et lorsque les installations ne sont pas gérées par la même entité, pièces prouvant l'existence de relations contractuelles entre les structures gérant les différentes installations (régie, régie assistée, affermage, contrats d'entretien, etc)
<b>Besoins en eau</b>	
§ II.1 Page 10	Présentation de la (ou des) collectivité(s) alimentée(s), localisation et estimation de la population concernée (bourg, écarts, population permanente et saisonnière, etc...), perspectives d'évolution démographique à moyen et long terme
§ II.3 Page 10	Débit d'exploitation de l'ouvrage (m3/h), volumes minimaux, moyens et maximaux journaliers prélevés, volume annuel prélevé. Dans le cas d'une source, débit du trop plein s'il existe
§ II.4 Page 12	Production sollicitée : maximum horaire, maximum journalière, moyenne annuelle (ces débits doivent être étayés par un argumentaire et les calculs correspondants)
<b>Evaluation des risques de dégradation de la qualité de l'eau de la ressource utilisée</b>	
	Plan parcellaire faisant apparaître l'utilisation des sols pour chacune des parcelles dans le voisinage du captage
§ V.2 Page 27	Inventaire de l'ensemble des sources de pollution potentielles dans les limites des aires d'influence ou d'alimentation du captage
Tableau 7 Page 27	Hiérarchisation des risques à prendre en considération
	Plan de situation (topographique) localisant les diverses installations susceptibles de porter atteinte à la qualité de l'eau : installation présentant des activités à risque, élevages, assainissement, rejets d'effluents, stockage de produits polluants ou dangereux, déchets, captages d'eau existants, etc
<b>Descriptif des installations de production et de distribution d'eau</b>	
§ I.1, Page 10 Annexe 1, Page 40	Localisation exacte du captage : dénomination du captage, identification de la parcelle, propriété foncière de la parcelle, coordonnées Lambert II
§ III.1 Page 15	Description détaillée des installations de captage : bâtiments, nature des produits stockés, clôture, état général, nature des canalisations, mesures de protection existantes contre les eaux de ruissellement et les inondations
Annexe 9 à 11 Pages 63-65	Pour les eaux souterraines, lorsqu'ils existent, coupes géologiques et techniques des ouvrages et résultats des essais de débit
§ I.1 Page 10	Pour les captages d'eaux souterraines : code de la masse d'eau, code de l'entité hydrogéologique et code national du dossier de l'ouvrage souterrain au sein de la banque de données du sous-sol du BRGM (code BSS)
	Pour les captages d'eaux superficielles : code de la masse d'eau et code de l'entité hydrographique.
	Localisation et principales caractéristiques du ou des réservoirs de stockage d'eau et tracé des canalisations principales
§ III.2 Page 18	Etat et nature des matériaux utilisés : réservoir, conduites d'adduction et de distribution, branchements, ...
§ III.4 Page 19	Possibilités d'interconnexion et d'alimentation de secours
<b>Choix des produits et procédés de traitement</b>	
§ V.2 Page 28	Description du dispositif de traitement <u>existant</u> et modalités <u>précises</u> actuelles de surveillance, d'entretien et de maintenance

	Description des procédés de traitement et familles de produits dont l'utilisation est <u>envisagée</u> pour garantir la qualité de l'eau. En particulier, préciser obligatoirement les modifications nécessaires à apporter à la filière de traitement en cas de dépassement d'une limite ou référence de qualité
	Justification de la filière de traitement retenue en fonction de la qualité de l'eau, de la variation de sa qualité, des risques de formation des sous-produits de traitement, des résultats de l'étude du potentiel de dissolution du plomb, du cuivre et du nickel ; mesures prises notamment pour réduire l'agressivité et la corrosivité des eaux distribuées, et respecter les limites et références de qualité pour la turbidité
	Modalités de gestion des rejets issus des étapes de traitement
<b>Éléments descriptifs de la surveillance à mettre en œuvre</b>	
§ VII.2 Page 30	Dispositions prévues pour assurer la surveillance de la qualité de l'eau produite et le bon fonctionnement de <u>l'installation de traitement</u> : cahier des charges précisant de façon exhaustive la fréquence et la nature des opérations de contrôle et de maintenance, la fréquence des tests (mesure du chlore) sur des points déterminés en fonction des risques identifiés que peuvent présenter les installations, tenue d'un carnet d'entretien recueillant l'ensemble des informations collectées
§ VII.1 Page 30	Dispositions préconisées pour la surveillance des installations (captages, réservoirs, canalisations, etc): cahier des charges définissant la nature et la fréquence des interventions du personnel chargé de la maintenance
	Description des moyens de protection mis en œuvre vis-à-vis des actes de malveillance (clôtures, systèmes anti-intrusion,...)
	Modalités d'information de l'autorité sanitaire en cas de pollution de la ressource, de non-conformité de la qualité des eaux ou d'incident pouvant avoir des conséquences sur la santé publique.
	Mesures de surveillance et d'alerte à mettre en œuvre, visant à protéger l'aquifère et à détecter tout risque de pollution
<b>Caractéristiques géologiques et hydrogéologiques du secteur aquifère concerné</b>	
§ IV Page 20	Dans le cas des eaux souterraines : caractéristiques géologiques et hydrogéologiques du secteur aquifère concerné
	Dans le cas des eaux superficielles, caractéristiques hydrologiques du bassin versant et estimation des vitesses de transfert en cas de déversement de produits polluants ou dangereux en période de crue et d'étiage.
§ IV.2, Page 20 § V.1, Page 27	Appréciation de la vulnérabilité intrinsèque de la ressource et conditions de protection naturelle comprenant à minima les éléments suivants : nature de la ressource, caractéristiques des formations de recouvrement, nature géologique et pédologique du bassin versant, bilan hydrique, échanges entre réservoirs aquifères ou lien avec les eaux superficielles, connaissance hydrodynamique de la nappe (zone d'alimentation du captage, sens d'écoulement des eaux, perméabilité), exposition aux crues
<b>Qualité de l'eau</b>	
Annexe 4 Page 55	Analyse de première adduction complète ou RP + analyse complémentaire pour 1 <sup>ère</sup> adduction
	Bilan analytique avec évolution de la qualité de l'eau captée (sur une période de 10 ans pour les captages déjà en exploitation) pour les éléments caractéristiques ainsi que pour les paramètres (nitrates, sulfates, pesticides, ...) pouvant mettre en évidence une dégradation : nombre et durée des dépassements de limite de qualité et leur origine
<b>Mesures de protection proposées</b>	
Annexes 6 à 8, Pages 60 à 63 § X.1	Périmètre de protection immédiate

Page 32	
§ X.1 Page 32	Méthodes d'évaluation du périmètre rapprochée et justification avec notamment report des isochrones sur plan cadastral
Annexe 7 Page 61/62	Plan cadastral des terrains susceptibles d'être dans le PPR faisant apparaître distinctement le numéro de chaque parcelle (1 exemplaire vierge + 1 exemplaire avec délimitation des PPR)
§ X.2 Page 32	Prescriptions afférentes aux installations, ouvrages, travaux, activités et mode d'occupation des sols existants ou à venir, situés dans le PPR (à lister à l'aide du tableau réservé à la vérification des prescriptions type)
§ XI Page 37	<b>Doc. d'incidence</b> ( <i>doit figurer dans le dossier d'instruction si le prélèvement relève de la nomenclature de l'Art. L.214 du Code de l'Environnement ; si le prélèvement ne relève pas de cette nomenclature, le justifier dans le dossier</i> )
§ VIII Page 55	Rubrique (s) de la nomenclature dont relève le dossier
§ XI.1.3.1 Page 37	Incidence sur la ressource en eau, écoulement, résultats des essais de pompage
§ XI.1.3 Page 37	Incidence sur les usages de l'eau et mesures compensatoires ou correctives prévues
§ XI.4 Page 37	Compatibilité du projet avec le SDAGE ou SAGE
	Justification économique du projet : solutions alternatives

## SOMMAIRE

<u>I.</u>	<u>Implantation géographique et cadastrale</u>	10
<u>II.</u>	<u>Informations sur les besoins en eau</u>	10
1.	<u>Population et évolution démographique</u>	10
2.	<u>Gros consommateurs d'eau</u>	10
3.	<u>Estimation des volumes distribués</u>	11
4.	<u>Estimation des volumes produits par les ressources.</u>	12
5.	<u>Estimations des besoins futurs</u>	15
6.	<u>Personne responsable de la production</u>	15
7.	<u>Débit d'exploitation demandé pour la DUP</u>	15
<u>III.</u>	<u>CARACTERISTIQUES DU CAPTAGE ET DU RESEAU</u>	16
1.	<u>Le captage</u>	16
1.1.	<u>Description extérieure du captage</u>	16
2.	<u>Le réseau</u>	19
3.	<u>Ratios de défense et réserve incendies</u>	20
4.	<u>Possibilité d'interconnexion et d'alimentation de secours</u>	20
<u>IV.</u>	<u>Geologie-Hydrogeologie/ origine de la ressource en eaux</u>	21
1.	<u>Contexte régional</u>	21
2.	<u>Captage de la source de Merial</u>	21
2.1.	<u>Géologie</u>	21
2.2.	<u>Hydrogéologie</u>	25
<u>V.</u>	<u>Environnement et vulnerabilite</u>	28
1.	<u>Description de l'environnement</u>	28
2.	<u>Approche de la vulnérabilité physique et intrinsèque</u>	28
<u>VI.</u>	<u>Qualité des eaux</u>	29
1.	<u>Qualité de l'eau captée</u>	29
1.1.	<u>Bactériologie et caractéristiques organoleptiques</u>	29
1.2.	<u>Caractéristiques physico-chimiques</u>	29
2.	<u>Traitement de l'eau</u>	29
3.	<u>Potentiel de dissolution du plomb</u>	30
3.1.	<u>Evaluation du potentiel</u>	30
3.2.	<u>Conclusion sur le potentiel</u>	31
<u>VII.</u>	<u>Dispositif de suivi des captages et d'entretien /</u>	32
	<u>Modalité d'information de l'autorité sanitaire</u>	32
1.	<u>Captage et périmètre de protection immédiat</u>	32
2.	<u>Système de traitement</u>	32
<u>VIII.</u>	<u>Purge du réseau</u>	33
<u>IX.</u>	<u>Protocole d'alerte</u>	33
<u>X.</u>	<u>Proposition d'aménagements de protection et recommandations</u>	34
1.	<u>Captage de Merial :</u>	34

1.1.	<a href="#">Equipement et aménagement</a>	34
1.2.	<a href="#">Suivi du captage et entretien</a>	34
1.3.	<a href="#">Captage et périmètre de protection</a>	34
2.	<a href="#">Réglementation proposée :</a>	35
2.1.2.	<a href="#">(B) Réseaux et Voiries</a>	35
2.1.3.	<a href="#">(C) Dépôts et Stockages</a>	36
2.1.4.	<a href="#">(D) Constructions</a>	37
2.1.5.	<a href="#">(E) Assainissements et rejets</a>	37
2.1.6.	<a href="#">(F) Activités agricoles</a>	37
2.1.7.	<a href="#">(G) Autres</a>	38
XI.	<a href="#">Documents d'incidence</a>	40
1.	<a href="#">Dossier d'incidence</a>	40
1.1.	<a href="#">Sites Natura 2000</a>	40
1.1.1.	<a href="#">Caractéristiques de la ZPS (Zone de Protection Spéciale)</a>	40
1.1.2.	<a href="#">Caractéristiques de la ZSC (Zone Spéciale de Conservation)</a>	40
1.2.	<a href="#">Zones humides</a>	40
1.3.	<a href="#">Incidences du prélèvement sur les usages de l'eau et mesures compensatoires</a>	40
1.3.1.	<a href="#">Incidences sur la ressource</a>	41
1.3.2.	<a href="#">Incidences sur le milieu</a>	41
1.4.	<a href="#">Compatibilité avec le SDAGE et le SAGE</a>	41
1.5.	<a href="#">Justification du projet</a>	41
annexes		42

## Tables des annexes

---

<u>Annexe 1 : Localisation géographique et cadastrale du captage de Merial</u>	40
<u>Annexe 2 : Réseau d'alimentation en eau potable de Merial (GAEA – 2007)</u>	41
<u>Annexe 3 : Etude de vulnérabilité du captage AEP de Merial</u>	42
<u>Annexe 4 : Récapitulatif des analyses de RP et de première adduction allégée de la source de Merial</u>	55
<u>Annexe 5 : ZPS (directive oiseaux) et ZSC (directive habitat) définies par Natura 2000</u>	59
<u>Annexe 6 : Périmètres de protection de la source de Merial sur carte IGN</u>	60
<u>Annexe 7 : PPI et PPR de la source de Merial sur cadastre et PPR vierge</u>	61/62
<u>Annexe 8 : Schéma simplifié du PPI du captage de Merial</u>	63
<u>Annexe 9 : Plan large du captage</u>	64
<u>Annexe 10 : Chambre de captage (coupe AA')</u>	65
<u>Annexe 11 : Chambre de trop plein / Equipement de mesure de débit (coupe BB')</u>	66
<u>Annexe 12 : Délibération du conseil municipal</u>	67

## Tables des illustrations

---

<u>Tableau 1 : Evolution démographique de Merial (1968-2009), source Insee 2010 et mairie.</u> .....	10
<u>Tableau 2 : Estimatif théorique des consommations sur le village (suivant les chiffres donnés par l'Agence de l'Eau de 200 l/jour/habitant).</u> .....	11
<u>Tableau 3 : Débits réellement consommés sur le village.</u> .....	11
<u>Tableau 4 : Comparaison entre les débits consommés réels et les débits consommés estimés.</u> .....	12
<u>Tableau 5 : Tableau récapitulatif de l'état du captage de Merial.</u> .....	19
<u>Tableau 6 : Degré de karstification des formations en place.</u> .....	25
<u>Tableau 7 : Tableau de hiérarchisation des risques.</u> .....	28
<u>Tableau 8 : Récapitulatif des classes de références du potentiel de dissolution du plomb, selon les valeurs du pH (d'après l'arrêté du 4 novembre 2002).</u> .....	30
<u>Tableau 9 : Récapitulatif des mesures de pH pour la source de Merial.</u> .....	31
<u>Tableau 10 : Dispositif de suivi du captage de Merial.</u> .....	32
<u>Tableau 11 : Prescriptions de travaux sur le captage de Merial.</u> .....	34
<u>Tableau 12 : Prescriptions d'entretien sur le captage de Merial.</u> .....	34
<u>Tableau 13 : Parcelles concernées par les périmètres de protection immédiat et rapproché de la source de Merial.</u> .....	35
<u>Graphique 1 : Estimatif des débits distribués à partir de la chambre de traitement.</u> .....	11
<u>Graphique 2 : Comparaison entre les débits consommés et les débits produits.</u> .....	13
<u>Graphique 3 : Cumuls annuels des précipitations à la station météorologique de Belcaire durant les trente dernières années.</u> .....	14
<u>Carte 1 : Cartes structurales des grands ensembles géologiques pyrénéens.</u> .....	20
<u>Carte 2 : Carte géologique de la zone axiale pyrénienne entre Merial et Campagna de Sault.</u> .....	23
<u>Photos 1 : Installations de l'appareillage destinée à l'estimation des volumes produits par la source de Merial</u> .....	13
<u>Photo 3 : Vue du captage de Merial.</u> .....	18
<u>Photo 4 : Déversoir de trop-plein.</u> .....	18
<u>Photo 2 : Vue des deux regards sur la chambre de captation.</u> .....	18
<u>Photo 5 : Chambre terminale (avant obstruction).</u> .....	18
<u>Photo 6 : Couloir du canal d'amenée.</u> .....	18
<u>Photo 7 : Chambre de captation.</u> .....	18
<u>Photo 8 : Embranchement de la chambre de traitement UV lors de la phase de construction de la chambre.</u> .....	18
<u>Photo 9 : Chambre de traitement UV.</u> .....	28
<u>Photo 10 : Chambre de traitement UV.</u> .....	28
<u>Planche photographique n° 1 : Vue extérieure et intérieure du captage de Merial (11).</u> .....	18
<u>Coupe 1 : Coupe sériée avec représentation du réservoir aquifère potentiel entre le Col des Escouillades et la source de Merial.</u> .....	26
<u>Figure 1 : Représentation du faciès chimique des eaux de la source de Merial sur un diagramme de Piper.</u> .....	29

## I. I IMPLANTATION GEOGRAPHIQUE ET CADASTRALE

La commune de Merial est située au fond de la vallée du Rébenty au sud-ouest du département de l'Aude (11), à 30 km au sud-ouest de Quillan. La route départementale D107 passe par le village. La commune d'une superficie de 17 km<sup>2</sup> s'étage entre 880 m et 2027 m d'altitude avec une altitude moyenne de 950 m.

### Captage Source de Merial, rive droite du rébenty (annexe 1, p.40) :

	<u>Coordonnées</u>	<u>Lambert 93</u>	<u>Lambert III sud</u>	<u>Lambert II étendu</u>	
	<u>X</u>	<u>616079m</u>	<u>570450 m</u>	<u>570387 m</u>	
	<u>Y</u>	<u>6187756m</u>	<u>53910 m</u>	<u>1753528 m</u>	
Le	<u>Z</u>	<u>950 m</u>	<u>950 m</u>	<u>950 m</u>	captage
est situé					sur la
parcelle					n° 196.

**Propriétaire :** Commune de Merial

**N° BSS :** 10882X0212/ ADOUCI

**Code ARS :** 23000011

**Code Agence de l'eau :** 0111230001/A

## II. INFORMATIONS SUR LES BESOINS EN EAU

### 1. Population et évolution démographique

D'après le recensement INSEE de 2010, la commune de Merial comprend 26 habitants occupant 13 résidences principales. En période estivale (juillet-août), les 33 résidences secondaires que comptabilisent la commune et les 13 résidences principales sont occupées par environ 60 habitants.

L'évolution démographique de la commune entre 1968 et 2010 est référencée ci-dessous.

Année	1968	1975	1982	1990	1999	2009
<b>Population</b>	44	34	30	26	21	26
<b>Evolution annuelle (%)</b>		-22,7	-11,8	-13,3	-19,2	+23,8

*Tableau 1 : Evolution démographique de Merial (1968-2009), source Insee 2010 et mairie.*

### 2. Gros consommateurs d'eau

La commune ne compte aucun gros consommateur d'eau. La principale consommation est réalisée par les habitants et les jardins domestiques. Deux fontaines sont en sortie de système du réseau de distribution, dont une fonctionne en permanence. Les débits transitant par les fontaines ne sont pas comptabilisés.



### 3. Estimation des volumes distribués

Un compteur de distribution de marque Aquila (mise en place en 2005, précision au litre) existe.

a. Estimatif théorique basé sur un besoin de 200 l/jour/habitant :

Le nombre d'habitants est estimé au maximum à 26 habitants pendant 10 mois de l'année (période creuse), et à 60 habitants pendant 2 mois de l'année (période estivale).

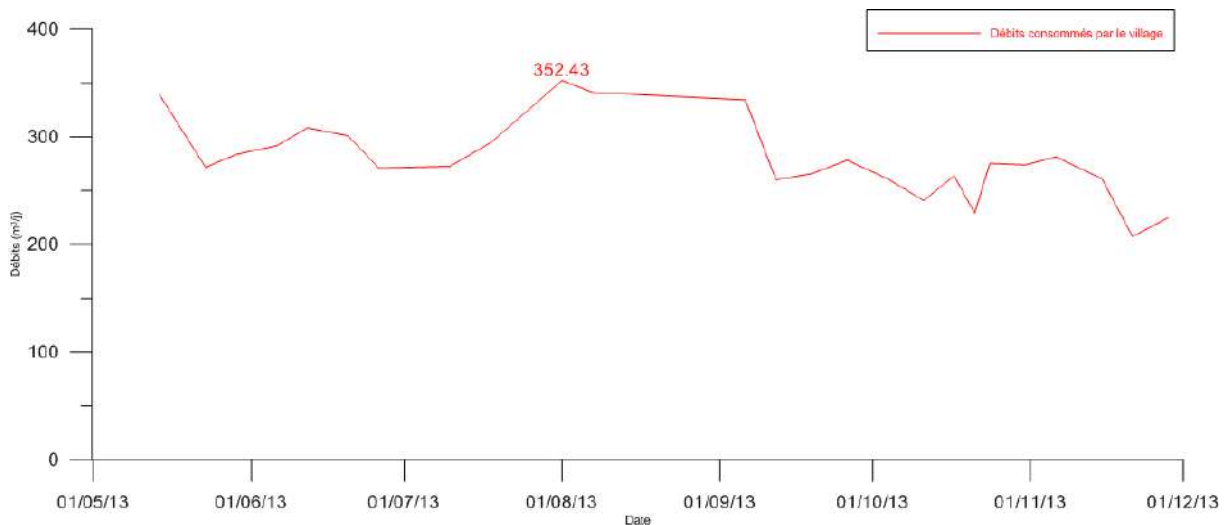
Population	Estimation de consommation (2012-2013)	Estimation de consommation 2020 (+5%)
<b>Période creuse (26 habitants, 303 jours)</b>	5,2 m <sup>3</sup> /j	5,5 m <sup>3</sup> /j
<b>Période estivale (60 habitants, 62 jours)</b>	12,0 m <sup>3</sup> /j	12,6 m <sup>3</sup> /j
<b>Moyenne annuelle</b>	<b>2320 m<sup>3</sup>/an soit 6,4 m<sup>3</sup>/j</b>	<b>2448 m<sup>3</sup>/an soit 6,7 m<sup>3</sup>/j</b>

*Tableau 2 : Estimatif théorique des consommations sur le village (suivant les chiffres donnés par l'Agence de l'Eau de 200 l/jour/habitant)*

b. Estimatif basé sur les mesures de débits distribués

Les débits distribués à l'heure actuelle concernent :

- La consommation par les habitants
- L'alimentation des 2 fontaines du village
- Les débits de fuites



*Graphique 1 : Estimatif des débits distribués à partir de la chambre de traitement*

Population	Consommation réelle moyenne (2012-2013)	Estimation de consommation 2020 (+5%)
<b>Période creuse (26 habitants, 303 jours)</b>	260,1 m <sup>3</sup> /j	273,1 m <sup>3</sup> /j
<b>Période estivale (60 habitants, 62 jours)</b>	341,8 m <sup>3</sup> /j	358,9 m <sup>3</sup> /j
<b>Moyenne annuelle</b>	<b>100002 m<sup>3</sup>/an soit 274 m<sup>3</sup>/j</b>	<b>105002 m<sup>3</sup>/an soit 287,7 m<sup>3</sup>/j</b>

*Tableau 3 : Débits réellement consommés sur le village*

Population	Estimation de consommation (2012-2013)		Consommation réelle (2012-2013)
<b>Période creuse (26 habitants, 303 jours)</b>	5,2 m <sup>3</sup> /j	<<	260,1 m <sup>3</sup> /j
<b>Période estivale (60 habitants, 62 jours)</b>	12,0 m <sup>3</sup> /j	<<	341,8 m <sup>3</sup> /j

*Tableau 4 : Comparaison entre les débits consommés réels et les débits consommés estimés*

La consommation réelle est beaucoup plus importante que la consommation estimée à partir des chiffres donnés par l'Agence de l'Eau :

- En période creuse, des débits réellement consommés près de 50 fois supérieurs aux débits consommés estimés.
- En période estivale, des débits réellement consommés près de 28 fois supérieurs aux débits consommés estimés.

Cela s'explique en grande partie par le rendement du réseau de distribution de l'ordre de 21% (GAEA, 2007).

#### 4. Estimation des volumes produits par les ressources.

Le réseau n'est pas équipé de compteur de production. Un suivi des débits est cependant réalisé depuis Septembre 2012, grâce à l'installation d'une sonde de pression : tarage limnimétrique avec la mise en place d'un seuil inox au niveau du déversoir de la source. Ce seuil a été installé après l'obstruction de toutes les vidanges de la chambre afin que toutes les eaux transitent par ce déversoir.

*Cf Photos 1 : Installations de l'appareillage destinée à l'estimation des volumes produits par la source de Merial, page 13*

Ce suivi à pas de temps de mesure court (5 min) permet une approche très précise quant aux débits sortants de la source de Merial.



Prise de la hauteur d'eau par  
 différence de pression  
 (sonde VistaPlus)

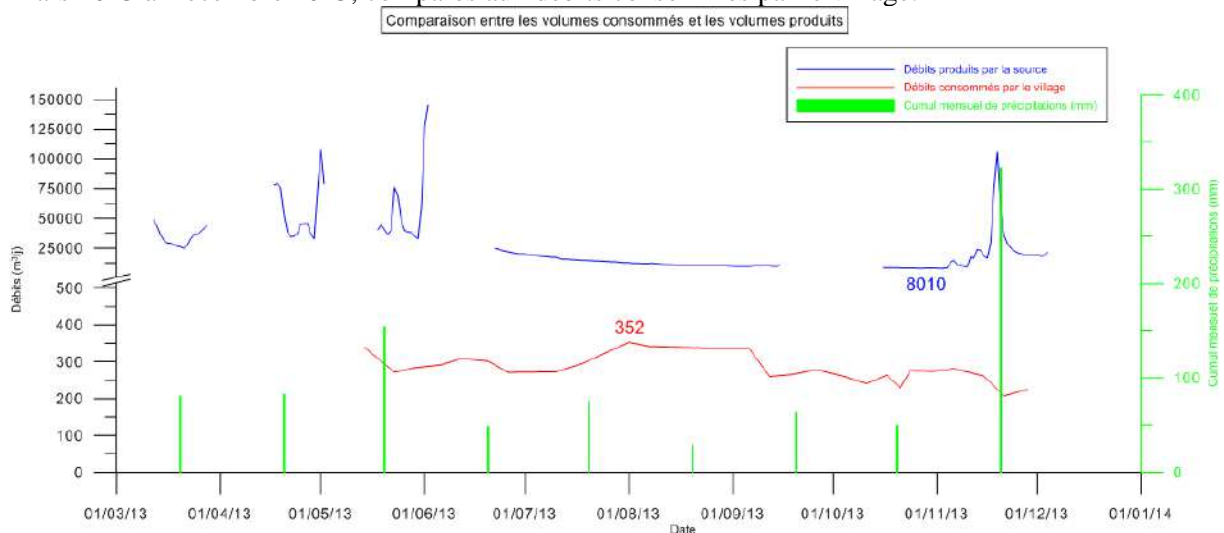


Stockage et  
 conversion des  
 données en débits  
 (boîtier  
 d'acquisition)



*Photos 1 : Installations de l'appareillage destinée à l'estimation des volumes produits par la source de Merial*

La chronique ci-dessous montre la répartition des débits (exprimés en  $m^3/j$ ) à la source de Mars 2013 à Décembre 2013, comparés aux débits consommés par le village.



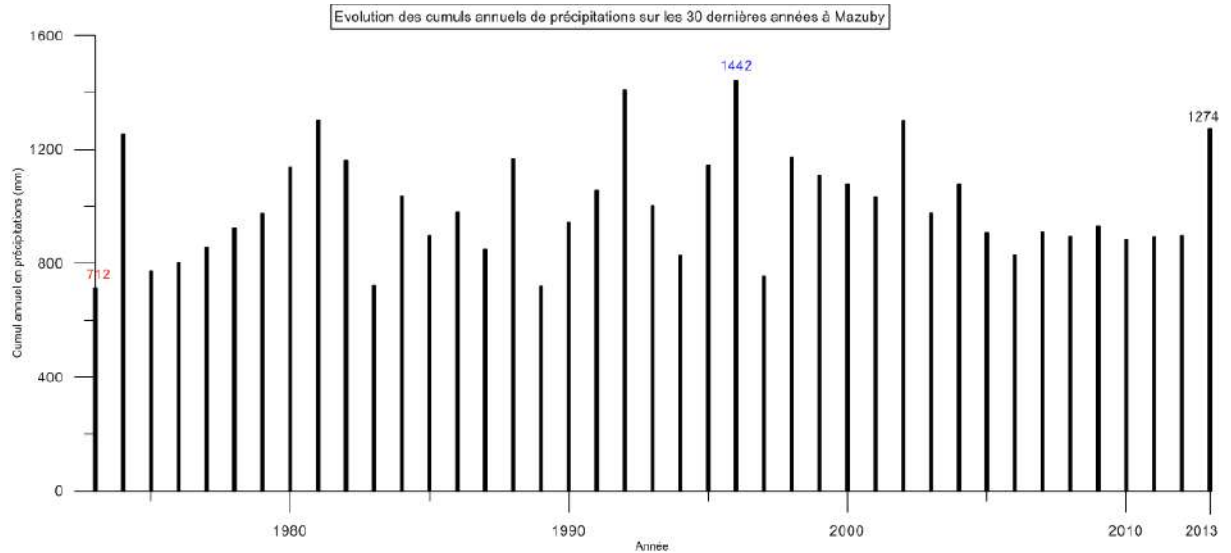
*Graphique 2 : Comparaison entre les débits consommés et les débits produits*

Les débits sortant de la source de Merial ont une amplitude très importante, d'un facteur 20 entre les débits à l'étiage et les débits en période hivernale. Les débits sont élevés avec un minima enregistré à l'étiage de  $8010 m^3/j$ , soit  $2923650 m^3/an$ .

Les débits produits à l'heure actuelle par le captage de Merial compensent les débits consommés par le village.

Etant donné que cette année hydrologique était particulièrement riche en précipitations, il est nécessaire d'effectuer des prélèvements ponctuels en période d'étiage lors d'une année hydrologique moins riche en précipitations afin de vérifier cette bonne compensation.

*Cf Graphique 3 : Cumuls annuels des précipitations à la station météorologique de Belcaire durant les trente dernières années, page 14*



Graphique 3 : Cumuls annuels des précipitations à la station météorologique de Belcaire durant les trente dernières années

En effet, durant les 30 dernières années, le cumul annuel de précipitations de cette année 2013 (**1274 mm**) se classe parmi les plus forts cumuls annuels de précipitations (cumul le plus fort : **1442 mm** en 1996, cumul le plus faible : **712 mm** en 1973).

## 5. Estimations des besoins futurs

Une estimation « idéale » des besoins en fonction de la période concernée (creuse ou de pointe) sur la commune peut être établie.

En prenant en compte la population future de Merial et les hypothèses de rendement de réseau, les besoins en eau de la collectivité à l'horizon 2020-2025 peuvent être approchés.

<b>Consommation moyenne journalière estimée future</b> (moy de 32 habitants à 200 l/j : soit 26 personnes sur 10 mois et 60 personnes sur 2 mois) m <sup>3</sup> /j	6,4					
<b>Consommation en pointe théorique future</b> (60 hab à 200l/j pendant 2 mois) m <sup>3</sup> /j	12					
<b>Rendement du Réseau</b>	<b>70%</b>	<b>75%</b>	<b>80%</b>	<b>85%</b>	<b>90%</b>	<b>95%</b>
<b>Production moyenne journalière idéale future</b> (32 habitants à 200 l/j) m <sup>3</sup> /j	8,32	8	7.68	7.36	7.04	6.72
<b>Production en pointe théorique future</b> (60 hab à 200 l/j pendant 2 mois) m <sup>3</sup> /j	15.6	15	14.4	13.8	13.2	12.6
<b>Production moyenne annuelle idéale future</b> (m <sup>3</sup> /an)	<b>2945</b>	<b>2832</b>	<b>2719</b>	<b>2605</b>	<b>2492</b>	<b>2379</b>

En prenant en compte un rendement net de 70% (minimum admissible par l'Agence de l'Eau), la production moyenne à la source nécessaire serait de 8.32 m<sup>3</sup>/j, avec une production en pointe à 15.6 m<sup>3</sup>/j.

**Le besoin annuel devrait être de l'ordre de 2945 m<sup>3</sup>.**

## 6. Personne responsable de la production

La gestion du réseau est réalisée par la régie communale.

## 7. Débit d'exploitation demandé pour la DUP

Pour fixer le débit idéal aux besoins futurs de la population de Merial, un rendement du réseau de 70% est pris en compte (fixé par l'Agence de l'eau).

Nous nous basons sur la période de pointe pour définir les besoins en eau de la commune en ce qui concerne la consommation journalière. La source de Merial assure l'alimentation en eau de la commune.

Le besoin estimé sera légèrement majoré de 10 % afin d'assurer un surplus ponctuel de besoin :

Besoin en eau estimé (m <sup>3</sup> /j)
<b>17.2</b>

### III. CARACTERISTIQUES DU CAPTAGE ET DU RESEAU

---

#### 1. Le captage

##### 1.1. Description extérieure du captage

La source de Merial est située à 450 m au sud-ouest du village de Merial. C'est la seule ressource en eau potable actuellement utilisée par la commune.

Le captage est situé sur la rive droite du Rébenty. On y accède en longeant la rivière depuis la microcentrale hydroélectrique de Merial. L'ouvrage n'est pas clôturé.

Il s'agit d'un bâti maçonné de 16 m de long sur 2,55 m de large parallèle à la rivière. Trois regards permettent d'accéder à l'ouvrage. Deux regards sont en fonte, étanche et fermé par vis laiton. Le dernier regard est constitué d'une simple plaque de béton posé sur le trou d'accès sans étanchéité. Un seul regard a été ouvert lors de notre visite : celui de la chambre de captage.

##### 1.2. Description intérieure du captage

Le captage intérieur est constitué de plusieurs chambres. Notre description commence depuis la chambre de captation jusqu'à la chambre de vidange.

###### ➤ *Chambre de captation:*

Cette chambre mesure 3 m de long sur 2,20 m de large. On y accède depuis le regard étanche en fonte équipé d'un trou d'homme (Ø 59 cm). Une échelle fixée au mur permet de descendre.

La roche de la falaise est apparente sur le fond de la chambre ainsi que l'arrivée d'eau avec un débit assez important. Le captage est équipé d'une reprise crépinée en fonte (Ø 150 cm) qui conduit les eaux jusqu'à la station de traitement. Le fond de la chambre est propre, seules quelques impuretés tombées lors de l'ouverture du capot sont présentes.

Un passage voûté de 1,12 m de haut sur 0,94 m de large permet d'accéder à la chambre intermédiaire.

###### ➤ *Chambre intermédiaire :*

Celle-ci mesure 2,5 m de long sur 2,60 m de large avec une hauteur de 1,45 m. Son intérieur est maçonné et crépi. Un second regard étanche en fonte donne accès à cette zone. Nous n'avons pas pu ouvrir celui-ci car le filetage de la clef est cassé dedans. La maçonnerie est en bon état.

###### ➤ *Couloir :*

Un couloir d'une longueur de 13,50 m sur 1,45 m de haut part de la chambre intermédiaire. Son intérieur est maçonné et grossièrement crépi. Par endroit, les pierres sont apparentes. La voûte est quant à elle façonnée en béton armé. Deux arrivées d'eau sont présentes le long de ce couloir au moyen de deux trappes de 50 cm de long.

Le tuyau d'amenée d'eau courant sur le fond du couloir est équipé d'une vanne de coupure placée 6,5m après la chambre intermédiaire. La coupure se fait depuis l'extérieure au moyen d'une bouche à clef.

Le couloir donne ensuite sur une dernière chambre, la chambre de vidange.

###### ➤ *Chambre de vidange :*

De 2,55 m de long sur 1,76 m de large, cette chambre rectangulaire possède un intérieur maçonné et crépi. On y accède depuis l'extérieur par un regard non verrouillé. Aucune échelle ne permet de descendre.

Cette chambre collecte les eaux de trop plein de la chambre de captation.

Deux arrivées d'eau transitent dans cette chambre :

- une trappe de 40 cm de large au fond de la chambre qui collecte des eaux directement depuis la roche
- le canal d'amenée depuis la chambre collectrice située plus en amont.

Cette chambre est équipée de plusieurs trop-pleins :

- deux vidanges ( $\varnothing$  250 cm et  $\varnothing$ 150 cm)
- une barbacane située immédiatement avant cette chambre de 45 cm de large par 20 cm de hauteur
- une trappe de 80 cm x 116 cm servant de déversoir, qui s'ouvre sous la pression de l'eau en cas de grosses charges, évacuant directement l'eau dans la rivière le Rébenty.

Cf Planche photographique n° 1: Vue extérieure et intérieure du captage de Merial (11)

Planche photographique n° 1: Vue extérieure et intérieure du captage de Merial (11)



Photo 4 : Vue des deux regards sur la chambre de captation

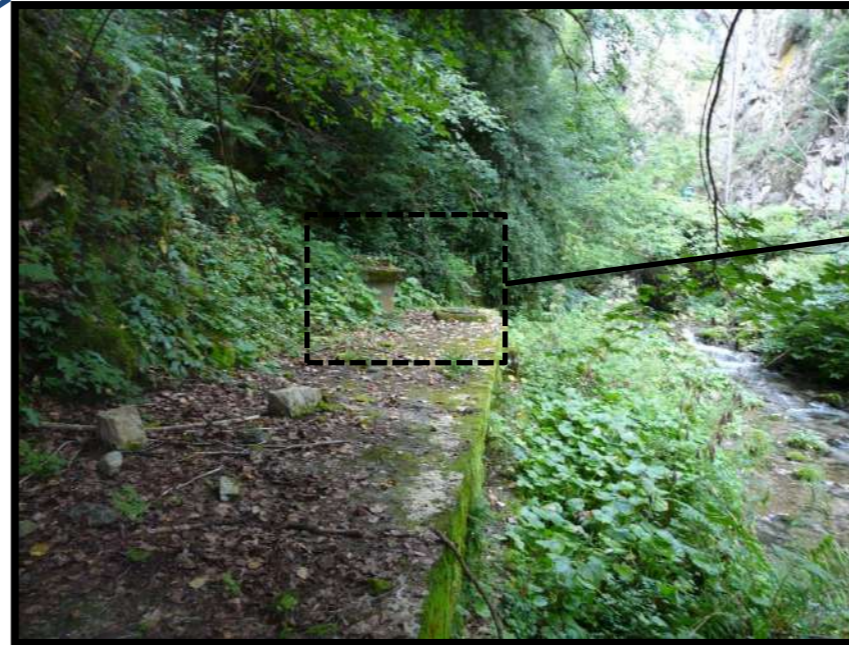


Photo 7 : Chambre terminale (avant



Photo 7 : Chambre de captation



Photo 7 : Couloir du canal d'amenée





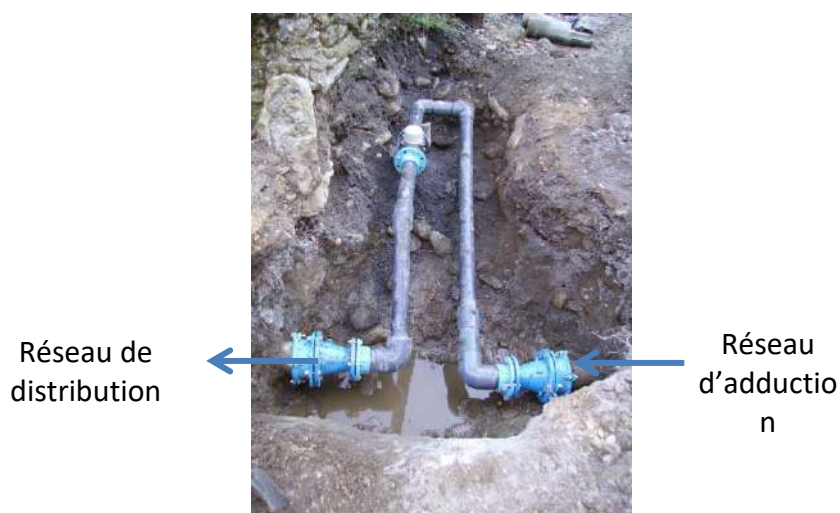
		bon	mauvais	remarques	proposition de réhabilitation
Ouvrage	Drainage	X		Massif karstique	
	Amenée d'eau	X		Présence d'une crépine	
	Bâtiment	X		Maçonnerie en bon état général	
	Equipement	X		Présence d'une vidange, trop plein	
	Détournement du ruissellement		X	Capots à bord non recouvrant	Changement de capots. Mise en place de capots étanches
	Accès		X	1er regard: capot non étanche et non sécurisé	Création d'une rehausse. Mise en place d'un nouveau capot.
	Aération		X	Aucune aération. Aucune grille anti-intrusion.	Création d'aération. Mise en place d'un clapet anti-rongeur
PPI	Délimitation		X	Absence de clôture	Création d'une clôture grillagée sécurisée
	Entretien intérieur/extérieur	X		Débroussaillage 1 fois/an	
	Détournement du ruissellement	X			
	Accès		X	Bordure de rivière. Aucune piste carrossable d'accès	Création d'un sentier

*Tableau 5 : Tableau récapitulatif de l'état du captage de Merial*

## 2. Le réseau

L'alimentation en eau potable de la commune est de type gravitaire. L'adduction s'effectue par un tuyau en fonte diamètre 125 mm.

Un embranchement vers la chambre de traitement UV est en place, et l'eau arrive à la chambre dans un tuyau PVC diamètre nominal 60 mm et repart de cette chambre dans un tuyau PVC diamètre nominal 100 (photo 8).



*Photo 8 : Embranchement de la chambre de traitement UV lors de la phase de construction de la chambre*

La mise en place du réseau date des années 1950, la chambre de traitement UV a été construite en 2006.

### 3. Ratios de défense et réserve incendies

La réserve incendie déterminée est en conformité avec la circulaire n°465 du 10 décembre 1951 du Ministère de l'Intérieur, de la Reconstruction et de l'Urbanisme, et de l'Agriculture qui prescrit que les sapeurs-pompiers doivent trouver sur place, en tout temps, 120 m<sup>3</sup> d'eau utilisables en 2 heures (débit de 60 m<sup>3</sup>/h).

La réserve incendie comprend l'apport de la source (apport minimum annuel de 16020 m<sup>3</sup> en 2 heures).

Les 120 m<sup>3</sup> nécessaires à la défense incendies sont donc disponibles.

La réserve incendie se situe au niveau de la chambre de traitement UV.

### 4. Possibilité d'interconnexion et d'alimentation de secours

Il n'existe aucune possibilité de raccordement du réseau sur une autre conduite de secours qu'il s'agisse de captages situés sur la commune ou sur une commune voisine.

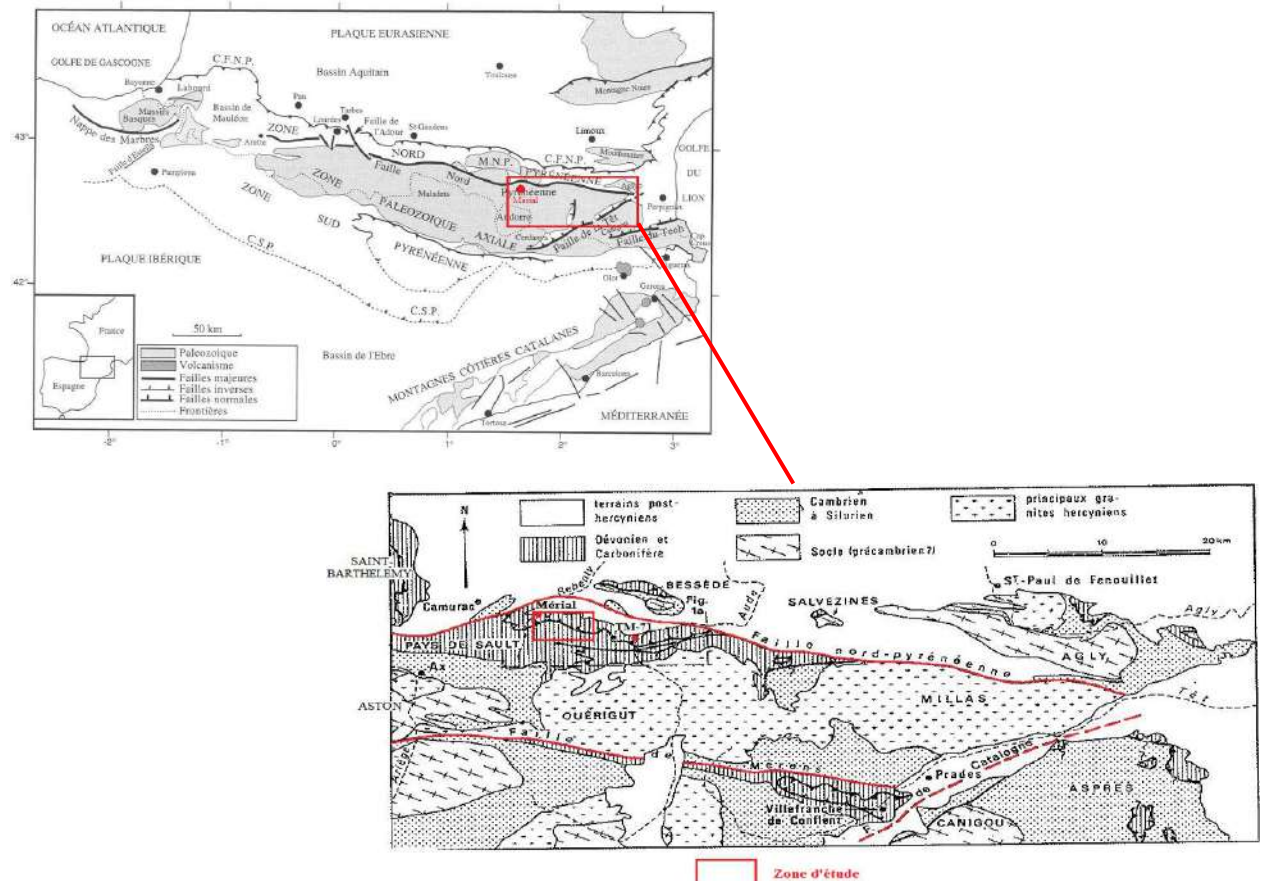
## IV. GEOLOGIE-HYDROGEOLOGIE/ ORIGINE DE LA RESSOURCE EN EAUX

### 1. Contexte régional

Merial se trouve dans la zone axiale pyrénéenne, entre la faille nord-pyrénéenne au nord et la faille de Mérens au sud. Ce village est délimité à l'Ouest et au Sud par le massif granitique de Quérigut, au Nord par le massif paléozoïque de Bessède, et à l'Ouest par le massif paléozoïque de Saint-Barthélémy et granitique d'Aston.

La zone axiale pyrénéenne se caractérise par des affleurements de terrains paléozoïques d'âge Cambrien au Carbonifère inférieur, depuis les formations de granite de Quérigut au sud-est, jusqu'aux formations de Culm au nord-est.

Bien que le Paléozoïque de la zone axiale soit représenté essentiellement par des formations Cambro-Ordoviciennes (Paléozoïque inférieur-moyen), le Haut Pays de Sault a conservé des formations du Paléozoïque supérieur. Cette région longe la faille nord-pyrénéenne, les terrains le composant ont subi d'intenses phénomènes tectoniques (terrains métamorphisés, nombreux plis et cassures, chevauchements...).



*Carte 1 : Cartes structurales des grands ensembles géologiques pyrénéens*

### 2. Captage de la source de Merial

#### 2.1. Géologie

La source de Merial se situe sur la bordure nord du chevauchement de deux séries géologiques, qui se sont différenciées du Silurien supérieur jusqu'au Dévonien supérieur : une série allochtone au nord (série du Pic de l'Ourtiset) et une série autochtone au sud (série de La Fajole). Ce chevauchement à vergence sud se perpétue d'ouest en est, jusqu'à la forêt domaniale de Gesse (Carte 1, p. ??).

Formations par ordre de succession (Raymond et Weyant, 1982). :

- Série de la Fajole :
  - Complexe calcaro-pélimitique en bancs décimétriques à métriques avec la fréquence des calcaires qui augmente vers le haut de la série. Micrites à débris de Crinoïdes, Ostracodes, Tentaculites et Conodontes (épaisseur non-déterminée)
  - Pérites multicolores (saumon, verdâtre, gris-argent) (40-50m)
  - Calcaires argileux bleu-gris, beiges, en bancs décimétriques. Micrites très riches en Tentaculites et Conodontes. Calcaires admettant des passées de brèches sédimentaires intraformationnelles et monogéniques, avec des bancs indurés non remaniés de chaque côté (50m)
  - Calcaires griottes gris à tâches noirâtres passant vers le haut de la série à des calcaires noduleux rouge-brique ou verdâtres riches en Goniatites (20m)
  - Calcaires massifs beiges. Micrites riches en Ostracodes et quelques Goniatites (50m)
  
- Série du Pic d'Ourtiset :
  - Calcaires dolomitiques à rares niveaux calcaires très riches en débris de Crinoïdes (100-150m) : formations dans lesquelles se trouve **la source**.
  - Calcaires blancs recristallisés à très rares Bivalves (échine du Pic d'Ourtiset) (80-100m)
  - Calcaires lités roses à minces niveaux pélimitiques verdâtres, riches en débris de Crinoïdes, Tentaculites et Brachiopodes (30m)
  - Calcaires bleu-gris bioclastiques (Crinoïdes, Brachiopodes...) en bancs décimétriques à chailles plus ou moins rares (60-100m)

#### Les formations du Secondaire :

Les formations du Trias, du Jurassique et du Crétacé se situent au nord de la cartographie, et chevauchent d'est en ouest les formations de la série de l'Ourtiset, depuis la forêt domaniale d'Aspre jusqu'à 100m à l'est de Merial où le chevauchement prend une direction nord-sud.

Le contact de ces formations avec les formations de la série de l'Ourtiset plus au sud est de nature stratigraphique ou faillé (sud de Merial, sud du lieu-dit de Bessounet).

Concernant la disposition de ces formations, une succession de plis d'axe nord-sud sont localisés à 100m à l'est de Merial jusqu'au niveau du ruisseau de la Rauzine (synclinal du Barenç).

A l'est de ce ruisseau, les plis changent d'orientation, avec un axe des plis est-ouest.

#### Les formations du Primaire :

- La Série dévonienne de l'Ourtiset :

Les formations de la série de l'Ourtiset se localisent au centre de la cartographie. La série de l'Ourtiset complète est facilement visible selon un axe N-S au niveau du pic du même nom. Les formations de la série de l'Ourtiset chevauchent les formations de la série de La Fajole suivant une direction N-S.

Ces formations ont une orientation globalement ONO-ESE se et se prolongent continuellement d'ouest en est, du sud de Merial jusqu'à la Borne Rouge. Cette orientation suit la même direction que l'axe de chevauchement.

Un décrochement majeur est présent au nord du Roc de Naude, et décale la série vers le sud.

La présence de calcaires dolomitiques très métamorphisés proches de cette zone de décrochement démontre un lieu où les formations sont très déformées par la tectonique.

Concernant la disposition des formations, les « Culm » de l'Ourtiset, visibles au sud de Merial, ont subi un écaillage (jeu de failles normales de direction E-O du à une compression N-S).

Une succession de plis d'axe E-O constitués des formations de calcaires bioclastiques, des calcaires lités roses et des calcaires dolomitiques, mis en relief par le jeu de failles normales de direction ONO-ESE, est présente dans la forêt domaniale de Canelle.

La plupart des formations apparaissent en relief sporadiquement :

- Calcaires sparitiques gris
- Calcaires blancs recristallisés
- Calcaires lités roses

Dans les formations de calcaires dolomitiques le long de la route départementale 107, au sud de Merial, les couches se verticalisent, formant alors un petit défilé.

Les calcaires sparitiques gris sont très verticalisés au contact avec le Culm au niveau du versant nord du Picou Nègre.

- La Série dévonienne de La Fajole:

Les formations de la série de La Fajole se situent au sud de la cartographie.

Comme les formations de la série de l'Ourtiset, ces formations ont une orientation globalement ONO-ESE et se prolongent continuellement d'ouest en est, de la forêt de la Pourcigoule jusqu'au Col de Seillis.

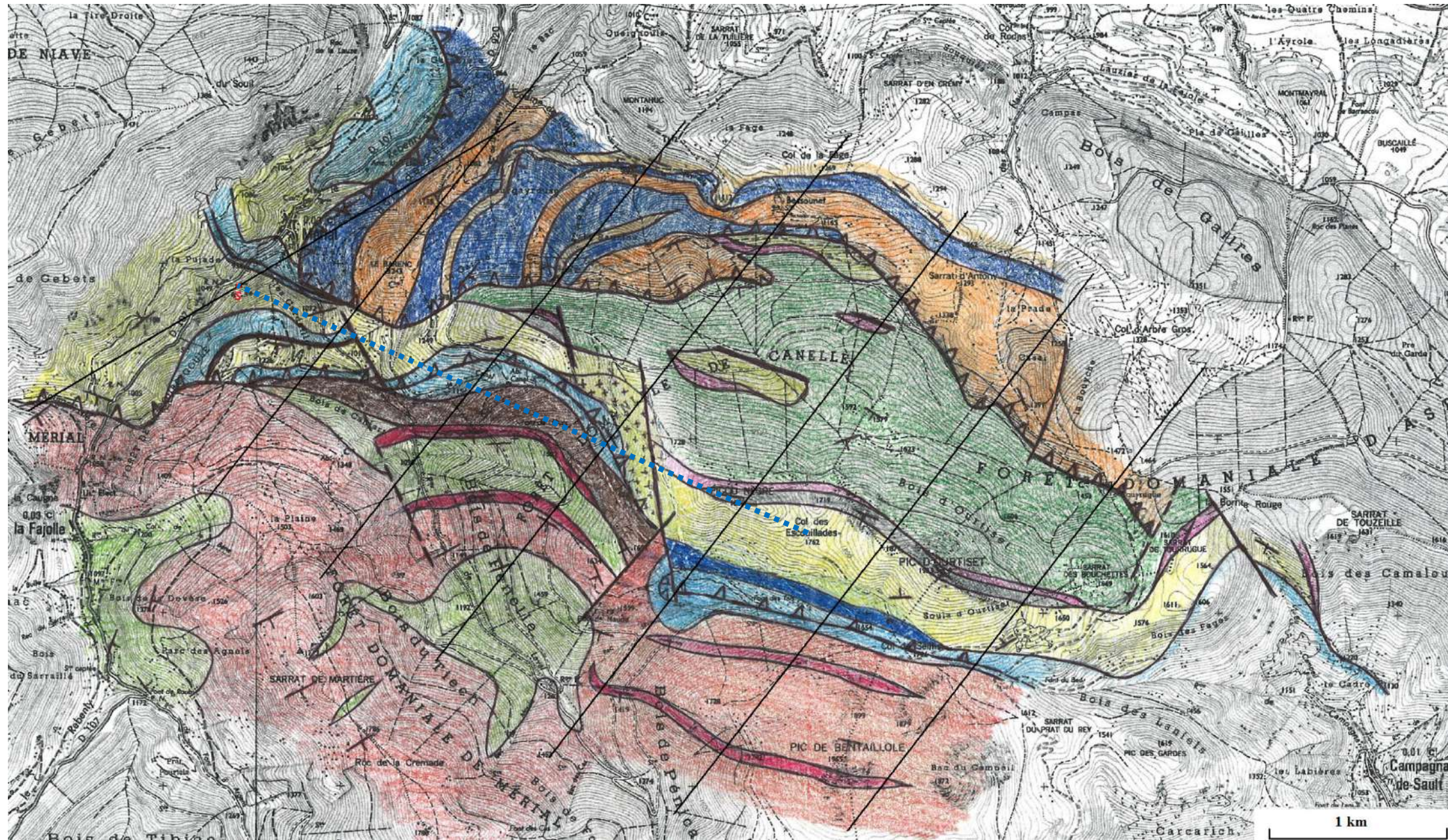
Un grand décrochement, présent au nord du Roc de Naude, décale la série vers le sud.

Le changement brusque de direction des formations proches du Roc de Naude dénote une activité tectonique intense. Des marbres ont même été repérés dans le bois de Pénicas.

Concernant la disposition des formations, deux crêtes calcaires (constitués par les calcaires « griottes ») se succèdent au sud des ruines de l'Abbaye de Canal. Ces deux crêtes correspondent à un synclinal d'axe E-O, remplis par des formations de pélites multicolores.

Nous supposons que ces deux crêtes calcaires sont identiques à celles retrouvées près du Pic de Bentaillolle (décalage vers le sud du au décrochement).

A l'ouest du Bois du Tiech, les formations de pélites multicolores et les complexes calcaro-pélitiques sont disposées de manière beaucoup plus hétérogène, avec néanmoins une orientation principale des couches SO-NE.



Légende

Formations				Figurés	
<b>DEVONIEN</b>	<i>Série de l'Ourtiset (allochtone)</i>	<b>CARBONIFERE</b>	<b>JURASSIQUE</b>		
	Calcaires sparitiques gris (Lochkovien-Praguien)		Marnes noires (Lias)		
	Dolomies et Calcaires dolomitiques (Praguien-Emsien)	<b>TRIAS</b>	<b>CRETACE</b>		
	Calcaires recristallisés blancs (Emsien)		Calcaires micritiques		
	Calcaires liés roses (Eifélien)				
	Calcaires bioclastiques (Givétien-Frasnien)				
	<i>Série de La Fajolle (autochtone)</i>				
	Complexe calcaro-pélitique (Lochkovien-Eifélien)				
	Alternances pélites multicolores-calcaires (Givétien-Frasnien)				
	Calcaires noduleux "griottes" (Famennien inférieur-moyen)				
	Calcaires massifs beiges (Famennien supérieur)				

Carte 2 : Carte géologique de la zone avale pyrénéenne entre Merial et Campagna de Sault

2.2. *Hydrogéologie*

Nous avons mené une étude concernant le degré de karstification de chacune des formations présentes, basée sur plusieurs critères (fracturation, remplissages, suintements...).

Age/Série	Formation	Fracturation	Remplissages	Suintements actifs	Indices de karstification	Réaction à l'acidité	Pertes	Degré de karstification
Secondaire	Marnes du Lias	-	-	+	-	-	-	Faible
	<b>Calcaires du Crétacé</b>	+	+	+	+	+	+	Très fort
	Grès de l'Hettangien	-	-	-	-	-	-	Très faible
Primaire Série de l'Ourtiset (Dévonien-Viséen)	<b>Calcaires dolomitiques</b>	+	+	+	+	+	+	Très fort
	Culm	-	-	-	-	-	-	Très faible
	<b>Calcaires bioclastiques</b>	+	+	-	+	+	-	Fort
	Calcaires lités roses	+	-	-	-	+	-	Moyen
	<b>Calcaires blancs recristallisés</b>	+	+	-	+	+	-	Fort
Primaire Série de La Fajole (Dévonien-Viséen)	Culm	-	-	+	-	-	-	Faible
	Calcaires micritiques beiges	+	-	-	-	+	-	Moyen
	<b>Calcaires griottes</b>	+	+	-	+	+	-	Fort
	Pélites multicolores	-	-	+	+	-	-	Moyen
	<b>Complexe calcaro-pélimitique</b>	+	+	+	+	+	-	Très fort

Formations surlignées en **rouge** : susceptibles d'être les plus karstifiables donc potentiellement les plus aquifères

*Tableau 6 : Degré de karstification des formations en place*

La source de Merial émerge dans les terrains calcaires dolomitiques dévoniens très karstifiables de la série de l'Ourtiset. Les formations de la zone d'étude sont toutes disposées suivant une direction N110, depuis la crête de Gebetz à l'ouest jusqu'au Sarrat de Touzeille à l'est.

Ces calcaires dévoniens se verticalisent au contact du culm viséen au sud du Picou Nègre. C'est dans cette zone où l'on trouve deux dolines imposantes (50m de diamètre) au niveau du col des Escouillades.

Les calcaires affleurant tout du long, depuis cette zone jusqu'à la source, on peut imaginer un écoulement des eaux à travers un réservoir aquifère, délimité au toit par les culm viséens et au mur par les formations siluriennes. De plus, un ancien conduit karstique de direction Est-Ouest est présent

près du petit défilé situé à 100m au sud-ouest de la source, 30 m au-dessus du niveau actuel de la Boulzane.

Des apports latéraux depuis le nord et les formations secondaires calcaires, et depuis le sud et les formations du complexe calcaro-pélimitique de la série de La Fajole, qui sont toutes les deux aussi des formations très karstifiables, ne sont pas à exclure.

La conception d'une coupe sériée entre le col des Escouillades et la source de Merial nous permet d'imaginer le fonctionnement d'un tel aquifère le long des calcaires dolomitiques de la série de l'Ourtiset (Coupe 1).

Nous avons réalisé une étude de traçage à la fluorescéine fin 2013 pour définir ou non une connexion entre le ruisseau de Laval et la source de Merial (annexe 3, p.42). En effet, en période estivale, ce ruisseau est à sec dans sa partie aval, le long de son parcours dans les calcaires dolomitiques de la série de l'Ourtiset.

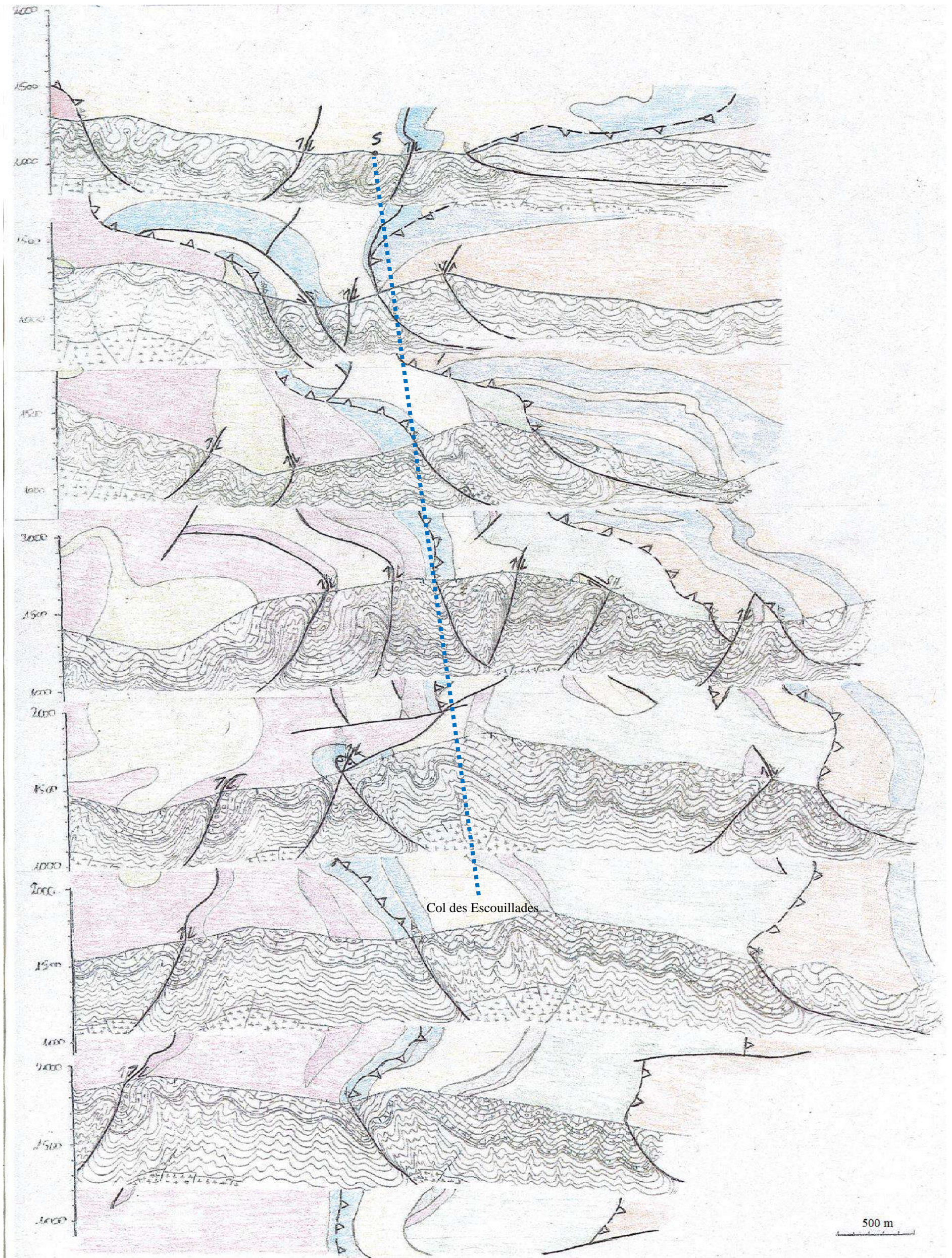
*La connexion entre le ruisseau de Laval et la source de Merial est avérée.*

Les résultats démontrent un apport depuis ce ruisseau vers la source, avec un taux de restitution du traceur de 79%, avec une restitution lente (20 jours) et continue.

La forte restitution, qui plus est continue, témoigne d'un bon drainage karstique. Cette restitution est lente permet d'émettre l'hypothèse quant à la présence d'une zone noyée. Une estimation des réserves d'eau de l'aquifère alimentant la source de Merial a été réalisée. Elle est de l'ordre de 180000 m<sup>3</sup> (résultat défini à l'aide de la méthode de récession des crues de Mangin).

Le bassin versant du ruisseau de Laval est sujet à une activité forestière intense, ainsi qu'à une activité bovine, avec un risque de contamination qui peut en découler.





*Coupe 1 : Coupe sériée avec représentation du réservoir aquifère potentiel entre le Col des Escouillades et la source de Merial*

## V. ENVIRONNEMENT ET VULNERABILITE

---

### 1. Description de l'environnement

Le captage se situe sur la berge rive droite du Rébenty, en bas de pente. Le versant est composé d'un mélange de feuillus (frênes...) et de conifères.

Ce versant très pentu est assujéti à de fréquentes chutes d'arbres.

Aucun sentier ne permet d'accéder à l'ouvrage. La route départementale 107 entre La Fajolle et Merial passe le long du Rébenty côté rive gauche, à 20 m en face du captage.

### 2. Approche de la vulnérabilité physique et intrinsèque

<i>Lieu-dit / commune</i>	<i>Distance</i>	<i>Risque</i>	<i>Type</i>	<i>Raison</i>
Merial	450 m	Aucun	Village	Aval hydraulique du captage
Merial	20 m	Faible	Route D107	En face du captage, rive gauche
La plaine	900 m	Faible	Estives de bovins	Amont hydraulique du captage
Sentier de Laval	300 m	Fort	Estives de bovins	Amont hydraulique du captage
Bois de Fenelle Bois du Tiech	2100 m 1400 m	Faible	Elagages	Amont hydraulique du captage

*Tableau 7 : Tableau de hiérarchisation des risques*

Le tableau ci-dessus récapitule tous les risques aux alentours immédiats au captage de Merial.

## VI. QUALITE DES EAUX

### 1. Qualité de l'eau captée

Le listing des analyses réalisées par l'ARS apparaît en annexe 4 page 55.

#### 1.1. Bactériologie et caractéristiques organoleptiques

##### -Suivi ARS :

Durant la période de suivi de l'Agence Régionale de Santé, un pic en germes fécaux a été relevé le 18 décembre 2012 (7 n/100ml coliformes, 1 n/100ml entérocoque).

Les valeurs en turbidité demeurent faibles (inférieures à 0.21 NFU).

#### 1.2. Caractéristiques physico-chimiques

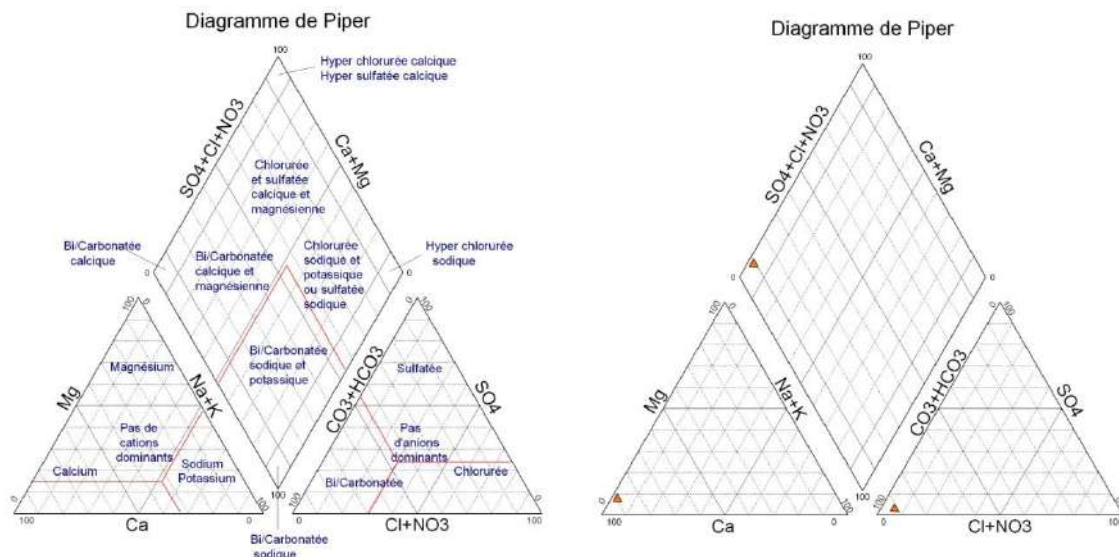


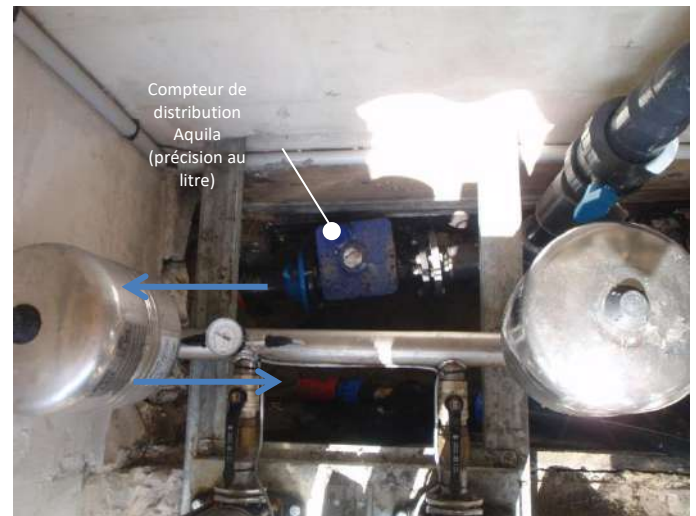
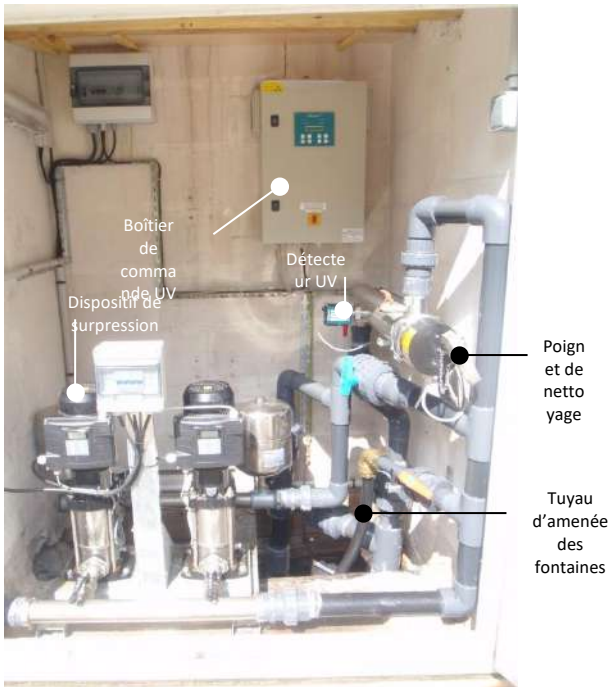
Figure 1 : Représentation du faciès chimique des eaux de la source de Merial sur un diagramme de Piper

Afin de définir les caractéristiques physico-chimiques des eaux de la source de Merial, on utilise un diagramme de Piper (Figure 1).

Ce diagramme nous renseigne sur la nature bicarbonatée calcique de ces eaux.

### 2. Traitement de l'eau

Les eaux captées de la source de Merial transitent dans une chambre de traitement. C'est dans cette chambre qu'on leur applique un traitement UV (photos 9 et 10).



*Photos 9 et 10 : Chambre de traitement UV*

Le principe du traitement UV est la génération de rayons ultraviolets dans les eaux qui vont permettre de stériliser (bactériostase) ou de détruire (bactéricide) toute cellule vivante dans ces eaux (suivant la quantité d'UV reçue par la cellule). La bactériostase empêche toute reproduction cellulaire (germicide).

Les UV ne sont pas efficaces pour des eaux trop turbides. Ce traitement physique des eaux ne modifie ni leurs caractéristiques organoleptiques, ni leurs propriétés physico-chimiques.

## 2. Potentiel de dissolution du plomb

### 2.1 Evaluation du potentiel

Le calcul est réalisé sur des valeurs d'eau brute, à savoir soit directement à la source, soit au niveau du réservoir avant traitement. La valeur du pH trouvée selon la méthode indiquée dans l'arrêté du 4 novembre 2002 caractérise le potentiel de dissolution du plomb.

<i>Classe de référence du pH</i>	<i>Caractérisation du potentiel de dissolution du plomb</i>
$\text{pH} \leq 7$	Potentiel de dissolution du plomb très élevé
$7,0 \leq \text{pH} \leq 7,5$	Potentiel de dissolution du plomb élevé
$7,5 \leq \text{pH} \leq 8,0$	Potentiel de dissolution du plomb moyen
<b><math>8,0 \leq \text{pH}</math></b>	Potentiel de dissolution du plomb faible

*Tableau 8 : Récapitulatif des classes de références du potentiel de dissolution du plomb, selon les valeurs du pH (d'après l'arrêté du 4 novembre 2002)*

<i>Type de contrôle</i>	<i>Nombres de mesures</i>	<i>pH minimal</i>	<i>pH maximal</i>	<i>Médiane de pH</i>
Contrôle sanitaire (CS)	3	7.4	8.15	7.78

Analyse de première adduction d'eau et autocontrôle (S)	1	7.9	7.9	7.9
<b>CS + S</b>	4	7,65	8.03	7.84

*Tableau 9 : Récapitulatif des mesures de pH pour la source de Merial*

**➡ Potentiel de dissolution moyen**

*2.2 Conclusion sur le potentiel*

La source de Merial a un potentiel de dissolution du plomb acceptable. Aucun traitement n'est à envisager.

## VII. DISPOSITIF DE SUIVI DES CAPTAGES ET D'ENTRETIEN / MODALITE D'INFORMATION DE L'AUTORITE SANITAIRE

---

Le dispositif de suivi des captages est repris dans les prescriptions et recommandations à mettre en œuvre ci-après.

### 1. Captage et périmètre de protection immédiat

La commune s'engage :

- 1.1. A réaliser les travaux d'entretien de débroussaillage autant de fois que nécessaire et au minimum 1 à 2 fois par an. Ces travaux seront uniquement mécaniques. Le sol sera maintenu propre sans broussaille.
- 1.2. A vidanger et nettoyer l'ouvrage une fois par an.
- 1.3. A programmer une visite de contrôle du captage et des abords au minimum une fois par mois et de consigner les rapports de visite.
- 1.4. Et de manière générale d'assurer une maintenance préventive des installations.

### 2. Système de traitement

Les points ci-dessous doivent être appliqués à l'ensemble des installations, et la commune doit disposer d'un cahier de suivi dans lequel seront consignés les relevés et éléments de contrôle.

Les points de contrôle sont :

- Les trois chambres du captage et le couloir d'amenée
- La station de traitement
- Le réseau de distribution
- Le réseau d'adduction

Contrôle	Fréquence
<b>Station de traitement UV</b>	
Visite de contrôle du fonctionnement du dispositif	<b>1 fois/mois</b>
<b>Installations</b>	
Index des compteurs	<b>1 fois/mois</b>
Vidanger et nettoyer les réservoirs et chaque fois qu'il y a eu risque de contamination. Le nettoyage se fait au nettoyeur haute pression, les sols, murs ou bien, fonds et parois sont traités au chlore.	<b>1 fois/an</b>
Programmer une visite de contrôle approfondie du captage, de la chambre de traitement et de leurs abords. L'inspection doit comprendre : tampons, génie civil, compteur, vannes, conduites... et consigner les rapports de visites	<b>2 fois/an</b>

*Tableau 10 : Dispositif de suivi du captage de Merial*

## VIII. PURGE DU RESEAU

---

La commune doit purger les réseaux une fois par an aux points bas et doit réaliser un vide sanitaire après traitement au chlore. Une information préalable de la population sera réalisée lors de ces opérations.

## IX. PROTOCOLE D'ALERTE

---

Il n'existe pas de protocole d'alerte au niveau du captage, et il ne nous semble pas nécessaire d'en réaliser un.

## X. PROPOSITION D'AMENAGEMENTS DE PROTECTION ET RECOMMANDATIONS

### 1. Captage de Merial :

#### 1.1 Equipement et aménagement

<b>Points à reprendre</b>	<b>Type de travaux</b>
<b>Bâti</b>	Un capot alu étanche sera mis en place pour chacun des trois regards du captage.
<b>Aérations</b>	Création d'aérations hautes et basses, à envisager soit à travers le mur coté ouverture, ou encore dans la toiture si l'épaisseur et la solidité de celle-ci le permettent.
<b>PPI</b>	Il sera mis en place une clôture de 2 m de haut afin de protéger le captage de toute intrusion. Les gros arbres situés sur le bas du versant contre lequel le captage est adossé seront abattus pour éviter toute dégradation de la clôture. Une porte cadénassée fermant l'accès au captage au niveau de la centrale hydroélectrique de Merial située 30 m plus en aval sera installée.
<b>PPR</b>	L'espace sera délimité de préférence par une clôture 3 fils électriques afin d'éviter toute intrusion de bovins au sein du périmètre. La partie de piste en bord de ruisseau sur la limite nord du périmètre ne sera pas clôturée.

*Tableau 11 : Prescriptions de travaux sur le captage de Merial*

#### 1.2 Suivi du captage et entretien

<b>Points à surveiller</b>	<b>Type de travaux</b>
<b>Entretien des accès</b>	Débroussaillage mécanique 1 à 2 fois par an
<b>Entretien intérieur</b>	Nettoyage 1 à 2 fois par an du fond de l'ouvrage. Vérification du fonctionnement des vidanges 1 à 2 fois par an. Vérification et nettoyage 1 à 2 fois par an de la crépine de reprise.
<b>Entretien extérieur</b>	Nettoyage des abords du bâti 1 fois par an. Nettoyage du petit muret de soutènement 2 à 3 fois par an.
<b>Vannage</b>	Actionner les vannages de coupure 1 fois par an

*Tableau 12 : Prescriptions d'entretien sur le captage de Merial*

#### 1.3 Captage et périmètre de protection

##### *Périmètre de protection immédiat (PPI)*

Le périmètre de protection immédiat correspondra à une zone comprenant le captage. La morphologie du versant sur lequel est adossé le captage (forte pente, fort peuplement arboricole) empêche tout pâturage. De même, la limite amont du captage est effective par des gorges calcaires.



*Périmètre de protection rapproché (PPR)*

Une relation entre le ruisseau de Laval et la source de Merial est avérée à travers une infiltration diffuse dans le ruisseau. Il convient donc de protéger tout particulièrement la zone de perte diffuse.

Soit une bande de terrain d'environ **0.56 ha**.

*Parcelles concernées*

Type de périmètre	Parcelles concernées par le périmètre
PPI	196
PPR	286-287-288-291-292-293-294-295-300-301-302-303-304-315-316-319-320-379-384-387-388-394-397

**Tableau 13 : Parcelles concernées par les périmètres de protection immédiat et rapproché de la source de Merial**

**2. Réglementation proposée :**

**2.1. Réglementations dans le PPR soumises à avis sanitaire :**

**2.1.1 (A) Excavations**

	Interdits		Réglementés		
	existant	création	existant	création	n°
Forages ou puits publics destinés à l'alimentation en eau potable (A.E.P.)	X	X			1
Forages ou puits privés destinés à l'A.E.P.	X	X			1
Forages ou puits privés non destinés à l'A.E.P.	X	X			
Travaux hydrauliques, fouilles, tranchées, excavations destinés à l'AEP publique	X	X			1
Travaux hydrauliques, fouilles, tranchées, excavations non destinés à l'AEP publique	X	X			
Façonnement du lit ou rives de cours d'eau autre que celui lié à l'A.E.P.	X	X			
Exploitation carrière ou gravière	X	X			
Remblais carrière ou gravière	X	X			
Plans d'eau, mares	X	X			

-A1 : Les travaux liés à l'AEP : Le ruisseau de Laval ayant un lien direct avec le captage AEP, les travaux au sein du PPR sont interdits, qu'ils soient ou non destinés à l'AEP.

**2.1.2 (B) Réseaux et Voiries**

		Interdits		Réglementés		
		existant	création	existant	création	n°
Canalisations, réservoirs	EU industrielles	X	X			
	EU domestiques	X	X			
	hydrocarbures	X	X			
	produits chimiques	X	X			

	EU de toute nature	X	X			
	AEP	X	X			
Parkings		X	X			
Aires de pique-nique		X	X			
		Interdits		Réglementés		
		existant	création	existant	création	n°
Stationnement de caravanes, camping-cars, camping hors des zones non aménagées		X	X			
Aires pour les gens du voyage		X	X			
Aire de stationnement de caravanes, camping-cars, de véhicules ou engins à moteurs		X	X			
Stationnement de caravanes, camping-cars, camping hors des zones non aménagées		X	X			
Terrains de camping, de caravaning		X	X			
Voies de communication	routes	X	X			
	chemins	X	X			
	pistes		X	X		1
Modification des conditions d'utilisation des voies de communication		X	X			
Fossés		X	X			
Reprofilage fossés		X	X			
Suppression fossés		X	X			
Utilisation de résidus de mâchefer dans la réalisation de voies routières		X	X			
Utilisation des pistes			X	X		
Transports de matières dangereuses par voie routière		X	X			
Utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des accotements de chaussées, voies de communication et espaces publics		X	X			

-B1 : Les routes et leur utilisation : La construction de routes, de chemins et de pistes sera interdite au sein du PPR. Leur utilisation reste autorisée.

### 2.1.3 (C) Dépôts et Stockages

		Interdits		Réglementés		
		existant	création	existant	création	n°
Déchetterie		X	X			
Ordures ménagères		X	X			
Centre de traitement ou de transit d'ordures ménagères		X	X			
Détritus, immondices		X	X			
Toutes matières fermentescibles		X	X			
Déchets industriels		X	X			
Tout produit susceptible d'altérer la qualité des eaux		X	X			
Déchets inertes, ruines		Pas de réglementation particulière				
Stockage	produits chimiques	X	X			
	engrais	X	X			
	phytosanitaires	X	X			
	hydrocarbures	X	X			
	eaux usées	X	X			

	produits radioactifs	X	X			
	bois	X	X			

2.1.4 (D) Constructions

		Interdits		Réglementés		
		existant	création	existant	création	n°
Habitations individuelles raccordées au réseau d'assainissement collectif		X	X			
Habitations individuelles non raccordées au réseau d'assainissement collectif		X	X			
Extension d'habitations individuelles raccordées au réseau d'assainissement collectif		X	X			
Extension d'habitations individuelles non raccordées au réseau d'assainissement collectif		X	X			
Habitations légères et de loisirs		X	X			
Immeubles collectifs		X	X			
Lotissements		X	X			
Bâtiments	industriels	X	X			
	commerciaux	X	X			
	usines	X	X			
	ateliers	X	X			
	d'élevage	X	X			
	de stabulation	X	X			
	agricoles	X	X			
Garages, bâtiments pour véhicules, engins agricoles		X	X			
Equipement connexes non conformes au code de l'urbanisme		X	X			
Changement de destination de bâtiments		X	X			
Extension de bâtiments autres que ceux destinés à l'habitation		X	X			

2.1.5 (E) Assainissements et rejets

		Interdits		Réglementés		
		existant	création	existant	création	n°
Station d'épuration		X	X			
Installation de collecte et de traitement d'eaux agricoles ou industrielles		X	X			
Assainissements autonomes		X	X			
Rejets	d'assainissement	X	X			
	d'eaux usées	X	X			
	d'eaux pluviales	X	X			
	de boues industrielles	X	X			
	de vinasses	X	X			
	de déchets de distillerie	X	X			

2.1.6 (F) Activités agricoles

		Interdits		Réglementés		
		existant	création	existant	création	n°
Pacage, pâturage		X	X			
Parcage		X	X			

Stabulation	X	X			
Zones de regroupement d'animaux : affouragement, abreuvement, bloc de sel, etc	X	X			1
	Interdits		Réglementés		
	existant	création	existant	création	n°
Maintien du produit des fauches sur les parcelles	X	X			
Dépôts de fumiers aux champs	X	X			
Stockage de fumiers	X	X			
Stockage de produits phytosanitaires	X	X			
Abreuvoirs, abris à bétail	X	X			
Epannage	de fumiers	X	X		
	de lisiers	X	X		
	d'engrais	X	X		
	d'eaux usées	X	X		
	vinasses, déchets de distillerie et d'effluents de serres, surplus agricoles	X	X		
	de boues de station d'épuration	X	X		
	de produits phytosanitaires	X	X		
	de produits phytosanitaires par voie aéroportée	X	X		
Enfouissement de cadavres et déchets d'animaux	X	X			
Remplissage et lavage des pulvérisateurs utilisés pour le traitement des cultures y compris le traitement des forêts	X	X			
Colonnes de sulfatage	X	X			
Aires de lavage d'engins agricoles	X	X			
Drainage des parcelles agricoles	X	X			
Déboisement : coupe à blanc, layons, accès de débardage, ...)	X	X			
Cultures	X	X			
Suppression de talus et haies	X	X			
Stockage d'ensilage non aménagé	X	X			
Réseau d'irrigation	X	X			

-F1 : L'utilisation de la piste : Le regroupement des animaux est interdit dans la portion de piste comprise dans le PPR.

### 2.1.7 (G) Autres

	Interdits		Réglementés		
	existant	création	existant	création	n°
Installations classées	X	X			
Aires de récupération, de démontage, de recyclage de véhicules à moteur ou de matériel d'origine agricole	X	X			
Dépôt d'épaves de véhicules à moteur ou de matériel agricole	X	X			
Aire de lavage de véhicules	X	X			
Cimetières	X	X			
Extension de cimetière	X	X			
Inhumations privées	X	X			
Parcs éoliens	X	X			
Activités industrielles	X	X			

**Mise en conformité administrative des captages****Commune de Merial**

Dossier préliminaire : Source de Merial

Réinjection des eaux issues d'un doublet géothermique	X	X			
Explorations et investigations spéléologiques (y compris les traçages)	X	X			

## XI. DOCUMENTS D'INCIDENCE

---

L'article L214-1 du code de l'environnement, relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration, fixe le champ d'application du régime d'autorisation ou de déclaration :

**Paragraphe 1.1.2.0 :**

« Ouvrages de prélèvements dans un système aquifère autre qu'une nappe d'accompagnement d'un cours d'eau, d'un débit total :

Supérieur ou égal à 200 000 m <sup>3</sup> /an	Autorisation
Compris entre 10 000 et 200 000 m <sup>3</sup> /an	Déclaration »

A l'horizon 2020-2025, la consommation annuelle du captage de Merial est estimée à **136514 m<sup>3</sup>/an**. Le réseau de distribution étant en mauvais état (21% de rendement seulement), ce chiffre de consommation annuel effectif peut donc être ramené à **28668 m<sup>3</sup>/an**.

Le débit annuel consommé pour la source de Merial est compris entre 10000 et 200000 m<sup>3</sup>/an. Il est nécessaire de constituer un dossier document d'incidence pour cette source.

### 1. Dossier d'incidence

#### 1.1. Sites Natura 2000

Sites Natura 2000 concernés par la source de Merial (annexe 5, p.59) :

- ZPS FR9112009 – Pays de Sault (directive oiseaux)
- ZSC FR9101468 – Bassin du Rébenty (directive habitats)

##### 1.1.1. Caractéristiques de la ZPS (Zone de Protection Spéciale)

Le territoire présente une grande diversité pour les oiseaux, et plus particulièrement pour les espèces de rapaces (faucons, vautours, aigles) , les passereaux (en milieu ouvert) et les espèces forestières. Dans la zone concernée par la source, il n'y a pas de menace identifiée. Néanmoins, la pérennisation de milieux ouverts est importante afin de conserver la diversité des habitats.

##### 1.1.2. Caractéristiques de la ZSC (Zone Spéciale de Conservation)

Le territoire traversé par le Rébenty présente une bonne diversité en faune (semi-)aquatique. Par mesure de précaution, le maintien d'arbres morts au sol, la préservation de l'ouverture des milieux et le maintien en état des ripisylves sont autant de facteurs à respecter pour maintenir un bon état écologique du milieu.

#### 1.2. Zones humides

Aucune zone humide n'est concernée par le territoire étudié.

##### 1.3. Incidences du prélèvement sur les usages de l'eau et mesures compensatoires

### *1.3.1. Incidences sur la ressource*

Il ne s'agit ici que d'un prélèvement du débit sortant à la source.  
Il n'y a pas d'incidence du prélèvement sur la ressource.

### *1.3.2. Incidences sur le milieu*

Aucune zone d'assèchement du Rébenty n'est présente en aval de la source. La source de Merial contribue à 40% au débit du Rébenty. Il n'est prélevé au maximum que 1.76% du débit total transitant dans le Rébenty.

Il n'y a pas d'incidence du prélèvement sur le milieu.

### *1.4. Compatibilité avec le SDAGE et le SAGE*

La source de Merial est située dans le Bassin Rhône Méditerranée Corse. Le SDAGE de cette région, courant sur la période 2010-2015, priorise les points suivant :

- Reconquête et une meilleure gestion des milieux : reconquête du fonctionnement physique des milieux, préservation des zones humides...
- Gestion équilibrée des milieux et des usages : gestion des milieux aquatiques (débits...), maîtrise des pollutions, gestion des espèces, risque inondation...

Le seul point concernant la source de Merial en conflit avec le SDAGE implique les pollutions ponctuelles à la source en fin de période d'étiage.

### *1.5. Justification du projet*

L'origine de ces pollutions ponctuelles à la source de Merial a été définie indirectement à l'aide du traçage d'un cours d'eau en amont hydraulique de la source, le ruisseau de Laval. Ce traçage a révélé une relation directe entre le cours d'eau et la source. La protection de la zone de perte est primordiale afin de conserver un bon état qualitatif des eaux.

Il n'existe aucun autre problème concernant la relation entre la source de Merial et son milieu.

## XII. ANNEXES

---

Annexe 1 : Localisation géographique et cadastrale du captage de Merial

Annexe 2 : Réseau d'alimentation en eau potable de Merial (GAEA – 2007)

Annexe 3 : Etude de vulnérabilité du captage AEP de Merial

Annexe 4 : Récapitulatif des analyses de RP et de première adduction allégées de la source de Merial

Annexe 5 : ZPS (directive oiseaux) et ZSC (directive habitat) définies par Natura 2000

Annexe 6 : Périmètres de protection de la source de Merial sur carte IGN

Annexe 7 : PPI et PPR de la source de Merial sur cadastre

Annexe 8 : Schéma simplifié du PPI du captage de Merial

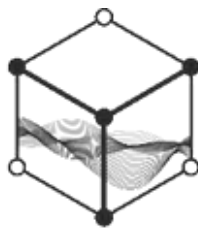
Annexe 9 : Plan large du captage

Annexe 10 : Chambre de captage (coupe AA')

Annexe 11 : Chambre de trop plein / Equipement de mesure de débit (coupe BB')

Annexe 12 : Délibération du conseil municipal





**HYDROGEO  
SPHERE**  
HYDROMÉTROLOGIE ENVIRONNEMENT

# **Demande d'autorisation d'exploiter, de prélever et de distribuer de l'eau destinée à la consommation humaine**

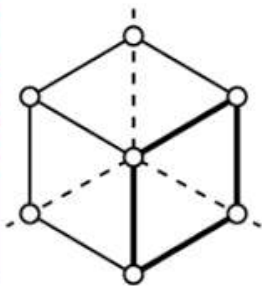
**PIECE 3 : ETUDE DE VULNERABILITE DU CAPTAGE AEP  
DE MERIAL**

**Objet du marché : Mise en conformité  
réglementaire du captage de Merial**

**Client : Commune de Merial**



**GEO  
DE  
SI**



Hydrogéosphère  
1 Place de la Poste  
11140 AXAT



*Seul on va vite,  
ensemble on va loin.*

HYDROGÉOSPHERE : CABINET D'HYDROGÉOLOGIE, D'HYDROLOGIE, D'ENVIRONNEMENT ET DE TOPOGRAPHIE

Ingénierie en Hydrogéologie, Géologie, Topographie, Modélisation 3D, Géomatique, Etudes d'impact sur l'environnement,  
Mesures environnementales, Spécialiste des Captages d'eau.

## **Etude de vulnérabilité du captage AEP de Merial**

Mise en évidence de la relation entre le cours d'eau de Laval et le captage par coloration

Quentin Girard (Hydrogéologue), Fabien Levard (Hydrogéologue), Laurent Hermand (Hydro-  
Spéléologue)

### ***Commune de Merial***

***Version 1.0 du 29/10/2013***



## Table des matières

<b>1) <u>But de l'étude</u></b> .....	3
<b>2) <u>Contexte général</u></b> .....	3
a. <u>Merial</u> .....	3
b. <u>Captage</u> .....	4
<b>3) <u>Synthèse des connaissances</u></b> .....	5
a. <u>Climatologie, géographie et géomorphologie</u> .....	5
c. <u>Contexte hydrogéologique</u> .....	8
<b>4) <u>Protocole de traçage</u></b> .....	9
a. <u>Période de traçage</u> .....	9
b. <u>Point d'injection</u> .....	9
c. <u>Suivi</u> .....	9
<b>5) <u>Résultats</u></b> .....	11
<b>6) <u>Calculs et interprétation</u></b> .....	12
a. <u>Calculs</u> .....	12
b. <u>Interprétations</u> .....	12
<b>7) <u>Conclusion</u></b> .....	13

## Table des illustrations

<u>Carte 1. Situation géologique de Merial</u> .....	3
<u>Carte 2. Contexte géologique de la zone de perte</u> .....	6
<u>Coupe 1. Coupe géologique de la zone de perte</u> .....	7
<u>Photo 1. Ruisseau de Laval avant injection</u> .....	9
<u>Photo 2. Ruisseau de Laval après injection</u> .....	9
<u>Photo 3. Installation du fluorimètre et du préleveur automatique à la source de Merial</u> .....	10
<u>Graphique 1. Comparaison de la restitution en fluorescéine (source de Merial et en laboratoire)</u> ....	11

## 1) But de l'étude

Dans le cadre de la procédure de mise en conformité administrative du captage d'eau potable de la commune de Merial, une étude permettant de déterminer la relation entre le ruisseau de Laval et la source captée de Merial est effectuée. Cette étude contribuera à définir l'extension des périmètres de protection rapprochés de ce captage.

La définition de cette relation ruisseau-source servira à prévenir d'éventuelles contaminations possibles entre ces deux entités. Cette relation sera caractérisée par différents paramètres (apport en eaux, vitesses d'infiltration).

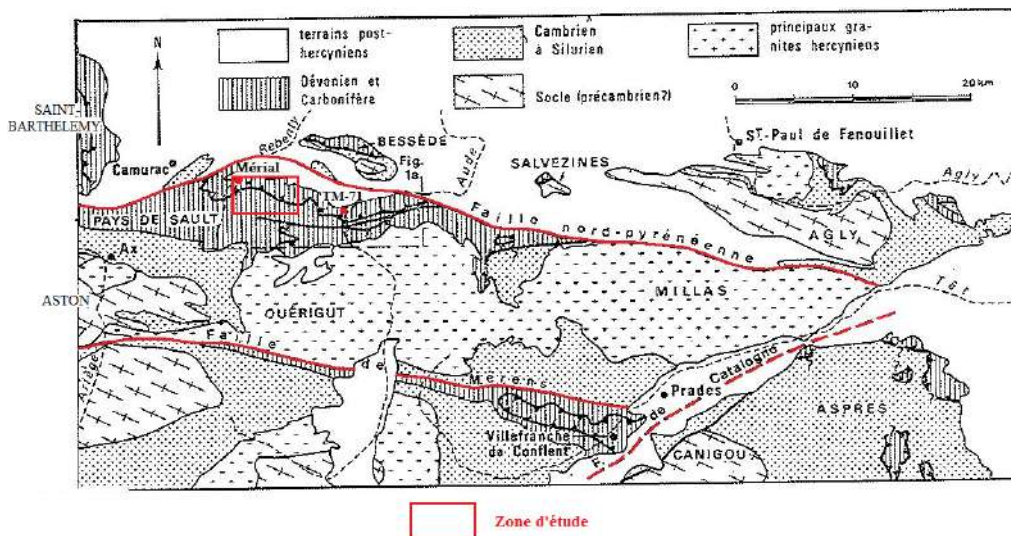
Pour se faire, un traçage à la fluorescéine est mis en œuvre. Une quantité déterminée de colorant est injectée. La restitution de ce colorant à la source est suivie au cours du temps, validant ou non l'hypothèse quant à la contamination.

## 2) Contexte général

### a. Merial

Le village de Merial (25 habitants) se situe à la limite des départements de l'Aude et de l'Ariège, à 60km au sud-ouest de Limoux. Il est localisé au nord de la zone axiale pyrénéenne, tout proche de la faille nord-pyrénéenne, à une altitude de 930m.

Il est délimité géologiquement par le massif paléozoïque de Bessèdes au Nord, et le massif granitique de Quérigut au Sud.



**Carte 1. Situation géologique de Merial**

Merial est traversé par la rivière du Rébenty, recueillant l'ensemble des petits ruisseaux des vallées de la Fount d'Argent, du Coume Nièrre et de Laval. Cette rivière est un affluent du fleuve Aude (le Rébenty s'y jette en amont de Saint-Martin-Lys).

Le village est alimenté en eau potable par un captage AEP situé à 200m au sud du village, en amont hydraulique du Rébenty. L'alimentation est de type gravitaire via une conduite enterrée en rive droite.

#### b. Captage

La source captée est une source karstique de type jurassienne. Elle se situe à 940m d'altitude, à proximité immédiate du Rébenty rive droite, sortant directement de la roche calcaire. On peut accéder au captage par trois regards, dont deux sont fermés par vis.

Le captage est constitué de trois chambres :

- une chambre de captation, avec une reprise crépinée en son fond
- une chambre intermédiaire
- une chambre terminale, avec une vidange et un déversoir, permettant l'évacuation des eaux non-captées

L'eau possède une minéralisation semblable aux autres sources du secteur (250-350 us/cm<sup>2</sup>). La température moyenne de cette eau de 7°C témoigne d'une influence non négligeable des eaux d'altitude.

La structure géologique à proximité de la source se constitue de barres calcaires plutôt verticalisées et fracturées. Ces formations recourent le ruisseau de Laval et elles sont karstifiées : il est légitime pour cette raison de formuler une hypothèse de capture des eaux du ruisseau de Laval.

### 3) Synthèse des connaissances

#### a. Climatologie, géographie et géomorphologie

Le ruisseau de Laval prend naissance sur les pentes sud du Pic de la Bentaillolle au niveau de la fontaine de la Rouquette à 1590m d'altitude. Deux affluents principaux au ruisseau de Laval, le ruisseau des Tals et le ruisseau de Canal, prennent naissance dans des formations du Dévonien, respectivement à 1500 et 1400m d'altitude et contribuent à un débit constant du ruisseau en période hivernale. En période d'étiage, seul le ruisseau des Tals assure un débit pérenne dans le ruisseau de Laval de 4 à 5L/s.

La pluviométrie annuelle moyenne est supérieure à 800mm, avec un creux estival prononcé marqué par le contexte méditerranéen de la zone. Durant cette même période estivale, des orages ont lieu fréquemment. Une importante humidité atmosphérique annuelle, supérieure à 80%, favorise l'implantation d'une végétation forestière en dessous de 1600m d'altitude.

Le ruisseau de Laval traverse l'ensemble des formations présentes (sans prise en compte du pouvoir d'érosion des terrains) (au lieu de suivre les formations « tendres » (schistes, Culm)).

Ce ruisseau s'assèche durant la période d'étiage, avant sa confluence avec le Rébenty à 500m au sud-sud-est. Un petit canyon, long de 100m, est présent juste en aval de cette zone d'assèchement.

#### b. Contexte structural

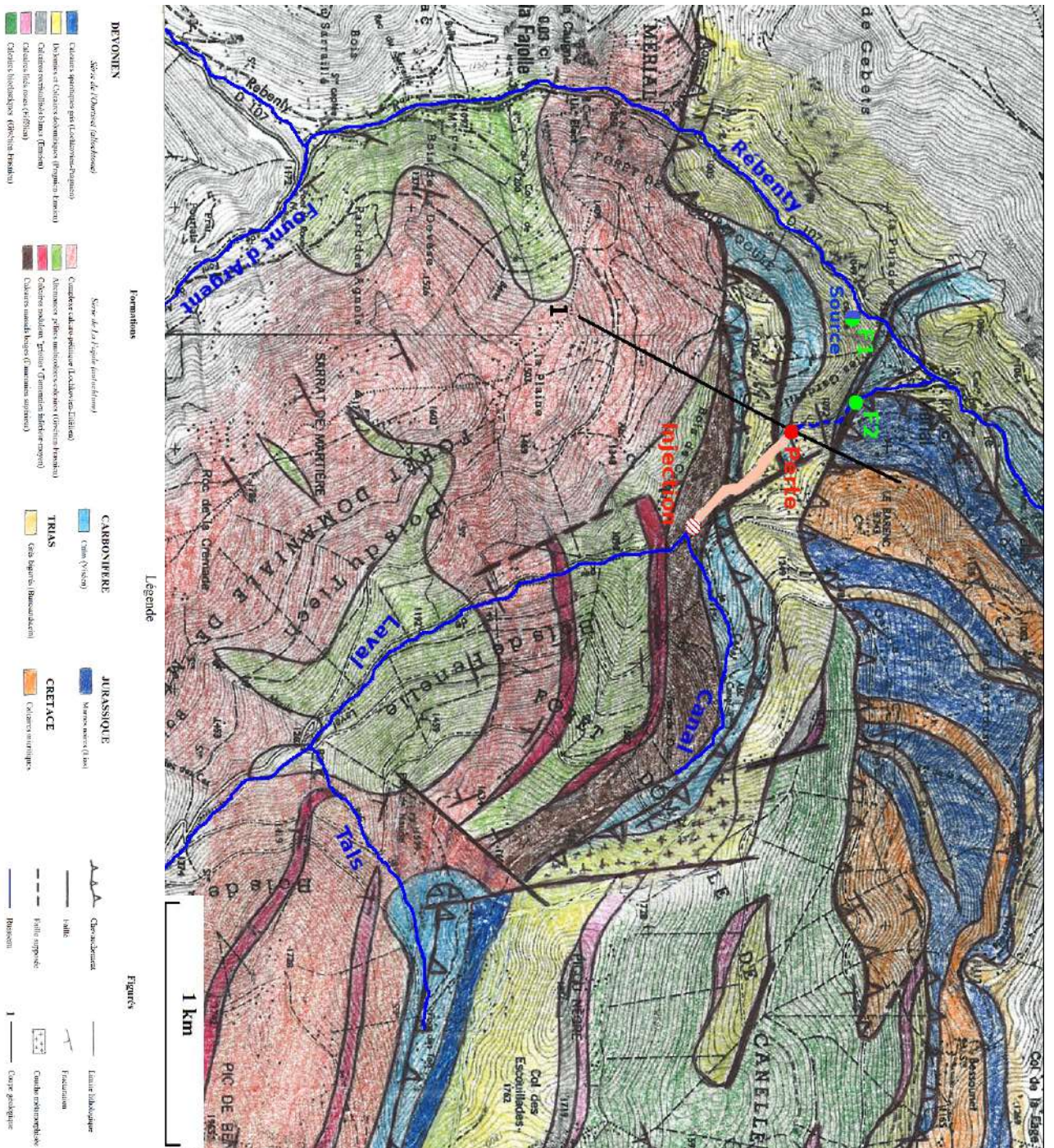
La géologie du secteur est complexe. En effet, la proximité de la faille nord-pyrénéenne induit la présence de terrains ayant subis d'intenses phénomènes tectoniques (terrains métamorphisés, nombreux plis et cassures, chevauchements...).

La zone autour de Merial se situe sur la bordure nord du chevauchement de deux séries géologiques, qui se sont différenciées du Silurien supérieur jusqu'au Dévonien supérieur : une série allochtone au nord (série du Pic de l'Ourtiset) et une série autochtone au sud (série de La Fajole). Une série de formations datant du Secondaire est également présente à 100m à l'est du village, et chevauche les formations de la série du Pic de l'Ourtiset.

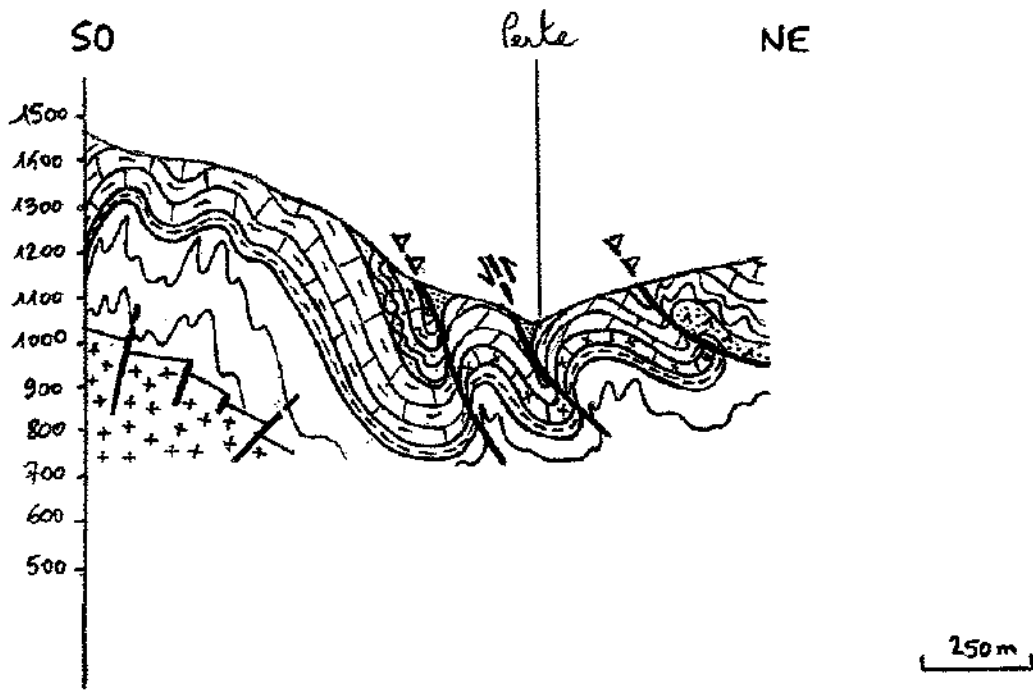
Une succession d'écaillages de Culm est présente le long du ruisseau de Laval, avec la verticalisation des couches calcaires environnantes qui en découlent. Un enracinement profond de ces calcaires dévoniens est envisageable.













C'est au niveau de ces formations calcaires de la série de l'Ourtiset que l'assèchement progressif du ruisseau de Laval opère, jusqu'à son assèchement total à l'amont immédiat du petit canyon, au niveau du contact faillé entre les calcaires dévoniens et les Culm.

Ce petit canyon se situe à 50m au sud du chevauchement des formations du Secondaire sur les formations de la série du Pic d'Ourtiset.



Carte 2. Contexte géologique de la zone de perte



- |   |   |  |                        |
|---|---|--|------------------------|
|  | Granites du Briosaire                             |  |                        |
|  | Schistes du Silurien                              |  |                        |
|  | Complexe détritique (passage Silurien - Dévonien) |  |                        |
| Série de La Fajole  |   | Série du Pic d'Ouertiset   |                        |
|  | Complexe calcaro-pétitique                        |  | Calcaires sparitiques  |
|  | Pétites multicolores                              |  | Calcaires dolomitiques |
|  | Calcaires massifs                                 |  | Culm Vistau            |
| Série du Secondaire   |   |  |                        |
|  | Grès du Trias                                     |  |                        |
|  | Hornes noires du Lias                             |  |                        |
|  | Calcaires du Crétacé                              |  |                        |

Coupe 1. Coupe géologique de la zone de perte



### c. Contexte hydrogéologique

Les unités du Dévonien karstifiées sont perméables en grand, et constituent notre réservoir aquifère potentiel. Ces unités sont recoupées par des formations imperméables du Carbonifère Inférieur, les Culm. Les figures tectoniques (failles, chevauchements, verticalisation...) forment les limites des unités aquifères en profondeur, les Culm n'étant que des formations de remplissage donc de surface.

La source de Merial est la principale exsurgence de ce réseau karstique. La conductivité comprise entre 250 et 350  $\mu\text{s}/\text{cm}$ , et la température moyenne de 7°C, excluent tout apport hydrothermal. La stabilité des débits pendant la période d'étiage incite à la considération d'une réserve aquifère importante, fonctionnant en régime noyé. Plusieurs études de courbes de récession ont permis de démontrer des réserves en eau de l'ordre de 180000 m<sup>3</sup>.

La forte variabilité des débits en période de crues, avec une réponse à la crue de 2 jours, et des pics de crue bien définis, trahissent la présence d'un drainage karstique bien développé.

Cette source émerge au sein des calcaires dolomitiques du Dévonien, à 50m au nord-est du défilé d'Adoux, à l'entrée de l'élargissement de la vallée, où les calcaires dolomitique du Dévonien très plissés sont profondément enracinés.

En période d'étiage aux alentours de Merial, excepté la source des Adoux, situé à 150m au sud-ouest de la source de Merial, rive gauche du Rébenty, où exsurgent d'importants débits, aucune source environnante à la source de Merial ne possède de débits notoires, c'est-à-dire de plusieurs dizaines de litres par seconde équivalente au débit de la résurgence de Merial.

Grâce à plusieurs observations de terrain, des hypothèses concernant l'extension de l'aquifère peuvent être dressées :

- au sud-ouest, au nord-est et à l'est : verticalisation des calcaires dolomitiques
- au sud et au nord : contact faillé entre calcaires dolomitiques et Culm
- à l'ouest : présence de la rivière du Rébenty

L'étude des eaux d'une petite exsurgence en aval hydraulique du cours d'eau de Laval, au niveau de l'écaillage des Culm de la série de l'Ourtiset, effectuée lors de l'opération de traçage (installation d'un fluorimètre de terrain) précisera les hypothèses envisagées quant à leur provenance :

- alimentation par le cours d'eau de Laval amont
- alimentation de l'aquifère de Merial
- réessuyage des Culm de la série de l'Ourtiset

#### 4) Protocole de traçage

##### a. Période de traçage

Le traçage est effectué en pleine période d'étiage, à la fin du mois d'Août. Deux raisons principales ont conduit à un tel choix :

- l'assèchement d'une partie du ruisseau de Laval avant sa convergence avec le Rébenty
- la stabilité des débits au niveau de la source

##### b. Point d'injection

Le lieu d'injection se situe à 1200m au sud-est de la source de Merial, et à 650m de l'assèchement du ruisseau. L'importance étant accordée à un débit dans le ruisseau suffisamment intense pour permettre une bonne dilution du colorant. En tenant compte des débits présents dans la rivière et au niveau de la source, 500g de fluorescéine sont injectés.



**Photo 1. Ruisseau de Laval avant injection**



**Photo 2. Ruisseau de Laval après injection**

##### c. Suivi

En ce qui concerne le contrôle du passage du colorant :

2 fluorimètres de terrains sont placés en aval hydraulique :

- 1 au niveau de la source de Merial, avec un préleveur automatique en complément, afin de permettre une analyse éventuelle de la fluorescéine en laboratoire
- 1 au niveau du ruisseau de Laval, après le petit canyon, où on a la présence d'une exurgence.



**Photo 3. Installation du fluorimètre et du préleveur automatique à la source de Merial**

En ce qui concerne le contrôle des débits :

- Suivi permanent au débit de la source à l'aide d'une sonde de pression et d'un seuil calibré
- Jaugeages ponctuels dans le ruisseau juste avant l'injection

## 5) Résultats

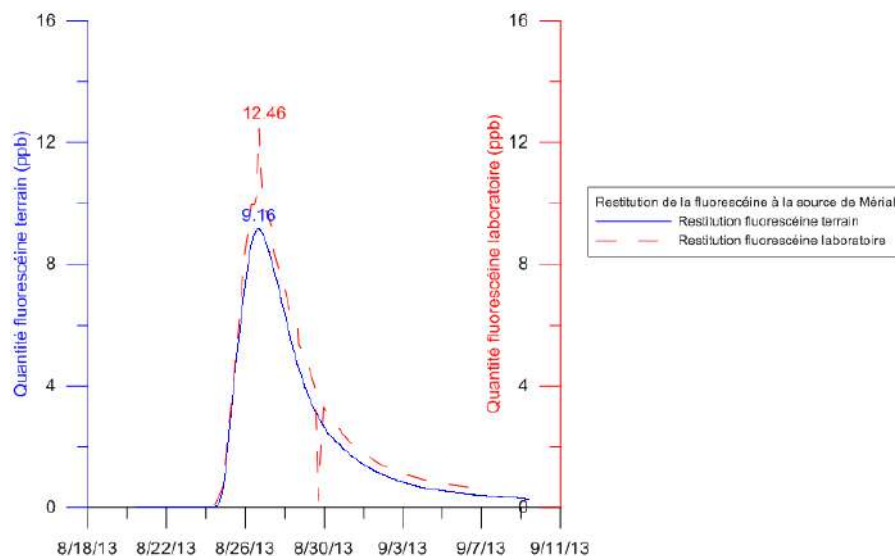
L'injection de la fluorescéine est réalisée le mardi 20 Août 2013 à 13h29 dans le ruisseau de Laval, proche du lieu de chevauchement des deux séries dévoniennes.

La première arrivée de traceur a lieu au fluorimètre placé au niveau de la source le 24 Août à 09h08, soit 3 jours 19 heures et 39 minutes après l'injection.

En ce qui concerne le second point de suivi (exsurgence en aval hydraulique du ruisseau de Laval située dans les formations de Culm), la fluorescéine n'a pas été détectée : un simple ressuyage des Culm est envisagé (débit faible, de 2-3L/s).

Le débit estimé du ruisseau de Laval étant estimé entre 4 et 5L/s, la vitesse de propagation de la fluorescéine en surface est estimée à 324m/h.

La concentration maximale en fluorescéine est atteinte au niveau de la source le 26 Août à 14h54, avec un pic à 9,16 µg/L. La vitesse modale est de 3m/h. La concentration redescend par la suite de manière asymptotique, jusqu'à l'arrêt des mesures le 9 Septembre à 10h17. La valeur en fluorescéine dans le captage n'étant alors plus que de 0.26 µg/L.



**Graphique 1. Comparaison de la restitution en fluorescéine (source de Merial et en laboratoire)**

Grâce au préleveur automatique, plusieurs échantillons ont pu être analysés en laboratoire, confirmant ainsi les valeurs données par le fluorimètre de terrain.

Excepté pour le pic en fluorescéine (12,46 contre 9,16 µg/L), les deux courbes de restitution de fluorescéine ont sensiblement la même allure, avec le même ordre de grandeur pour les concentrations en colorant (quelques µg/L de fluorescéine).

## 6) Calculs et interprétation

### a. Calculs

L'opération de traçage a permis de mettre en lien une connexion entre le ruisseau de Laval et la source de Merial. La forme bien nette de la courbe de restitution et la stabilité des débits mesurés à la source permettent une bonne quantification de cette connexion. La linéarité remarquable des mesures du fluorimètre est due au pas de temps de mesure de ce dernier (1 mesure toutes les minutes).

La masse de fluorescéine restituée est de 395g, ce qui représente près de 79% de la masse totale injectée (500g). Le taux de restitution donnée par l'analyse en laboratoire (86%) confirme la qualité des mesures. Le ruisseau de Laval contribue donc à un apport à la source de Merial de l'ordre de 3,5L/s.

En termes de volumes d'eaux entrants/sortants de la source de Merial, cet apport en eaux du ruisseau de Laval ne représente que 3% du volume total sortant de la source. D'autres pertes d'eaux de surface vers la réserve aquifère, non-repérées durant la campagne de terrain, doivent donc être en fonctionnement durant la période estivale.

La variation des débits à la source lors de la période de traçage tendent à confirmer cette hypothèse concernant l'apport d'autres pertes dans ces calcaires dévoniens, du fait de la stabilité des débits en sortie de système karstique.

### b. Interprétations

La durée d'arrivée de la fluorescéine à la source est assez longue. Le temps total de transit du traceur dans le karst est de plus de 20 jours, dont 63% de traceur passée en 7 jours.

De plus, les taux de restitution sont assez élevés et renseignent sur le bon drainage karstique de ces eaux de surface. Cette bonne circulation des eaux tend à être confirmée par un apport continu en colorant.

Plusieurs hypothèses peuvent être émises :

- les terrains du secteur ayant été très affectés par la tectonique (orogénèses hercynienne et pyrénéenne : écaillage des Culm, verticalisation et fracturation des calcaires, failles qui rejouent), des axes préférentiels d'écoulement sont en place
- la réserve importante en eau joue un rôle quant à la diffusion du traceur jusqu'à l'exutoire (retard du à la diffusion dans l'eau)
- la présence notoire d'alluvions dans le ruisseau de Laval peut être à l'origine d'une perte non négligeable de colorant
- la perte de colorant donc l'apport en eaux du ruisseau de Laval vers d'autres systèmes karstiques annexes n'est néanmoins pas à exclure

## 7) Conclusion

L'apport du ruisseau de Laval à la source de Merial est bien réel en période d'étiage, avec un taux de restitution du colorant important, de 79%. Cette contribution se veut lente (20 jours de restitution) et continue, ce qui suggère une réserve aquifère importante.

La température de l'eau à la source (7°C en moyenne), ainsi que les conductivités mesurées (250-350  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) témoignent d'un mélange des eaux de surface avec les eaux de profondeur.

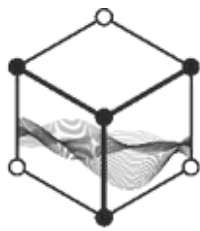
Des estives, composées essentiellement de bovins, d'après les observations de terrain, sont présentes dans la zone traversée par le ruisseau de Laval ainsi que sur les coteaux, en amont de la perte. Les bovins y viennent notamment s'abreuver. Elles sont actives de mai à octobre, dans une fourchette de temps comprenant la période estivale.

Une activité forestière intense est aussi à noter dans cette zone, avec un risque de pollution possible (circulation d'engins de chantier, stockage d'hydrocarbures, traitement des bois coupés laissés sur place...).

Le risque de contamination est donc bien réel dans la zone comprenant le bassin versant du ruisseau de Laval en amont de la perte.

Bien qu'aucune donnée concernant l'état bactériologique des eaux de la source n'ait été disponible, il convient de protéger le cours d'eau de Laval, d'usages pouvant impacter celui-ci.

Une relation avérée existe entre l'aquifère de Merial et le ruisseau de Laval. Ce traçage est une étude complémentaire au dossier préliminaire de protection du captage de Merial, dans lequel la protection d'une zone comprenant le bassin versant du ruisseau de Laval en amont de la perte sera détaillée.



**HYDROGEO  
SPHERE**  
HYDROMÉTROLOGIE ENVIRONNEMENT

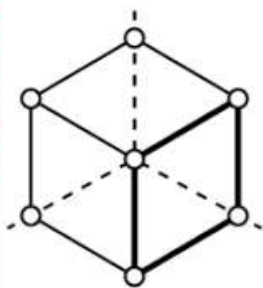
## **Demande d'autorisation d'exploiter, de prélever et de distribuer de l'eau destinée à la consommation humaine**

**PIECE 4 : AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE**

**Objet du marché : Mise en conformité  
réglementaire du captage de Merial**

**Client : Commune de Merial**

**GEO  
DE  
SI**



Hydrogéosphère  
1 Place de la Poste  
11140 AXAT



*Seul on va vite,  
ensemble on va loin.*

# **Commune de Merial**

Département de l'Aude (11)

## **AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE EN MATIERE D'HYGIENE PUBLIQUE**

Concernant

**La mise en conformité réglementaire du captage d'eau  
potable de la commune de Merial**

**Réalisé en octobre 2018 par :**

Cédric ASO

2, impasse Le Bayle

11 410 SAINTE-CAMELLE



## SOMMAIRE

<b>1 - PREAMBULE.....</b>	<b>2</b>
<b>2 - LOCALISATION ET PRESENTATION DU CAPTAGE DE MÉRIAL.....</b>	<b>2</b>
2.1 - Localisation géographique.....	2
2.2 - Présentation du captage et des ouvrages associés.....	4
2.2.1 - Situation.....	4
2.2.2 - Description du captage et des installations annexes.....	5
2.2.3 - Population desservie et besoin de la collectivité.....	8
<b>3 - CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE.....</b>	<b>10</b>
3.1 - Cadre géologique.....	10
3.2 - Cadre hydrogéologique.....	14
<b>4 - SYNTHÈSE DES PRESSIONS SUR LA RESSOURCE EXPLOITÉE.....</b>	<b>18</b>
<b>5 - PÉRIMÈTRES DE PROTECTION ET MESURES PREVENTIVES.....</b>	<b>18</b>
5.1 - Périmètre de protection immédiate (PPI).....	19
5.2 - Périmètres de protection rapprochée (PPR).....	20
<b>6 - CONCLUSION ET AVIS.....</b>	<b>23</b>

## FIGURES

Figure 1 : Localisation départementale.....	2
Figure 2 : Localisation géographique sur fond IGN.....	3
Figure 3 : Plan technique du captage de Mérial.....	6
Figure 4 : Graphique illustrant la productivité de la source et les débits prélevés pour l'eau potable, au cours de l'année 2013.....	8
Figure 5 : Schéma structural du Pays de Sault.....	11
Figure 6 : Coupe et log géologique du secteur.....	12
Figure 7 : Carte géologique du secteur.....	13
Figure 8 : Courbe de restitution du traceur (source : Hydrogéosphère).....	15
Figure 9 : Bassin versant du ruisseau de Laval et impluvium topographique des calcaires dolomitiques.....	17

## ANNEXES

Annexe 1 : Périmètre de Protection Immédiate du captage de Mérial

Annexe 2 : Périmètres de Protection Rapprochée du captage de Mérial

# 1 - PREAMBULE

La délégation de l'Aude de l'Agence Régionale de la Santé (ARS) m'a désigné en tant qu'hydrogéologue agréé par courrier référencé n°DD11/SPE/BR/02/05/2018, en date du 02/05/2018. Mon avis concerne donc la mise en place des périmètres de protection du captage de Merial.

Le dossier technique suivant m'a été transmis :

- Rapport Hydrogéophère Version 1.0 réalisé en 2013-2014 : « Etude préliminaire, mise en conformité réglementaire des captages – Captage de Merial », 98 pages.

Une version 1.1 de ce rapport a ensuite été réalisée, suite à mes questionnements lors de ma visite du captage. Cette seconde version du rapport m'a été envoyée par mail le 4 septembre 2018.

Le Service Eau du Département de l'Aude m'a indiqué le 28 juin 2018, qu'il n'avait pas de document, ni de rapport de visite sur cet ouvrage.

Une visite des ouvrages du captage et de ces environs a été réalisée le 3 juillet 2018, en présence de :

- Monsieur FABRE Gérard, Maire de la commune de Merial ;
- Madame RAUD Brigitte, représentante de l'ARS.

# 2 - LOCALISATION ET PRESENTATION DU CAPTAGE DE MERIAL

## 2.1 - LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

La commune de Merial est localisée dans l'extrémité Sud-Ouest du département de l'Aude (11), en zone de moyenne montagne dans le territoire dit du Pays de Sault, Cf. Figure 1.

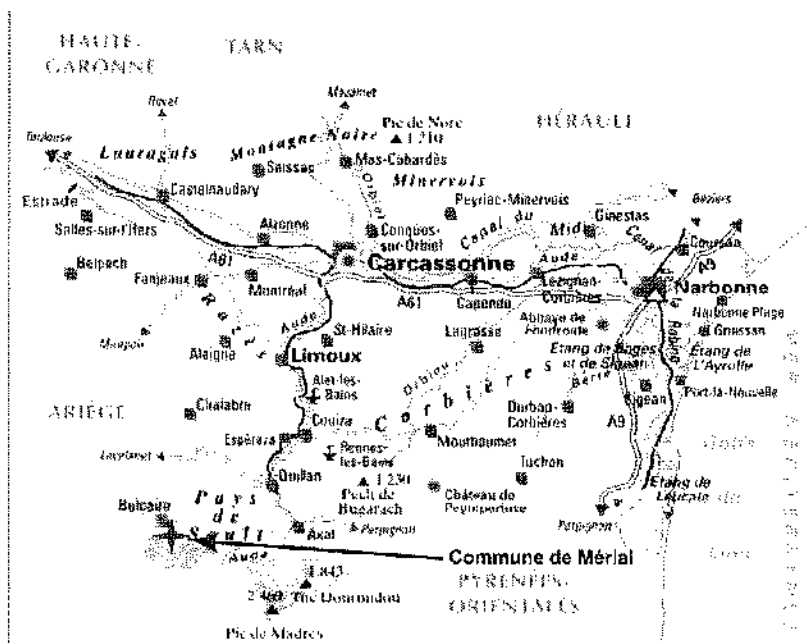


Figure 1 : Localisation départementale

## COMMUNE DE MÉRIAL (11)

Mise en conformité réglementaire du captage d'eau potable de la commune de Mérial

Le bourg de la commune de Mérial se trouve à une altitude voisine de 920 m NGF, dans l'étroite vallée du Rébenty, Cf. Figure 2. Le ruisseau de Laval se jette dans la rivière le Rébenty au niveau du bourg de Mérial. La source de Mérial est localisée à 600 m au Sud-Ouest du bourg, à une altitude de 950 m NGF.

La source captée pour l'alimentation en eau potable de la commune est localisée à proximité immédiate de la rivière Le Rébenty, en rive droite. Aux abords du captage, une centrale hydroélectrique est localisée également en rive droite du Rébenty, à 50 m au Nord-Est du captage. La RD 107 qui longe la vallée est quant à elle en rive gauche de la rivière, à une distance de 20 m au plus près du captage.

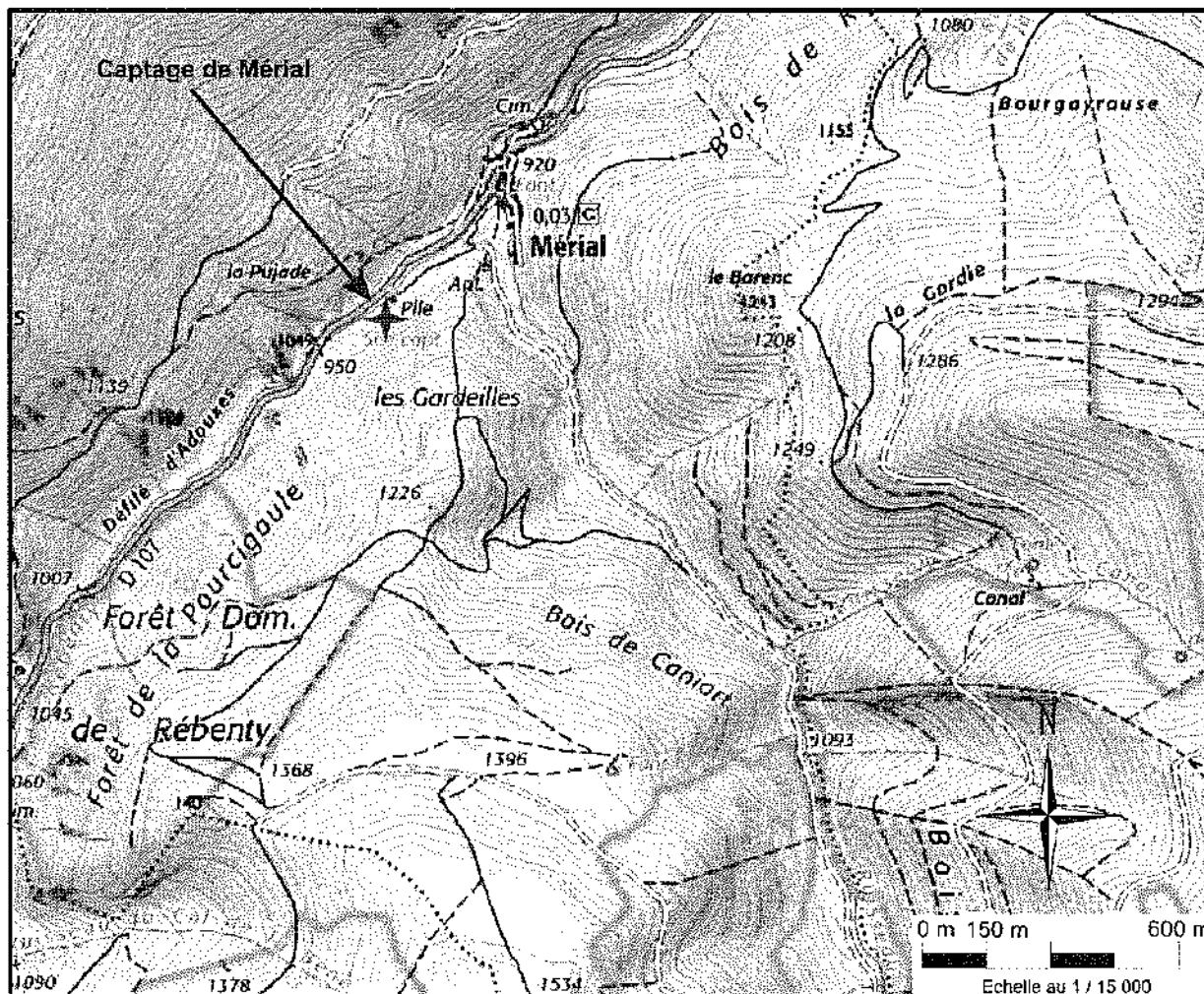


Figure 2 : Localisation géographique sur fond IGN

Le captage est situé dans une zone naturelle boisée, en pied de falaise. Les principales activités du secteur sont orientées vers la sylviculture et vers l'élevage extensif sur les hauteurs des massifs environnants.

## 2.2 - PRESENTATION DU CAPTAGE ET DES OUVRAGES ASSOCIES

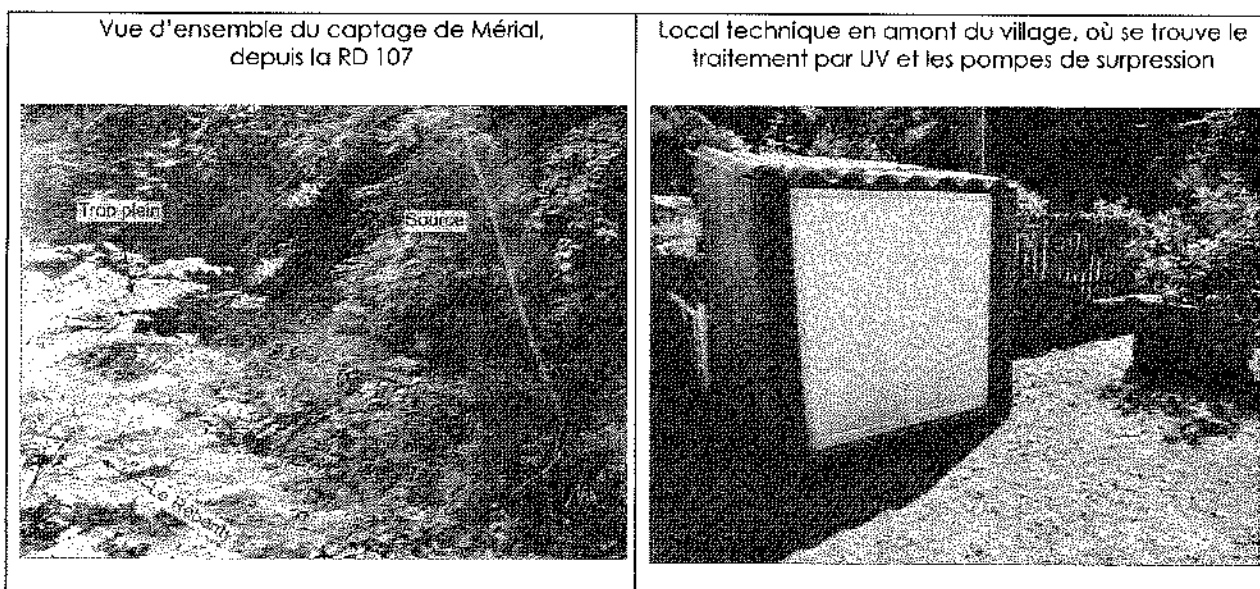
Les eaux de la source sont captées dans une chambre de captage, puis dirigées gravitairement vers le village de Mérial. En amont du Village et à une cote voisine de 923 m NGF, les eaux reçoivent un traitement par Ultra-Violet (UV), puis 2 pompes alimentent le réseau de distribution (fonctionnement alterné des pompes).

### 2.2.1 - Situation

Les données caractéristiques du captage de Mérial et du local de traitement des eaux, sont synthétisées dans le tableau ci-dessous :

Ouvrage	Coordonnées géographiques en Lambert 93			Code BSS	Situation cadastrale	Propriétaire de la parcelle
	X en m	Y en m	Z en m NGF			
Source les Adouxes (Mérial)	616059	6187756	950	BSS002MMHZ Ancien code : 10882X0212/ADOUCI	Parcelle n°196 (130 m <sup>2</sup> ) Section B de Mérial	Commune de Mérial
Local de traitement des eaux	616294	6187973	923	.	Parcelle n°238 (1 930 m <sup>2</sup> ) Section B de Mérial	Commune de Mérial

Les photographies suivantes illustrent les ouvrages d'adduction en eau potable de la commune :

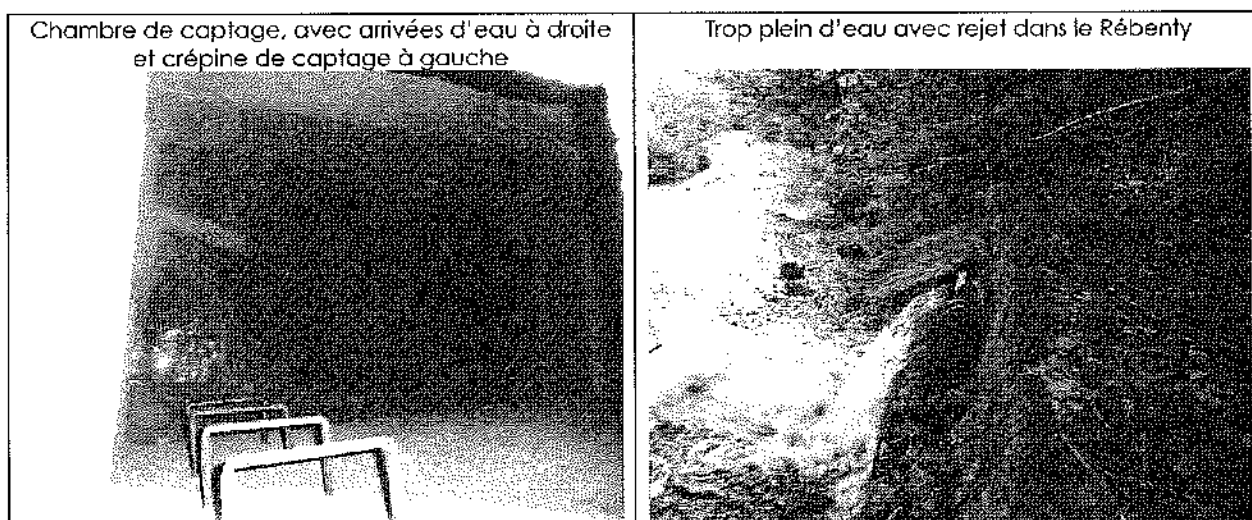


## 2.2.2 - Description du captage et des installations annexes

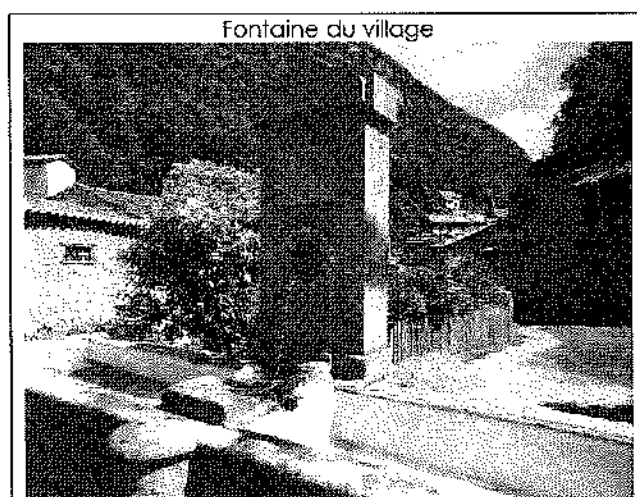
La source les Adouxes est captée depuis de nombreuses années par la collectivité. Les documents les plus anciens faisant état de l'ouvrage de captage, datent de 1950 (source : Infoterre). Bien que l'année de mise en service du captage dans sa configuration actuelle, Cf. Figure 3, ne soit pas connue, cet ouvrage a probablement été créé entre les années 1950 et 1970. Ce captage présente 3 compartiments distincts :

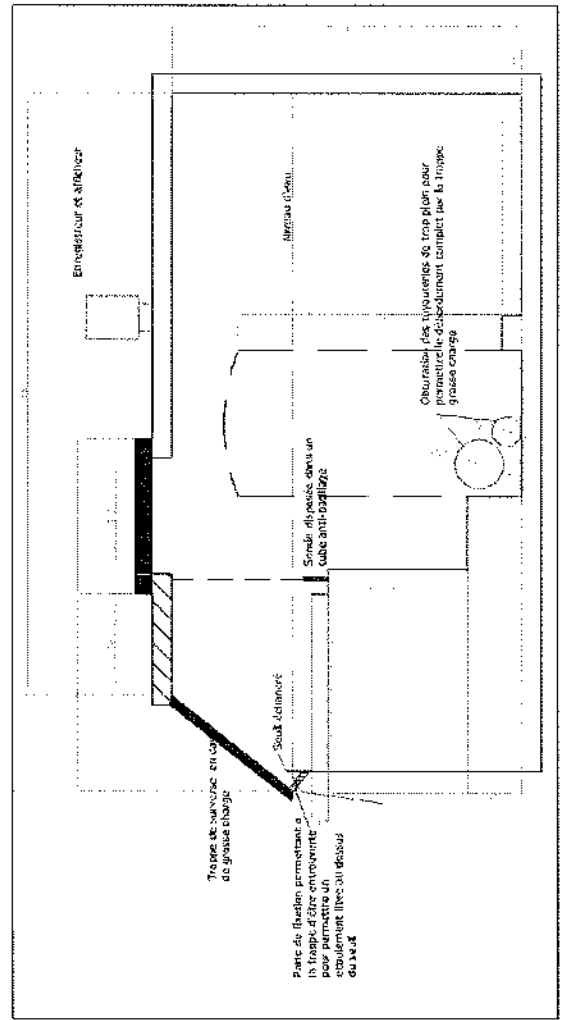
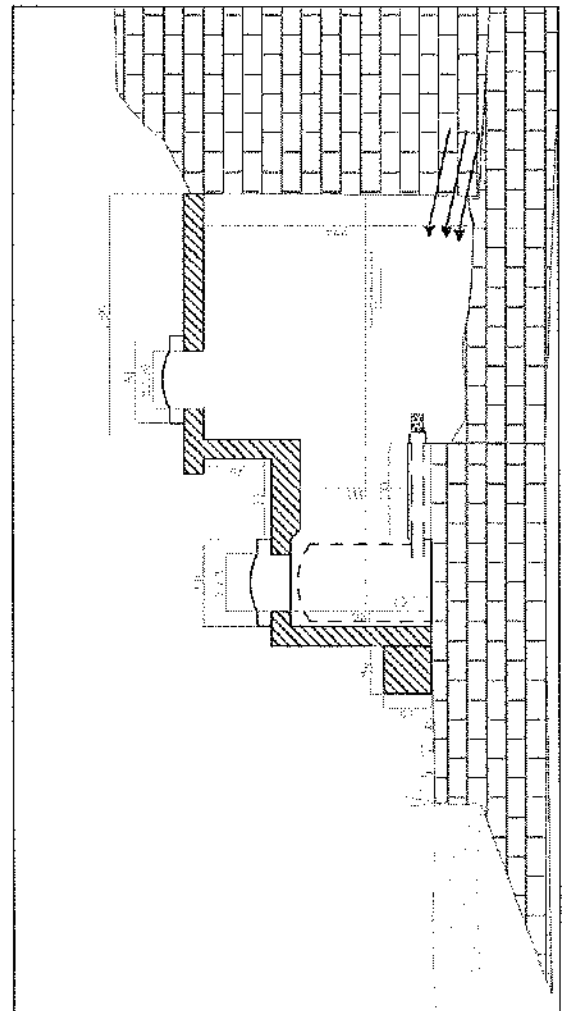
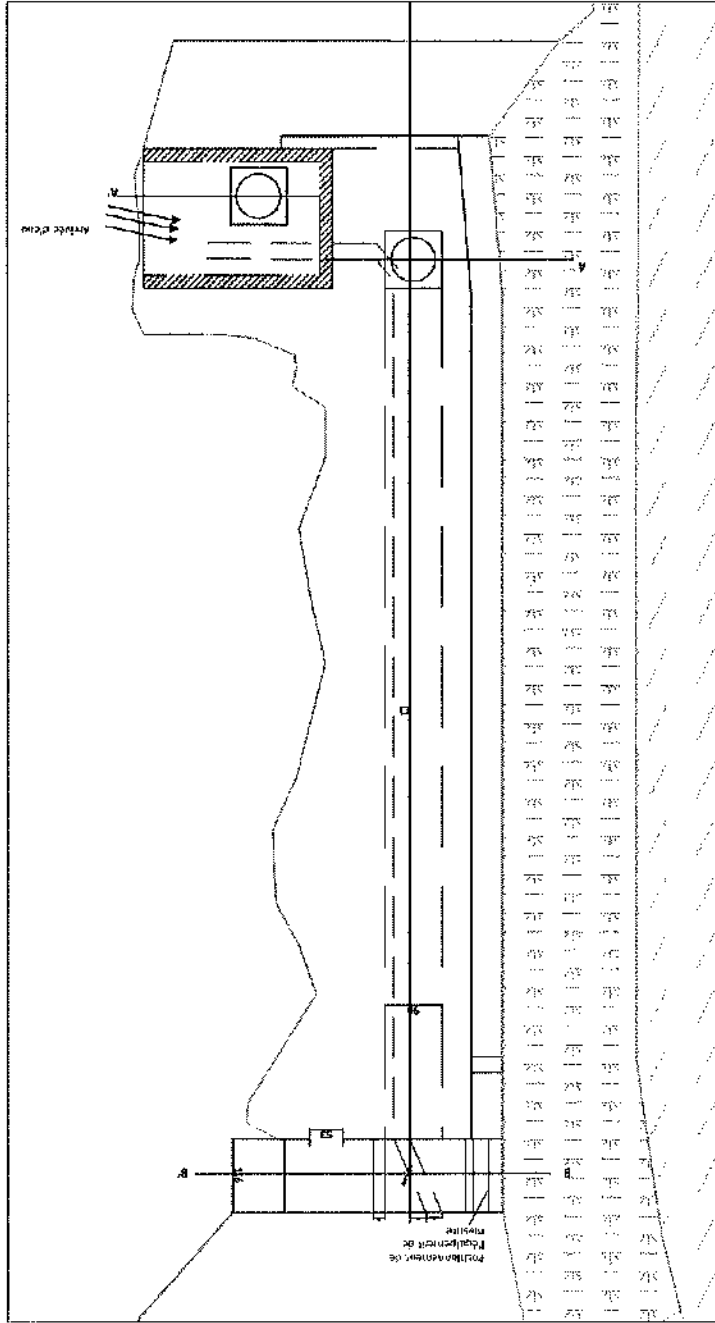
- Une chambre de captage au niveau des arrivées d'eau souterraine, où se fait également la reprise crépinée des eaux ;
- Une chambre intermédiaire et un couloir de 13,5 m de long pour évacuer les eaux non captées ;
- Une chambre de vidange et de rejet du surplus d'eau dans le Rébenty.

Bien que l'ouvrage soit relativement ancien, l'état général du captage et de la maçonnerie est en bon état général. Les photographies suivantes montrent le captage :



Le réseau de distribution date également des années 1950. Les conduites sont en fonte. Un diagnostic du réseau a été réalisé en 2007 par le bureau d'études GAEA. Le rendement du réseau a ainsi été évalué à 21%, sans mettre en évidence de fuites importantes (fuites diffuses sur l'ensemble du réseau). A noter la présence de 2 fontaines permanentes dans le bourg du village, dont le débit cumulé semble comptabilisé dans les pertes du réseau. Bien que le débit des fontaines n'ait jamais fait l'objet de mesure de débit, celui-ci peut être estimé grossièrement entre 0,5 et 1 l/s, soit entre 45 et 100 m<sup>3</sup>/j environ, qui rejoignent ensuite le Rébenty par débordement.





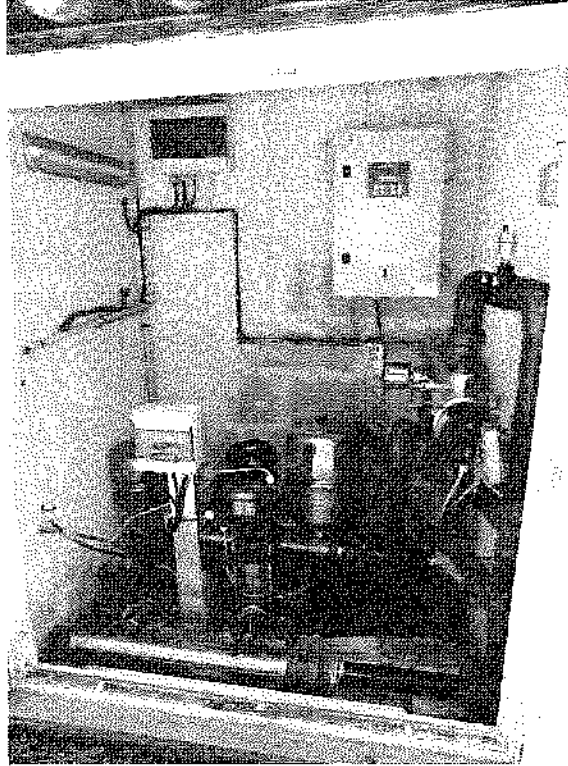
Plan technique du captage de Merval  
Source : Hydrogosphère

## COMMUNE DE MÉRIAL (11)

### Mise en conformité réglementaire du captage d'eau potable de la commune de Mérial

Le traitement UV a été mis en place en 2006 en amont du réseau de distribution, afin d'éliminer les éventuelles bactéries présentes dans l'eau brute de la source. 2 pompes de surpression ont également été mises en place pour augmenter la pression dans le réseau. Initialement, le réseau était alimenté gravitairement, mais la pression dans les extrémités du réseau était faible.

Traitement UV et pompes de surpression (une des deux pompes est en cours de remplacement ici)



Il n'y a pas de réservoir d'eau potable. La forte productivité de la source permet d'alimenter le réseau de manière permanente.

Enfin, le réseau d'eau potable de Mérial n'est interconnecté avec aucun autre réseau de distribution d'une commune voisine.

**Synthèse :** le captage de la commune de Mérial présente un état satisfaisant. Le réseau de distribution est toutefois vétuste, avec rendement très faible, ce qui induit une augmentation des prélèvements d'eau.

### 2.2.3 - Population desservie et besoin de la collectivité

Le captage de Mérial alimente exclusivement le bourg de Mérial. La **population communale permanente** est en augmentation avec **31 habitants** actuellement (recensement INSEE 2015), soit 5 personnes de plus qu'en 2009 (26 habitants) et 10 de plus qu'en 1999 (21 habitants).

D'après le rapport hydrogéophère, il y a 33 résidences secondaires sur la commune, ce qui porte **ponctuellement** le nombre d'usagers à **60 personnes**, principalement en **période estivale**.

Il n'y a aucun gros consommateur d'eau sur la commune (pas d'industrie, pas de structure d'hébergement, etc.). Ainsi, seules les 2 fontaines nécessitent un apport d'eau permanent (probablement entre 45 et 100 m<sup>3</sup>/j environ). L'eau des fontaines déborde vers le Rébenty et a donc la même destination que le trop-plein de la source.

Le graphique ci-dessous montre les débits mesurés par Hydrogéosphère dans le cadre des investigations réalisées en 2013. En routine, seul le débit arrivant au traitement UV est équipé d'un compteur volumétrique (trait rouge). Un dispositif expérimental a donc été mis en place pour évaluer la productivité de la source.

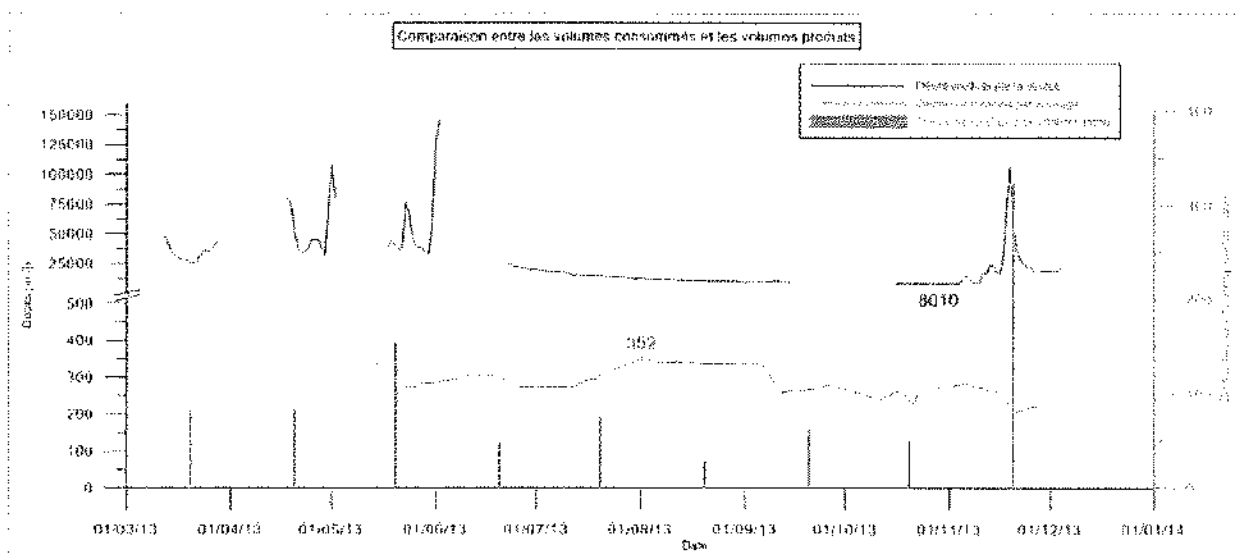


Figure 4 : Graphique illustrant la productivité de la source et les débits prélevés pour l'eau potable, au cours de l'année 2013

Le débit prélevé par la commune est le suivant (données 2012-2013, Hydrogéosphère) :

- 260,1 m<sup>3</sup>/j en période creuse ;
- 341,8 m<sup>3</sup>/j en période d'affluence en été ;
- 274 m<sup>3</sup>/j en moyenne annuelle.

En 2013 (année pluvieuse), le débit mesuré sur la source présente deux tendances distinctes, avec :

- Une décroissance très linéaire en période de basse eau (entre juillet et novembre, où le débit décroît progressivement de 25 000 à 8 000 m<sup>3</sup>/j). Ce paramètre est caractéristique d'un réservoir important ;
- Des variations brusques de débit en période de haute eau (entre novembre et juin), avec un débit généralement compris entre 25 000 et 75 000 m<sup>3</sup>/j et avec des pics pouvant atteindre 150 000 m<sup>3</sup>/j. Ces mises en charges rapides sont caractéristiques des systèmes karstiques binaires recevant des pertes du réseau hydrographique.



## COMMUNE DE MÉRIAL (11)

### Mise en conformité réglementaire du captage d'eau potable de la commune de Mérial

En considérant un débit prélevé de 350 m<sup>3</sup>/j au maximum par la commune de Mérial, le prélèvement représente de l'ordre de :

- 0,25% du débit de la source en crue (150 000 m<sup>3</sup>/j) ;
- 1,4% du débit moyen de la source (environ 25 000 m<sup>3</sup>/j) ;
- 4,5% du débit de la source en étiage (8 000 m<sup>3</sup>/j).

Le débit prélevé sur la ressource en eau souterraine est donc négligeable en haute eau à faible en étiage.

Les besoins futurs en eau de la population desservie ont été estimés par Hydrogéosphère à 8,3 m<sup>3</sup>/j en moyenne et à 17,2 m<sup>3</sup>/j au maximum. Le débit prélevé au droit du captage sera donc étroitement lié au rendement du réseau et au maintien des fontaines.

**Synthèse** : la productivité du captage de Mérial est très importante et couvre largement les besoins actuels et à venir de la commune.

## 3 - CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

### 3.1 - CADRE GEOLOGIQUE

La carte géologique du BRGM au 50 000<sup>ème</sup> n'est pas parue sur cette zone (carte n°1088 « Ax-Les-Thermes »). Dans le dossier réalisé par Hydrogéosphère, une ancienne carte minute est proposée. Toutefois, cette carte n'est pas datée et l'auteur de ce document n'est pas renseigné.

Dans mon présent avis et suite à mes propres observations de terrain, j'ai également utilisé les documents suivants :

- La carte géologique harmonisée au 50 000<sup>ème</sup>, disponible sur le site internet Infoterre ;
- Le rapport du BRGM : Evaluation des ressources en eaux souterraines du Plateau de Sault, étude structurale, modèle géologique 3D, acquisition gravimétrique et analyse de la fracturation, Rapport final BRGM/RP-68288-FR, 201p., 98 ill., 1 tabl., 3 annexes. Monod B., Allanic C., Bailly-Comte V., Jacob T., Maréchal JC. Avec la collaboration de Martel L., Courrioux G., 2016.

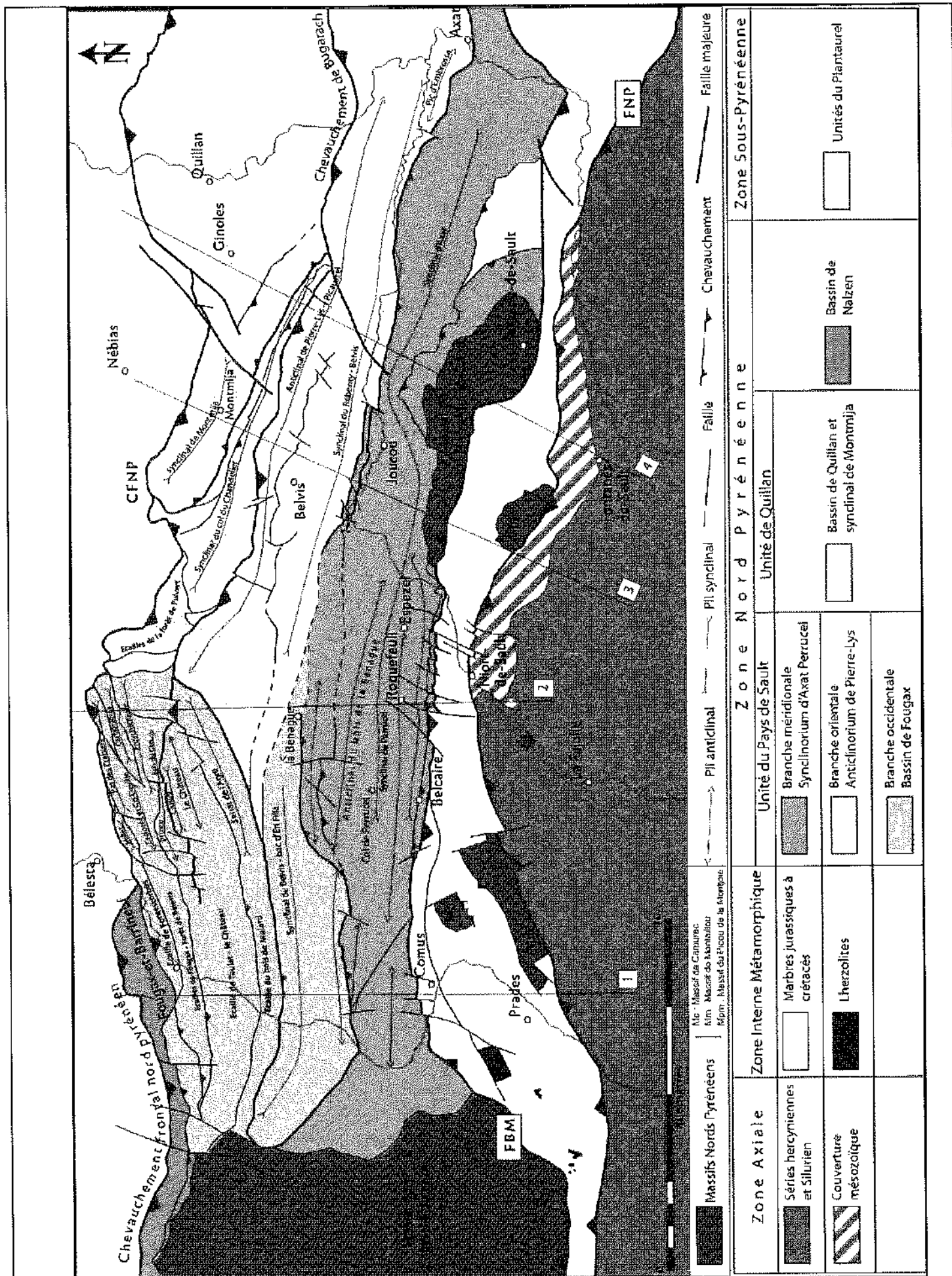
D'après le schéma structural de la Figure 5, la commune de Mérial est en zone montagneuse, dans la zone axiale pyrénéenne et sur des terrains paléozoïques datés du Dévonien et du Carbonifère, à environ 2 km au Sud de la Faille Nord-Pyrénéenne.

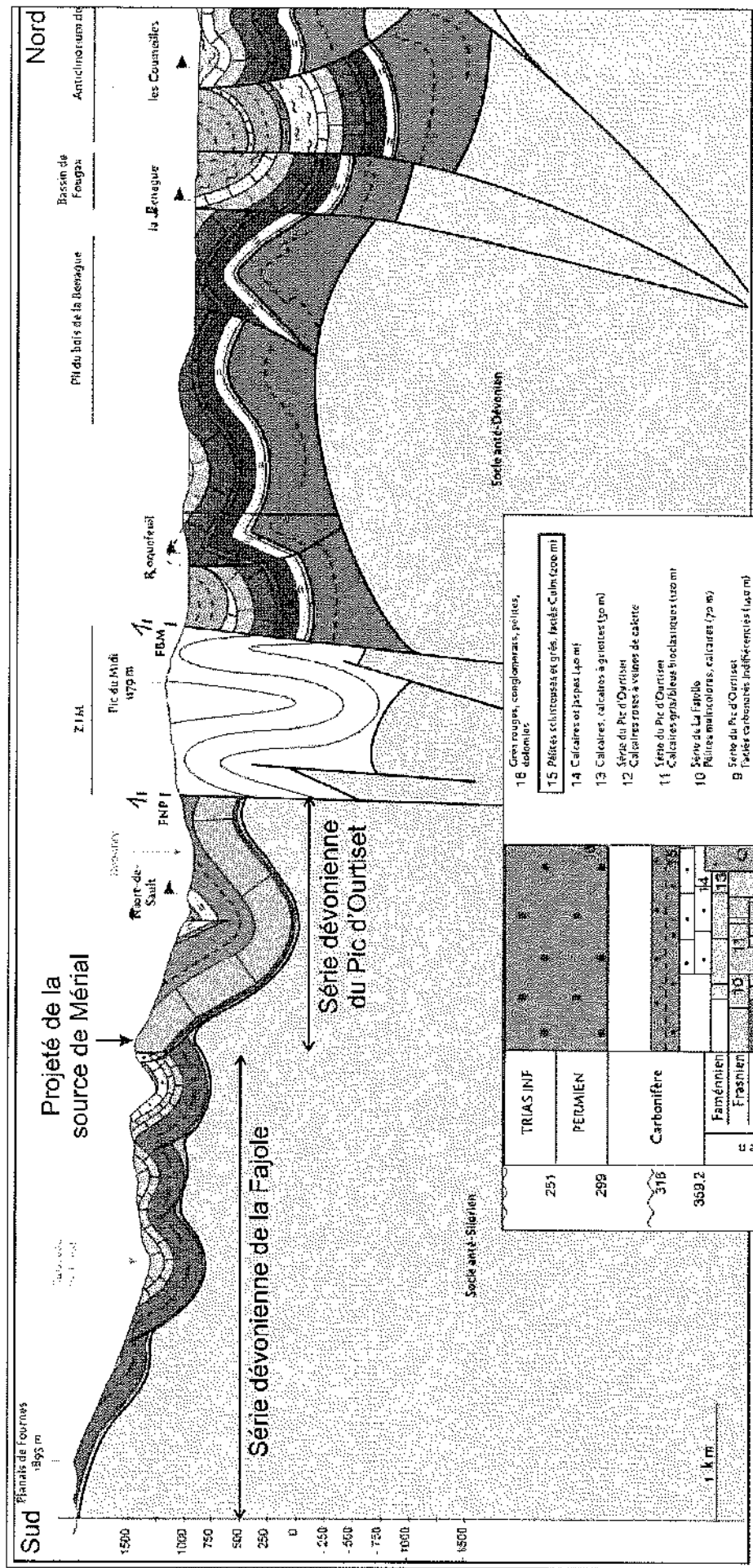
La coupe n°2 du rapport RP-68288-FR, orientée Nord-Sud, passe à 1,5 km à l'Est de la commune de Mérial. Cette coupe et le log géologique de la zone sont présentés en Figure 6. Les formations géologiques en présence sont d'âge Dévonien et Carbonifère. Dans le secteur, le Dévonien est différencié selon les 2 séries chevauchantes suivantes :

- **La série allochtone du Pic d'Ourliset** au Nord du chevauchement. Cette série est très majoritairement carbonatée et imbriquée dans le culm carbonifère. La **source de Mérial** est localisée dans **cette série**, à **proximité du chevauchement** entre les 2 séries ;
- La série autochtone de la Fajole au Sud du Chevauchement. Cette série est également carbonatée, mais avec des faciès plus détritiques (calcaires et grès en alternances, pélites, etc.).

D'après la carte géologique harmonisée du BRGM, Cf. Figure 7, les 2 formations géologiques présentes aux abords de la source sont décrites ci-dessous :

- Le **culm carbonifère**, noté h2b-3 sur la carte géologique harmonisée, qui présente une épaisseur de l'ordre de 200m. Il s'agit de dépôts détritiques hétérogènes hérités le plus souvent des formations dévoniennes avec des grès, des siltites gréseuses, des conglomérats et parfois des olistolithes hectométriques de calcaires dévoniens (issus de phénomènes de slumping) ;
- Les **calcaires dolomitiques** dévoniens, notés d2-3O sur la carte géologique harmonisée, qui présentent une épaisseur stratigraphique de l'ordre de 250 à 300 m.

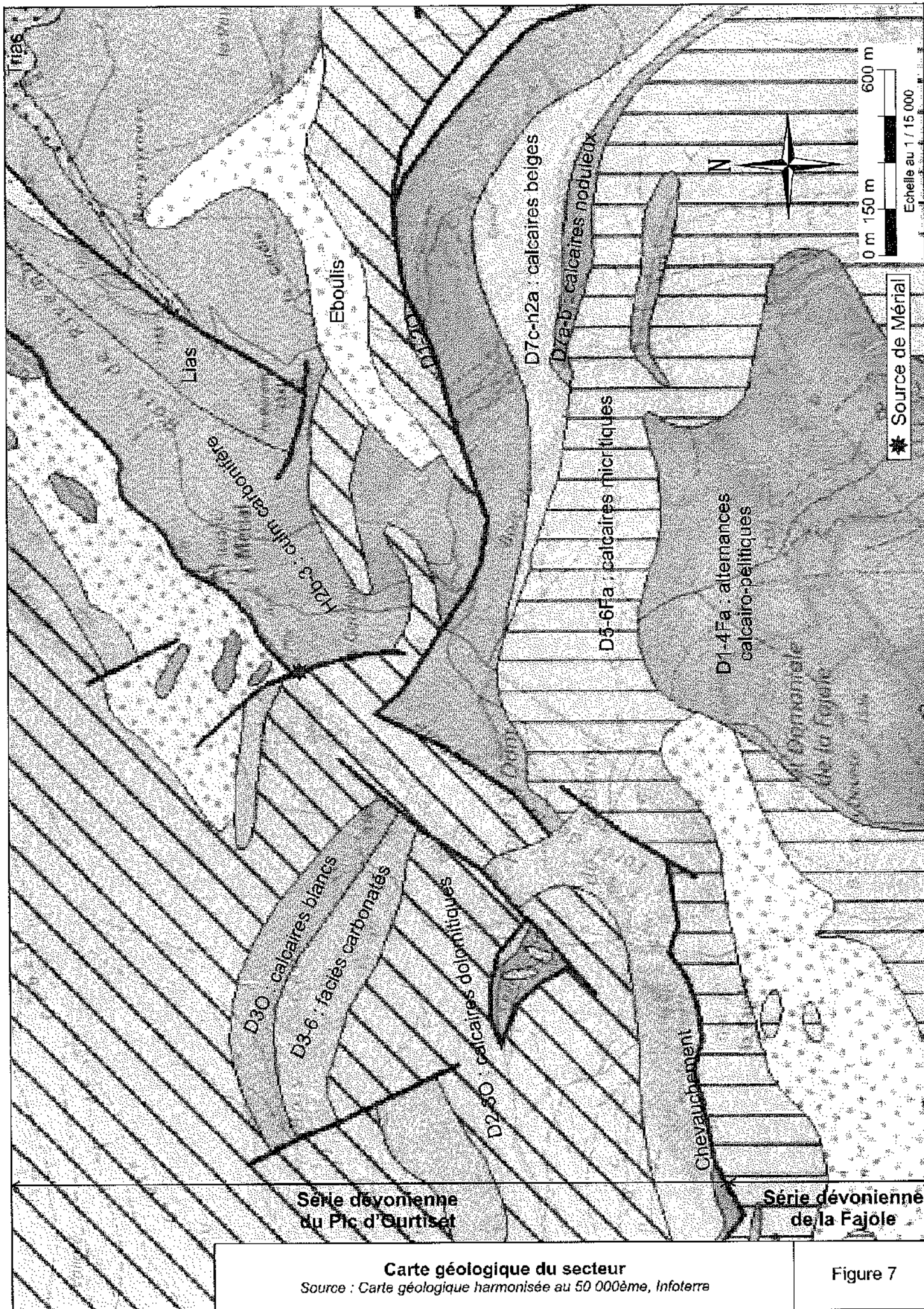




18	Grès rouges, conglomérats, pelites, dolomites	
15	Phéles schisteuses et grès, faibles Calin (200 m)	
14	Calcaires et jaspés (20 m)	
13	Calcaires, calcaires à gristes (50 m)	
12	Série du Pic d'Ourtiset	
11	Calcaires roses à veines de calcite	
10	Série du Pic d'Ourtiset	
9	Calcaires gypsifères bréchiformes (200 m)	
8	Série de La Fajole	
7	Calcaires, sables, dolomites	
6	Massif de Basé-de-Sault	
5	Terraites dolomitiques	
4	Série du Pic d'Ourtiset	
3	Calcaires à Crinoides et Eponges (50 m)	
2	Alternance de calcaires à micropores et grès (250-300 m)	
1	Sables carbonés, argilites, sables noirs (200-300 m)	

Coupe et log géologique du secteur  
 Source : Rapport RP-68288-FR

Figure 6



L'affleurement en surface des calcaires dolomitiques apparaît selon 3 configurations distinctes contraintes par le chevauchement limitrophe, dont la direction moyenne de N80°E à N120°E passe subitement à une direction N50°E au droit du Rébenty :

- A l'Est du ruisseau de Laval, les calcaires dolomitiques affleurent selon une bande continue d'environ 300 m de large selon un axe Nord-Sud ;
- Entre le ruisseau de Laval et le Rébenty, 3 bancs de calcaires dolomitiques sont dissociés au sein du culm carbonifère. Ces bancs carbonatés semblent donc être des olistolithes repris plus ou moins dans le culm ;
- Au niveau du Rébenty et largement en rive gauche de la rivière, ces calcaires dolomitiques affleurent sur près de 2 km selon un axe Nord-Sud. Cet imposant niveau carbonaté forme notamment le Défilé d'Adouxes.

**Synthèse** : la géologie du secteur est relativement fracturée, avec la présence d'un chevauchement important à proximité de la source.

### 3.2 - CADRE HYDROGÉOLOGIQUE

L'aquifère en présence est représenté par les calcaires dolomitiques du Dévonien, individualisé par le culm carbonifère imperméable au Sud et Nord. L'aquifère de la source de Mérial est caractérisé par les éléments suivants :

- Une **fracturation importante selon le chevauchement** entre les 2 séries dévoniennes, soit à peu près Est-Ouest. Cette direction est par ailleurs reprise par la stratification. Au niveau de la source, 2 autres failles sont présentes : la faille traversée par le Rébenty N50°E, ainsi qu'une faille N160°E ;
- Une **continuité latérale** des calcaires dolomitiques **allant de la source à l'Ouest** (950 m NGF), **jusqu'au Pic d'Ourtiset à l'Est** (1934 m NGF) en passant par la ligne de crête de Picou Nègre (1856 m NGF) et du Col des Escouillades (1762 m NGF). L'impluvium topographique des calcaires dolomitiques entre la source et le Pic d'Ourtiset couvre une bande d'environ 4,5 km de long sur 300 m de large, soit une surface d'environ 1,35 km<sup>2</sup>. Certaines formations carbonatées adjacentes peuvent également participer à l'impluvium dans la partie amont de la zone de recharge ;
- Des apports hydriques binaires, avec l'**infiltration au niveau de l'impluvium topographique (1,35 km<sup>2</sup>) et la perte du ruisseau de Laval (bassin versant de 12,5 km<sup>2</sup>)** au travers de ces calcaires karstifiés. La perte du ruisseau de Laval est totale en étiage et partielle le reste du temps. Un traçage réalisé par Hydrogéosphère, a confirmé la connexion entre la perte du ruisseau et la source. L'altitude élevée du bassin versant du Ruisseau de Laval (2027 m NGF au plus haut et 1070 m NGF environ au droit de la perte) assure une alimentation en eaux régulière, induite par l'augmentation du gradient pluviométrique avec l'altitude et la fonte nivale progressive.

Le traçage entre le ruisseau de Laval et la source de Mérial a été réalisé en étiage (perte totale), le 20 août 2013. La courbe de restitution du traceur est donnée ci-dessous :

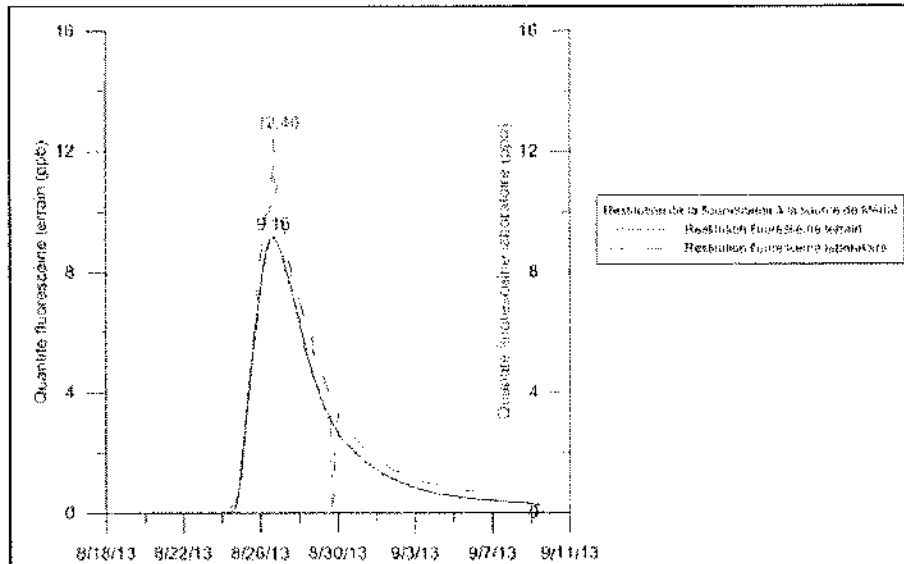


Figure 8 : Courbe de restitution du traceur (source : Hydrogéosphère)

La première arrivée de traceur a été enregistrée 3 jours et 20 heures après injection dans le ruisseau, ce qui est comparable au déphasage entre les pluies importantes et les pics de débit de la source (2 jours selon Hydrogéosphère).

La concentration maximale a été mesurée un peu plus de 6 jours après l'injection.

La restitution a ensuite été progressive et continue jusqu'à la fin du suivi (20 jours après injection). La restitution du traceur est importante, entre 79% (suivi au fluorimètre) et 86% (suivi au laboratoire).

Cette restitution progressive montre la présence d'un réservoir souterrain important, dont les réserves sont estimées à 180 000 m<sup>3</sup> par Hydrogéosphère. En étiage, les apports liés à la perte du ruisseau de Laval ne représentaient toutefois que 3% du débit de la source, lors du traçage. Le soutien d'étiage semble donc principalement assuré par l'impluvium topographique et le développement du réseau, avec une restitution lente (Cf. Figure 4, décroissance linéaire du débit entre juillet et novembre), et un temps de séjour des eaux infiltrées plus important que celles de la perte. En période de hautes eaux, l'apport par la perte du ruisseau de Laval est très probablement plus significatif dans le débit de la source.

Au droit de l'impluvium topographique des calcaires dolomitiques, le site internet Géorisques référence les quelques cavités naturelles données dans le tableau suivant :

Nom	Coordonnées géographiques en Lambert 93			Distance avec la source de Mérial	Description
	X en m	Y en m	Z en m NGF		
Trou du Rec de Canal	616896	6187039	1 160	1,0 km	Cavité naturelle
Aven de la Mémoire	618073	6187079	1 400	2,0 km	Cavité naturelle
PN3 : trou à la fissure soufflante	618668	6186413	1 787	2,9 km	Cavité naturelle
Trou du Picou Nègre PN2	619039	6186450	1 835	3,2 km	Cavités naturelles
Trou du Picou Nègre PN1					
Picou Nègre n°4	619129	6186429	1 810	3,3 km	Cavité naturelle
Trou d'Antoine	619451	6186626	1 800	3,6 km	Cavité naturelle
Trou du Col des Escouillades	619490	6186090	1 780	3,8 km	Cavité naturelle

Les données sur ces cavités sont très succinctes. Il ne semble s'agir que d'orifices visibles en surface, sans développement connu. Hormis le Trou du Rec de Canal, toutes les cavités sont en altitude, le plus souvent sur des crêtes et déconnectées de tout élément du réseau hydrographique.

Lors de ma visite du captage du 3 juillet 2018, j'ai également reconnu l'ensemble de la zone de perte du ruisseau de Laval. Les 3 écaïlles de calcaires dolomitiques notées sur la carte géologique harmonisée sont bien visibles :

- Les calcaires dolomitiques apparaissent faiblement à moyennement karstifiés. Cf. photographies ci-dessous, mais relativement fracturés. Dans ces conditions, l'infiltration du ruisseau de Laval se fait de manière progressive lors de la traversée des bancs calcaires (pas de perte ponctuelle spectaculaire).



- Le profil en long du ruisseau présente une pente faible dans les calcaires, ce qui est propice à l'infiltration, par opposition aux fortes pentes observées dans le culm, qui favorisent le ruissellement.

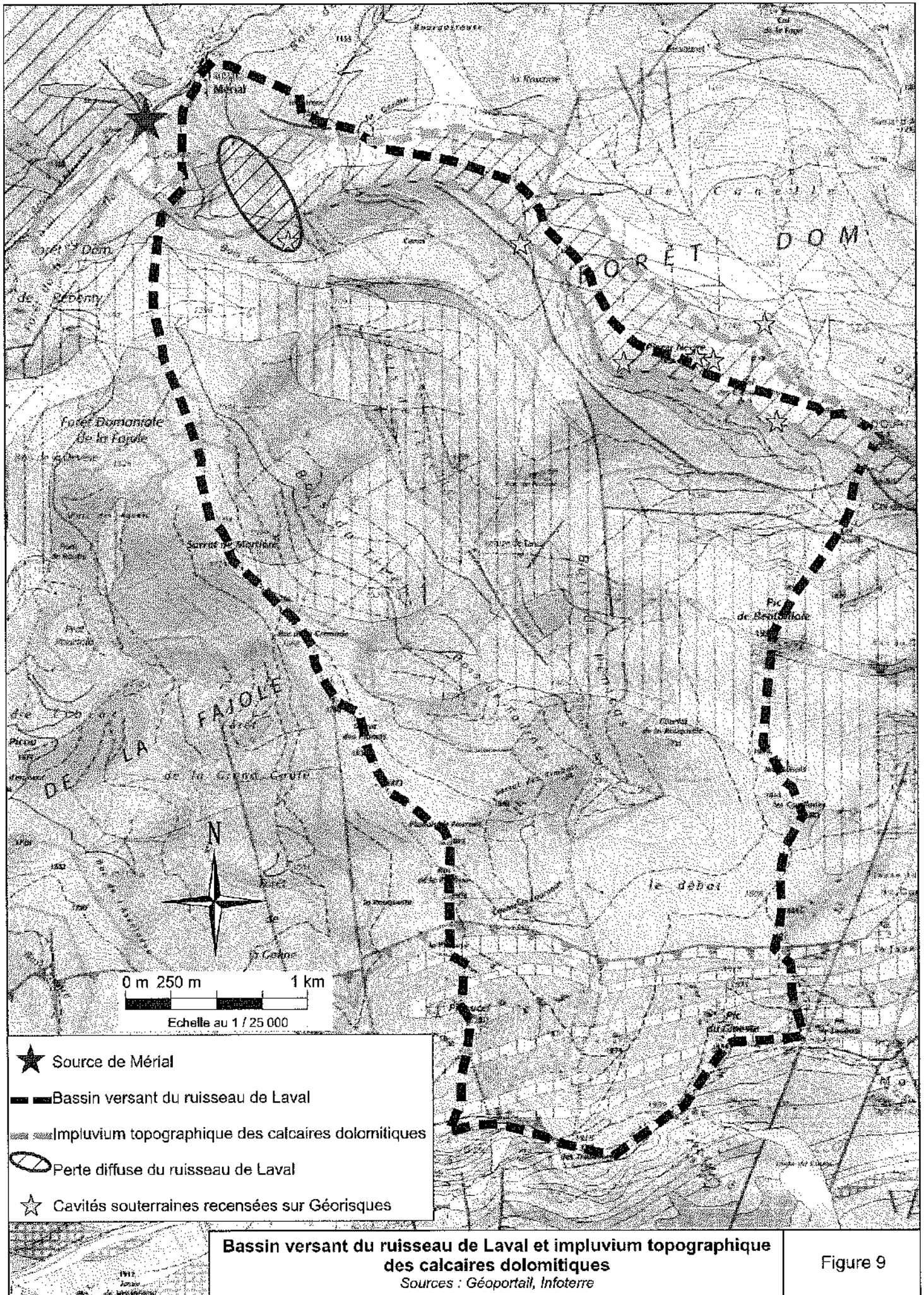
**Synthèse :** Les investigations réalisées dans l'étude hydrogéologique préliminaire permettent de bien appréhender le fonctionnement hydrogéologique local. L'aquifère karstique en présence est principalement alimenté par l'infiltration sur l'impluvium topographique des calcaires dolomitiques et par la perte du ruisseau de Laval dans une moindre mesure.

Concernant la qualité des eaux brutes, des données sont disponibles sur le site Ades.eaufrance et couvre une période allant de 1996 à 2015. Les eaux brutes sont caractérisées par :

- Un pH légèrement basique voisin de 7,7 ;
- Une conductivité plutôt faible variant entre 250 et 300  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ;
- Une température relativement fraîche entre 5 et 10°C, caractéristique d'une zone d'altitude ;
- Une minéralisation de type bicarbonatée calcique ;
- Une faible concentration en nitrates, qui varie entre 1 et 3 mg/l ;
- La présence régulière de bactéries dans les eaux brutes.

**Synthèse :** il s'agit donc d'une eau de bonne qualité, mais qui présente toutefois des bactéries et une certaine vulnérabilité essentiellement liée aux apports de surface par la perte du ruisseau de Laval.





## 4 - SYNTHÈSE DES PRESSIONS SUR LA RESSOURCE EXPLOITÉE

Ce chapitre traite du contexte environnemental et de la vulnérabilité associée sur l'emprise du bassin versant du ruisseau de Laval et de l'impluvium topographique des calcaires dolomitiques. L'environnement de cette zone est caractérisé par :

- L'absence d'habitations et d'assainissements collectifs et non collectifs ;
- L'absence d'infrastructures de transports notables ;
- L'absence d'activités industrielles et artisanales ;
- L'absence d'exploitations agricoles ;
- Une occupation des sols principalement à vocation forestière, faisant l'objet d'une exploitation sylvicole notable ;
- Une activité pastorale importante en période estivale. D'après le Registre Parcellaire Graphique de 2017 (RPG), les estives couvrent environ 50% de la surface du bassin versant du ruisseau de Laval et 75% de l'impluvium topographique des calcaires dolomitiques. D'après le Maire de Mérial, de l'ordre de 350 bovins occupent les pâtures dans le secteur. Aucune autre activité agricole n'est représentée sur cette zone ;
- De rares cabanes de berger sont disséminées sur le secteur, dont le refuge de Laval, qui n'est que très peu fréquenté ;
- La présence de chemins et de sentiers (desserte des activités forestières et pastorale, chemins de randonnées).

A noter également que le captage est localisé sur la berge rive droite du Rébenty et donc potentiellement en zone inondable. D'après le Maire de la commune de Mérial, le captage n'a jamais été inondé.

**Synthèse** : l'environnement du secteur est très préservé. Les seuls risques de contamination de la ressource en eau correspondent donc à des pollutions chroniques bactériologiques lors des estives et à un risque de pollution accidentelle et/ou chronique liée à l'utilisation d'hydrocarbures pour la sylviculture.

## 5 - PERIMETRES DE PROTECTION ET MESURES PREVENTIVES

Un, deux ou trois périmètres de protection peuvent être mis en place pour la préservation du captage d'eau potable et de la ressource en eau. Il s'agit :

- Du périmètre de protection immédiate acquis en pleine propriété, qui inclut le captage en lui-même et ses abords proches ;
- Du périmètre de protection rapprochée au sein duquel certaines installations peuvent être interdites ou réglementées ;
- Et éventuellement d'un périmètre de protection éloignée où les installations, travaux, activités, dépôts, ouvrages, aménagements ou occupation des sols peuvent être réglementés.

En conséquence et au vu du fonctionnement hydrogéologique local, je propose la mise en place d'un périmètre de protection immédiate et de deux périmètres de protection rapprochée (abords du captage et perte du ruisseau de Laval). Le détail de ces périmètres est donné dans les chapitres suivants.

La mise en place d'un périmètre de protection éloignée n'apparaît ici pas nécessaire compte tenu de l'occupation naturelle des sols, de l'emprise très étendue des zones contributives et de l'absence de zones vulnérables sur le reste de l'impluvium topographique des calcaires dolomitiques (pas de gouffres, ni de pertes actives connues).

## 5.1 - PERIMETRE DE PROTECTION IMMEDIATE (PPI)

Comme proposé par Hydrogéosphère, le PPI correspondra à l'emprise de l'ouvrage de captage, soit une surface de 60 m<sup>2</sup> sur la parcelle B196, Cf. Annexe 1. En effet, la proximité immédiate du Rébenty et de zones très pentues protègent les abords du captage.

Dans ce périmètre, toutes activités autres que celles strictement nécessaires à l'exploitation et à l'entretien du captage sont interdites.

De plus, tout épandage et tout déversement de produits notamment phytosanitaires sont interdits.

En outre, les travaux et aménagements suivants à mettre en œuvre :

- Mise en place d'un portail cadénassé au niveau du seul accès au captage, entre la paroi rocheuse et la centrale hydroélectrique ;
- Création/amélioration d'un sentier empierré jusqu'au captage ;
- Abattage des deux arbres présents, qui pourraient à terme déstabiliser la partie aval du captage ;
- Remplacement des 3 regards par des capots en aluminium étanche et création d'aérations ;
- Entretien régulier de la végétation et nettoyage régulier de l'ouvrage de captage.

Portail à mettre en place entre la paroi rocheuse et le bâtiment de la centrale hydroélectrique



Arbres à abattre pour ne pas déstabiliser la partie aval du captage



## 5.2 - PERIMETRES DE PROTECTION RAPPROCHEE (PPR)

Il s'agit de protéger les zones les plus vulnérables, afin d'éviter toute activité et tout aménagement susceptible d'altérer la qualité de la ressource en eau. Deux périmètres de protection rapprochée sont proposés ici, Cf. Annexe 2 :

- Un premier pour protéger les abords du captage, ainsi que la faille sur laquelle se trouve la source. Ce périmètre concerne une surface d'environ 2.6 ha sur les parcelles suivantes : B192, B193, B194, B195, B 196, B197, B198, B199, B202, B203, B207, B208 et une portion des chemins de Combe belle et Prats del Bac ;
- Un second périmètre pour protéger la zone de perte diffuse du ruisseau de Laval, au niveau des calcaires dolomitiques. Ce périmètre couvre une surface d'environ 1,6 ha sur les parcelles suivantes : C286, C287, C288, C291, C292, C293, C294, C295, C300, C301, C302, C303, C304, C315, C316, C319, C320, B379, B384, B387, B388, B392, B394, B397 et une portion du chemin du Bois. Ce périmètre correspond à une bande de 5 m de part et d'autre du ruisseau, localement augmenté pour inclure le chemin du Bois et la zone d'abreuvement de bovins dans le ruisseau (parcelles B379 et B384).

Dans ces périmètres, les activités suivantes seront interdites et/ou réglementées :

### Excavations

	interdits		réglementés		
	existant	création	existant	création	n°
Captages publics destinés à l'alimentation en eau potable (A.E.P.)	X	X			
Captages privés destinés à l'A.E.P.	X	X			
Captages privés non destinés à l'A.E.P.	X	X			
Travaux hydrauliques, fouilles, tranchées, excavations destinés à l'AEP publique		X	X		1
Travaux hydrauliques, fouilles, tranchées, excavations non destinés à l'AEP publique	X	X			
Façonnement du lit ou rives de cours d'eau autre que celui lié à l'A.E.P.	X	X			
Exploitation carrière ou gravière	X	X			
Remblais carrière ou gravière	X	X			
Plans d'eau, mares	X	X			

### Dépôts et stockages

	interdits		réglementés		
	existant	création	existant	création	n°
Déchetterie	X	X			
Ordures ménagères	X	X			
Centre de traitement ou de transit d'ordures ménagères	X	X			
Détritus, immondices	X	X			
Toutes matières fermentescibles	X	X			
Déchets industriels	X	X			
Tout produit susceptible d'altérer la qualité des eaux	X	X			
Déchets inertes, ruines	X	X			
Stockage produits chimiques	X	X			
engrais	X	X			
phytosanitaires	X	X			
hydrocarbures	X	X			
eaux usées	X	X			
produits radioactifs	X	X			

**COMMUNE DE MERIAL (11)**

*Mise en conformité réglementaire du captage d'eau potable de la commune de Merial*

**Réseaux et voiries**

		interdits		réglementés		n°
		existant	création	existant	création	
Canalisations, réservoirs	EU industrielles	X	X			
	EU domestiques	X	X			
	hydrocarbures	X	X			
	produits chimiques	X	X			
	EU de toute nature	X	X			
	AEP		X	X		1
Parkings		X	X			
Aires de pique-nique		X	X			
Aires pour les gens du voyage		X	X			
Aire de stationnement de caravanes, camping-cars, de véhicules ou engins à moteurs		X	X			
Stationnement de caravanes, camping-cars, camping hors des zones non aménagées		X	X			
Terrains de camping, de caravaning		X	X			
Voies de communication	- routes	X	X			
	- chemins		X	X		2
	- pistes		X	X		2
Modification des conditions d'utilisation des voies de communication		X	X			
Fossés			X	X		3
Reprofilage des fossés		X	X			
Suppression de fossés		X	X			
Utilisation de résidus de mâchefer dans la réalisation de voies routières		X	X			
Utilisation des pistes			X	X		2
Transport de matières dangereuses par voie routière		X	X			
Utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des accotements de chaussées, voies de communication et espaces publics		X	X			

**Constructions**

		interdits		réglementés		n°
		existant	création	existant	création	
Habitations individuelles raccordées au réseau d'assainissement collectif		X	X			
Habitations individuelles non raccordées au réseau d'assainissement collectif		X	X			
Extension d'habitations individuelles raccordées au réseau d'assainissement collectif		X	X			
Extension d'habitations individuelles non raccordées au réseau d'assainissement collectif		X	X			
Habitations légères et de loisirs		X	X			
Immeubles collectifs		X	X			
Lotissements		X	X			
Cuves de stockage de fioul des habitations		X	X			
Bâtiments	- industriels	X	X			
	- usines	X	X			
	- commerciaux	X	X			
	- ateliers	X	X			
	- d'élevage	X	X			
	- de stabulation	X	X			
	- agricoles	X	X			
Garages, bâtiments pour véhicules, engins agricoles		X	X			
Équipement connexes non conformes au code de l'urbanisme		X	X			
Changement de destination de bâtiments		X	X			

**COMMUNE DE MERIAL (11)**

*Mise en conformité réglementaire du captage d'eau potable de la commune de Merial*

Extension de bâtiments autres que ceux destinés à l'habitation	X	X			
--	---	---	--	--	--

**Assainissements et rejets**

	interdits		réglementés		n°
	existant	création	existant	création	
Station d'épuration	X	X			
Installation de collecte et de traitement d'eaux agricoles ou industrielles	X	X			
Assainissements autonomes	X	X			
Rejets					
- d'assainissement	X	X			
- d'eaux usées	X	X			
- d'eaux pluviales	X	X			
- de boues industrielles	X	X			
- de vinasses	X	X			
- de déchets de distillerie	X	X			

**Activités agricoles**

	interdits		réglementés		n°
	existant	création	existant	création	
Pacage ou pâturage non clôturé	X	X			
Pacage ou pâturage clôturé	X	X			
Parcage (zone clôturée pour parquer du bétail durant la nuit seulement et à des fins de fertilisation des sols)	X	X			
Stabulation	X	X			
Zones de regroupement d'animaux : affouragement, abreuvement, bloc de sel, etc.	X	X			
Jardins potagers et d'agrément	X	X			
Cultures	X	X			
Défrichement (changement de vocation du fonds, passage d'un couvert forestier à une mise en valeur agricole) et les travaux de sols simultanés et en continu sur une surface d'un seul bloc	X	X			
Déboisement : coupe à blanc, layons, accès de débardage	X	X			
Maintien du produit des fauches sur les parcelles	X	X			
Dépôts de fumiers aux champs	X	X			
Stockage de fumiers	X	X			
Stockage de produits phytosanitaires	X	X			
Abreuvoirs, abris à bétail	X	X			
Epandage					
- de fumier, lisiers	X	X			
- d'engrais	X	X			
- d'eaux usées	X	X			
- de vinasses, déchets de distillerie d'effluents de serres, surplus agricoles	X	X			
- de boues de station d'épuration	X	X			
Application de produits phytosanitaires par voie aéroportée	X	X			
Utilisation de produits phytosanitaires	X	X			
Enfouissement de cadavres et déchets d'animaux	X	X			
Aires et colonnes de remplissage et de lavage des pulvérisateurs utilisés pour le traitement des cultures y compris le traitement des forêts	X	X			
Aires de lavage d'engins agricoles	X	X			
Drainage des parcelles agricoles	X	X			
Suppression de talus et haies	X	X			
Stockage d'ensilage non aménagé	X	X			
Réseau d'irrigation	X	X			

**Autres**

	Interdits		réglementés		n°
	existant	création	existant	création	
Installations classées	X	X			
Aires de récupération, de démontage, de recyclage de véhicules à moteur, de matériel d'origine agricole ou industrielle	X	X			
Dépôt d'épaves de véhicules à moteur ou de matériel agricole	X	X			
Aire de lavage de véhicules	X	X			
Cimetière	X	X			
Extension de cimetière	X	X			
Inhumations privées	X	X			
Parcs éoliens	X	X			
Activités industrielles	X	X			
Réinjection des eaux issues d'un doublet géothermique	X	X			
Explorations et investigations spéléologiques (y compris les traçages)	X	X			

Les périmètres de protection rapprochée viseront donc à conserver l'occupation boisée actuelle et à interdire toute activité qui pourrait nuire à la qualité de l'eau. Les activités réglementées sont les suivantes :

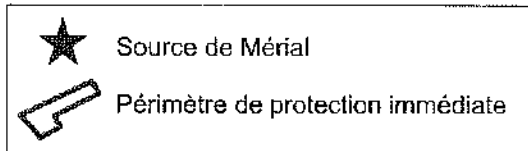
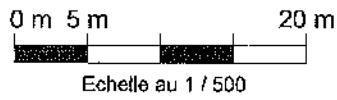
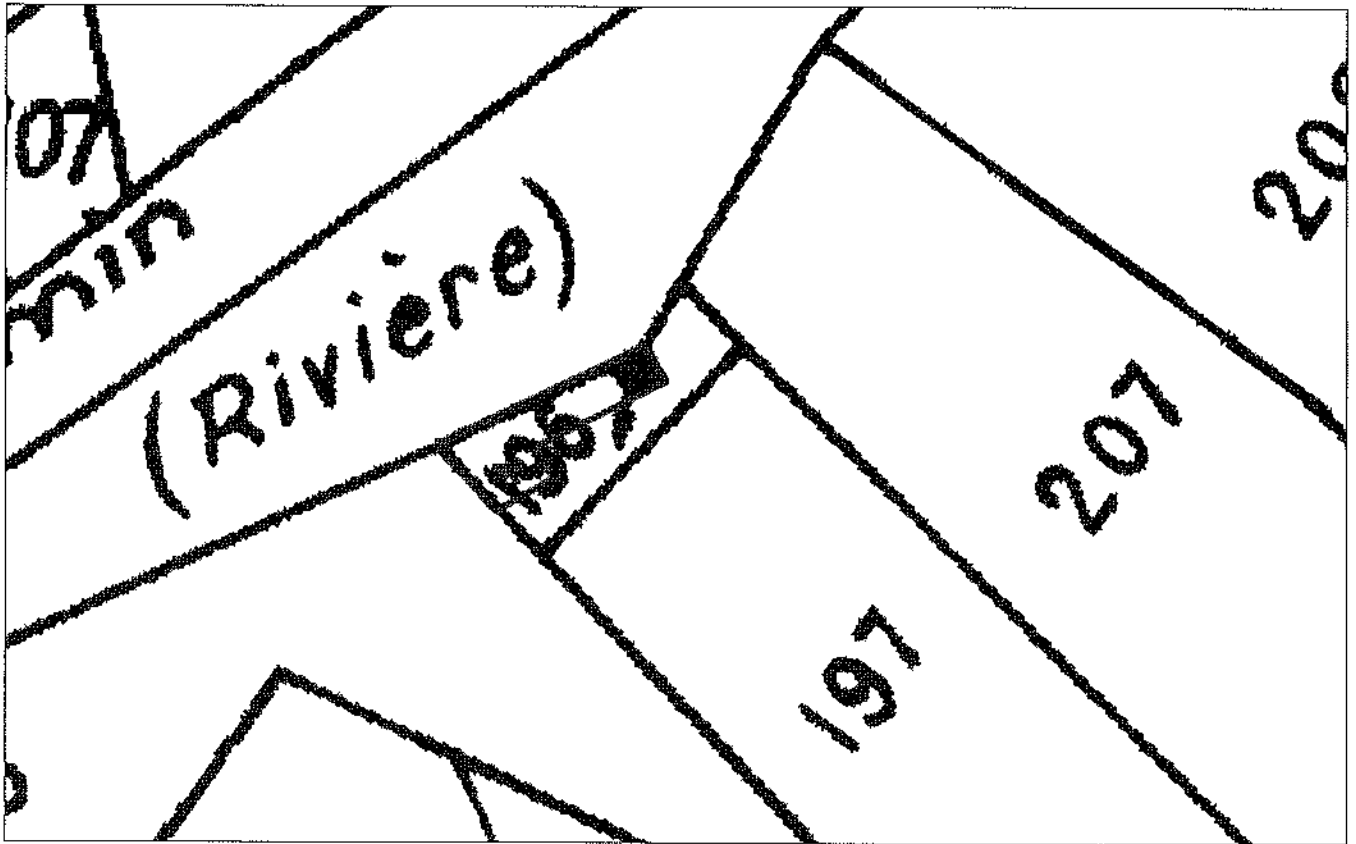
- N°1 : les éventuels travaux (entretien, remplacement) sur la canalisation AEP reliant le captage au village sont autorisés dans le PPR ;
- N°2 : la circulation et le passage sur les chemins et sentiers existants sont autorisés. La création de nouveaux sentiers est interdite.
- N°3 : Le fossé existant en bordure du chemin du Bois doit être positionné à l'opposé du ruisseau, avec un rejet dans le ruisseau en aval de la zone de perte.

Le pacage et l'abreuvement des bovins (actuellement réalisé directement dans le ruisseau de Laval au droit de la zone de perte) seront interdits dans les périmètres de protection rapprochée. Une mise en défens des berges du ruisseau de Laval sera mise en place au droit du PPR de la zone de perte (installation d'une clôture pour éviter l'accès des bovins, avec abreuvoirs déportés et passages pour le bétail).

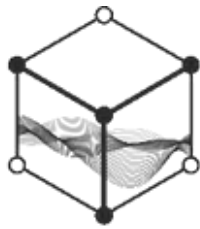
**6 - CONCLUSION ET AVIS**

Compte tenu du fonctionnement hydrogéologique et des observations consignées dans le rapport d'études d'Hydrogéosphère et par mes soins, j'émet un **avis favorable** au captage de la source de Mérial aux conditions suivantes :

- Mise en place des périmètres de protection décrits précédemment sur lesquels seront imposées et respectées les servitudes prescrites ;
- Traitement de l'eau brute pour éliminer les bactéries potentiellement présentes et inhérentes au contexte karstique avec pacage, tel que réalisé actuellement par traitement UV. L'ampoule UV sera à changer annuellement au début des estives, soit au printemps.







# HYDROGÉO SPHÈRE

HYDROMÉTROLOGIE ENVIRONNEMENT

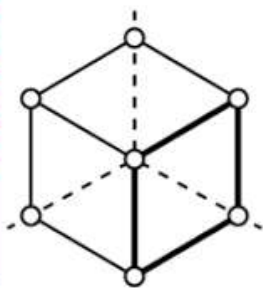
## **Demande d'autorisation d'exploiter, de prélever et de distribuer de l'eau destinées à la consommation humaine**

**PIECE 5 : INVENTAIRE PARCELLAIRE**

**Objet du marché : Mise en conformité  
réglementaire du captage de Merial**

**Client : Commune de Merial**

**GEO  
DE  
SI**



Hydrogéosphère  
1 Place de la Poste  
11140 AXAT



*Seul on va vite,  
ensemble on va loin.*



## I. PARCELLES DU PERIMETRE DE PROTECTION IMMEDIATE (PPI) DU CAPTAGE DE MERIAL

---

### PPI Merial

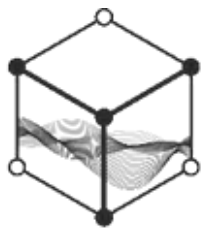
Commune	Section	Parcelle	Superficie totale			Superficie concernée				Propriétaire	Adresse
			ha	a	ca	ha	a	ca	%		
Merial	B	196		1	30		1	3	100	commune de Merial	11140 Merial

## II. PARCELLES DU PERIMETRE DE PROTECTION RAPPROCHEE (PPR) DU CAPTAGE DE MERIAL

PPR Merial											
Com mun e	Sec tion	Parc elle	Superficie totale			Superficie concernée				Propriétaire	Adresse
			ha	a	ca	h a	a	c a	%		
Méri al	B	192		3	60			3	3	9	MELIX Nadège 8 rue du stade 34490 Causses-et-Veyran
Méri al	B	193		11	70		1	7	10	0	MURATORIO Jean- Marc Ferme Pierre-Jean 31540 Vaux
Méri al	B	194		13	20		1	2	10	0	MELIX Nadège 8 rue du stade 34490 Causses-et-Veyran
Méri al	B	195		20	65		4	1	2	20	Commune de Merial 2 place de la Mairie 11140 Merial
Méri al	B	196		1	30		1	3	10	0	Commune de Merial 2 place de la Mairie 11140 Merial
Méri al	B	197		10	85		1	8	10	0	CHAUBET Marie- France 548 av Frédéric Mistral 83220 Le Pradet
Méri al	B	198		1	86		1	8	10	0	CHOURREAU Josiane 42 Le bas Reng 11140 Merial
Méri al	B	199		3	74		3	7	10	0	FABRE Yann La Forge 11140 Merial
Méri al	B	202		1	8		1	8	10	0	Commune de Merial 2 place de la Mairie 11140 Merial
Méri al	B	203	3	49	90		9	3	28	0	Commune de Merial 2 place de la Mairie 11140 Merial
Méri al	B	207		15	65		1	6	10	0	Société Hydroélectrique de Merial 48 rue Lassaigne 42100 Saint-Etienne
Méri al	B	208		18	30		1	3	10	0	Société Hydroélectrique de Merial 48 rue Lassaigne 42100 Saint-Etienne
Méri al	C	286	3	88	40		3	1	1	0	Commune de Merial 2 place de la Mairie 11140 Merial
Méri al	C	287		11	26		3	7	33	0	FABRE Brice La Forge 11140 Merial
Méri al	C	288		12	10		1	3	11	0	NAVARRÉ Pierre Antoine 4 rue de la Garene 78690 Essarts-le-roi
Méri al	C	291		12	0		1	8	15	0	AUTHIER Emile Route de Congues 11600 Villegailhenc
Méri al	C	292		4	50		1	5	33	0	Commune de Merial 2 place de la Mairie 11140 Merial



Mérial	C	293	12	90	3	3	26	FABRE Yann	La Forge 11140 Mérial
Mérial	C	294	8	85	2	2	25	VACQUIE Cyril	1 rue de l'Eglise 11140 Mérial
Mérial	C	295	10	0	1	9	20	SARDA Justine	11 000 Carcassonne
Mérial	C	300	29	20		6	2	FABRE Gerard	La Forge 11140 Mérial
Mérial	C	301	5	30	2	8	53	FABRE Gerard	La Forge 11140 Mérial
Mérial	C	302	13	30	1	3	10	EVARD Georges	2 chemin Benech 31470 Fonsorbes
Mérial	C	303	16	80		7	46	FABRE Yann	La Forge 11140 Mérial
Mérial	C	304	10	20	1	5	5	EVARD Georges	2 chemin Benech 31470 Fonsorbes
Mérial	C	315	13	45	1	9	15	VACQUIE Cyril	1 rue de l'Eglise 11140 Mérial
Mérial	C	316	6	90	1	0	14	NEGRE Lucien	32 Le village 11140 Mérial
Mérial	C	319	7	35	1	1	16	FABRE Yann	La Forge 11140 Mérial
Mérial	C	320	14	0	3	6	26	ROUZOUOL Yves	26 av d'Ax les thermes 11340 Belcaire
Mérial	B	379	5	25	5	2	10	FABRE Brice	La Forge 11140 Mérial
Mérial	B	384	10	95	1	9	10	FABRE Brice	La Forge 11140 Mérial
Mérial	B	387		20		2	10	FABRE Yann	La Forge 11140 Mérial
Mérial	B	388	2	35	2	3	10	NEGRE Lucien	32 Le village 11140 Mérial
Mérial	B	392		62		6	10	Commune de Mérial	2 place de la Mairie 11140 Mérial
Mérial	B	394		80		8	10	OLIVE Maximilien	Cristols 09300 Fougax-et-Barrineuf
Mérial	B	397	6	50	4	2	66	Etat par direction de l'immobilier de l'Etat	PL Gaston Jourdanne 11833 Carcassonne Cédex 9



# HYDROGÉO SPHÈRE

HYDROMÉTROLOGIE ENVIRONNEMENT

## **Demande d'autorisation d'exploiter, de prélever et de distribuer de l'eau destinée à la consommation humaine**

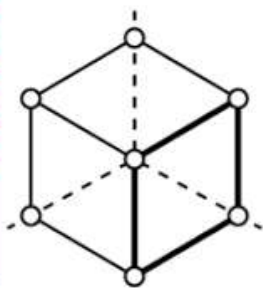
**PIECE 6 : ESTIMATION DES COÛTS DE  
PROCEDURE, DES TRAVAUX ET ECHEANCIER**

**Objet du marché : Mise en conformité  
réglementaire du captage de Merial**

**Client : Commune de Merial**



**GEO  
DE  
SI**



Hydrogéosphère  
1 Place de la Poste  
11140 AXAT



*Seul on va vite,  
ensemble on va loin.*



## I. COUTS DE PROCEDURE

<b>Prestations</b>	<b>Quantités</b>	<b>Cout unitaire en euros HT</b>	<b>Total en euros HT</b>
Dossier préliminaire	1	2845	2845
Etude complémentaire : Etude de vulnérabilité	1	5922.5	5922.5
Dossier définitif	1	1785	1785
Analyse de première adduction d'eau allégée	1	1254.30	1254.3
Estimatif du cout d'enquête publique	1	1000	1000
<b>TOTAL</b>			<b>12 806 .8</b>

## II. COUTS DES TRAVAUX DE PROTECTION

<b>Prestations</b>	<b>Quantités</b>	<b>Coût unitaire en euros HT</b>	<b>Total en euros HT</b>
<i>Aménagement du captage</i>			
Reprise du tampon d'accès et remplacement par un capot recouvrant étanche (fourniture comprise)	3 unités	1000	3000
Création d'une aération (haute et basse)	2 unités	200	400
Création d'un chemin empierré depuis le portail jusqu'au captage	60 ml	25	1500
<b>TOTAL</b>			<b>4900</b>
<i>Aménagement du PPI</i>			
Pose de clôture (embase, fouilles et toutes fournitures comprises) en ml	40	60	2400
Fourniture et pose du portail	1	500	500



Débroussaillage et abattage si nécessaire	1	750	750
TOTAL			3650
<i>Aménagement du PPR</i>			
Pose d'une clôture fil fixe, poteau acacia, sur zone sensible (parcelle B379 et B 384) et autre selon la configuration terrain	1	1500	1500
TOTAL			5150

<b>TOTALITE DES TRAVAUX</b>	<b>10 050 euros HT</b>
-----------------------------	------------------------

### III. ECHEANCIER DES TRAVAUX

---

#### 1. Planning administratif

---

Mars 2021 : Dépôt du dossier définitif

Septembre 2021 : Dépôt des demandes de subvention

Octobre – Décembre : Nomination d'un commissaire enquêteur / Enquête publique

Janvier 2022 : Rapport du commissaire enquêteur

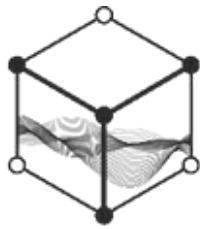
Février – Mars 2022 : Arrêté préfectoral

#### 2. Planning technique

---

Avril 2022 : Réalisation des travaux sur le captage

Avril 2022 : Réalisation des périmètres de protection



# HYDROGÉO SPHÈRE

HYDROMÉTROLOGIE ENVIRONNEMENT

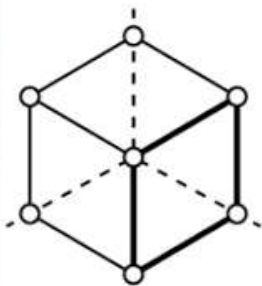
## **Demande d'autorisation d'exploiter, de prélever et de distribuer de l'eau destinée à la consommation humaine**

**PIECE 7 : PLANS DES PERIMETRES DE  
PROTECTION**

**Objet du marché : Mise en conformité  
réglementaire du captage de Merial**

**Client : Commune de Merial**

**GEO  
DE  
SI**



Hydrogéosphère  
1 Place de la Poste  
11140 AXAT



*Seul on va vite,  
ensemble on va loin.*





## I. PROPOSITIONS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE

---

### 1. Périmètre de protection immédiat

---

Le Périmètre de Protection Immédiat correspondra à l'emprise de l'ouvrage du captage soit une superficie de 60 m<sup>2</sup> sur la parcelle B 196.

### 2. Périmètre de protection rapprochée

---

Afin de protéger les zones les plus vulnérables et d'éviter toute activité et tout aménagement susceptible d'altérer la qualité de la ressource en eau, deux périmètres de protection rapprochée sont proposés.

#### a. PPR Captage

---

Une première zone pour protéger les abords immédiats du captage ainsi que la faille sur laquelle se trouve la source. Soit environ 2.6 ha.

Les parcelles suivantes sont concernées :

B192	B195	B198	B203
B193	B196	B199	B207
B194	B197	B202	B208

Et une portion des chemins de Combe Belle et Prats del Bac.

#### b. PPR Ruisseau de Laval

---

Une seconde zone pour protéger la zone de perte diffuse du ruisseau de Laval. Ce périmètre couvre environ 1.6 ha.

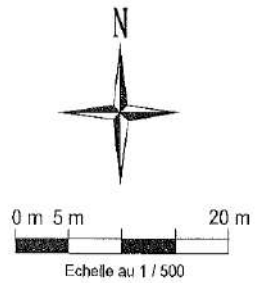
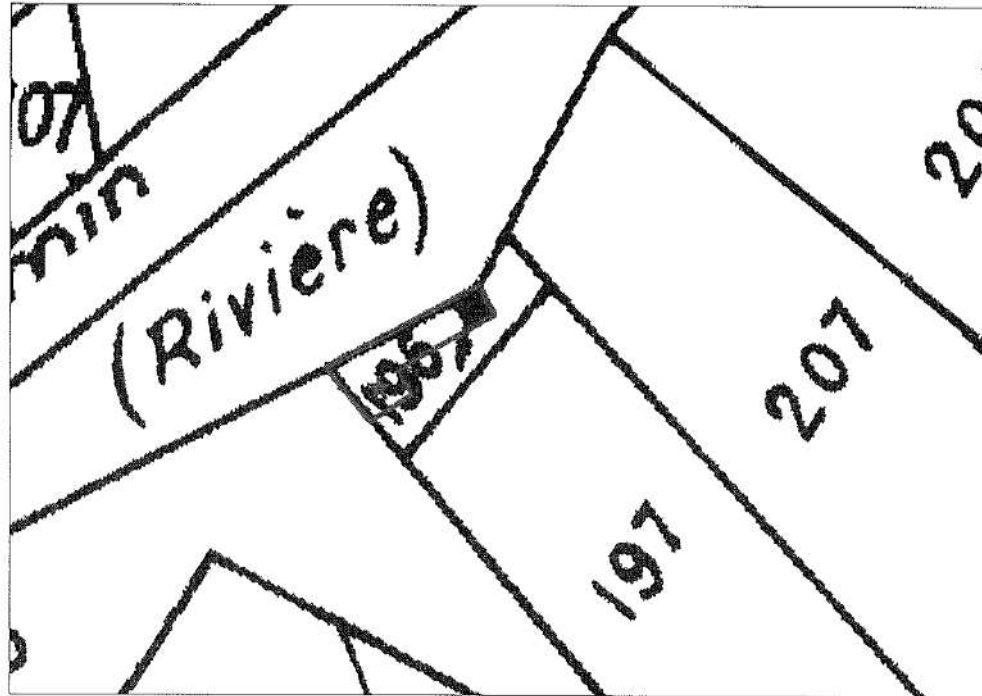
Les parcelles suivantes sont concernées :

C 286	C 294	C 304	B 384
C 287	C 295	C 315	B 387
C 288	C 300	C 316	B 388
C 291	C 301	C 319	B 392
C 292	C 302	C 320	B 394
C 293	C 303	C 379	B 397

Et une portion du chemin du Bois.



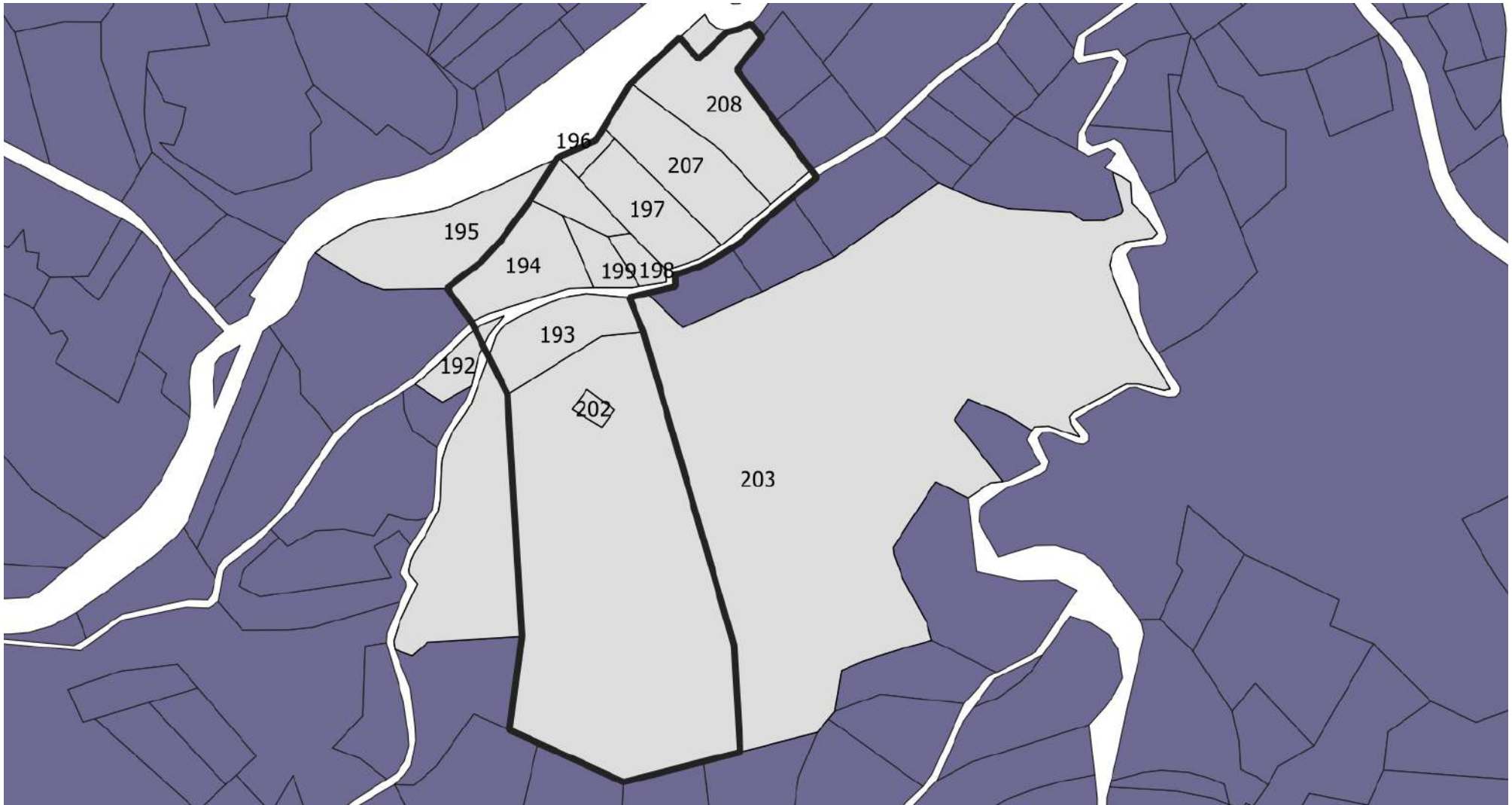
LIMITE DU PERIMETRE DE PROTECTION IMMEDIAT PROPOSEE PAR L'HYDROGEOLOGUE AGREE  
Extrait fond cadastral section B



★	Source de Merial
⏏	Périmètre de protection immédiate



LIMITE DU PERIMETRE DE PROTECTION RAPPROCHEE « CAPTAGE » PROPOSEE PAR L'HYDROGEOLOGUE AGREE  
Extrait fond cadastral section B



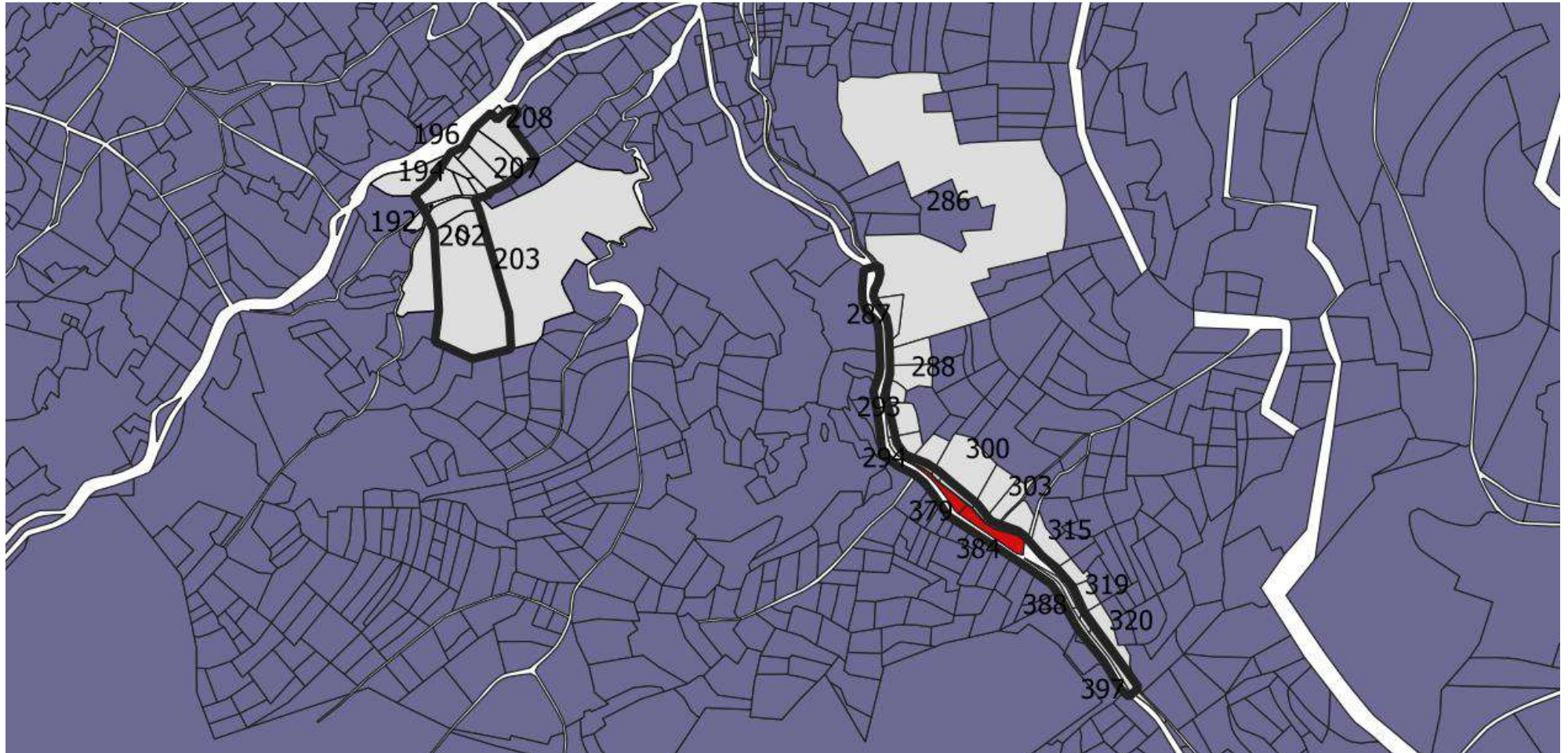


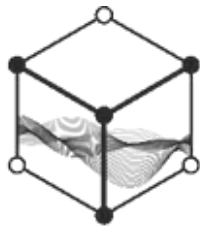
LIMITE DU PERIMETRE DE PROTECTION RAPPROCHEE « RUISSEAU DE LAVAL » PROPOSEE PAR L'HYDROGEOLOGUE AGREE  
Extrait fond cadastral section B





LIMITES DU PERIMETRE DE PROTECTION RAPPROCHEE PROPOSEES PAR L'HYDROGEOLOGUE AGREE  
Extrait fond cadastral section B





# HYDROGÉO SPHÈRE

HYDROMÉTROLOGIE ENVIRONNEMENT

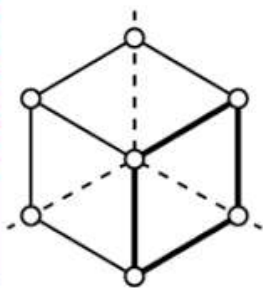
## **Demande d'autorisation d'exploiter, de prélever et de distribuer de l'eau destinée à la consommation humaine**

**PIECE 8 : ANNEXE GRAPHIQUE**

**Objet du marché : Mise en conformité  
réglementaire du captage de Merial**

**Client : Commune de Merial**

**GEO  
DE  
SI**



Hydrogéosphère  
1 Place de la Poste  
11140 AXAT



*Seul on va vite,  
ensemble on va loin.*



## I. PREAMBULE

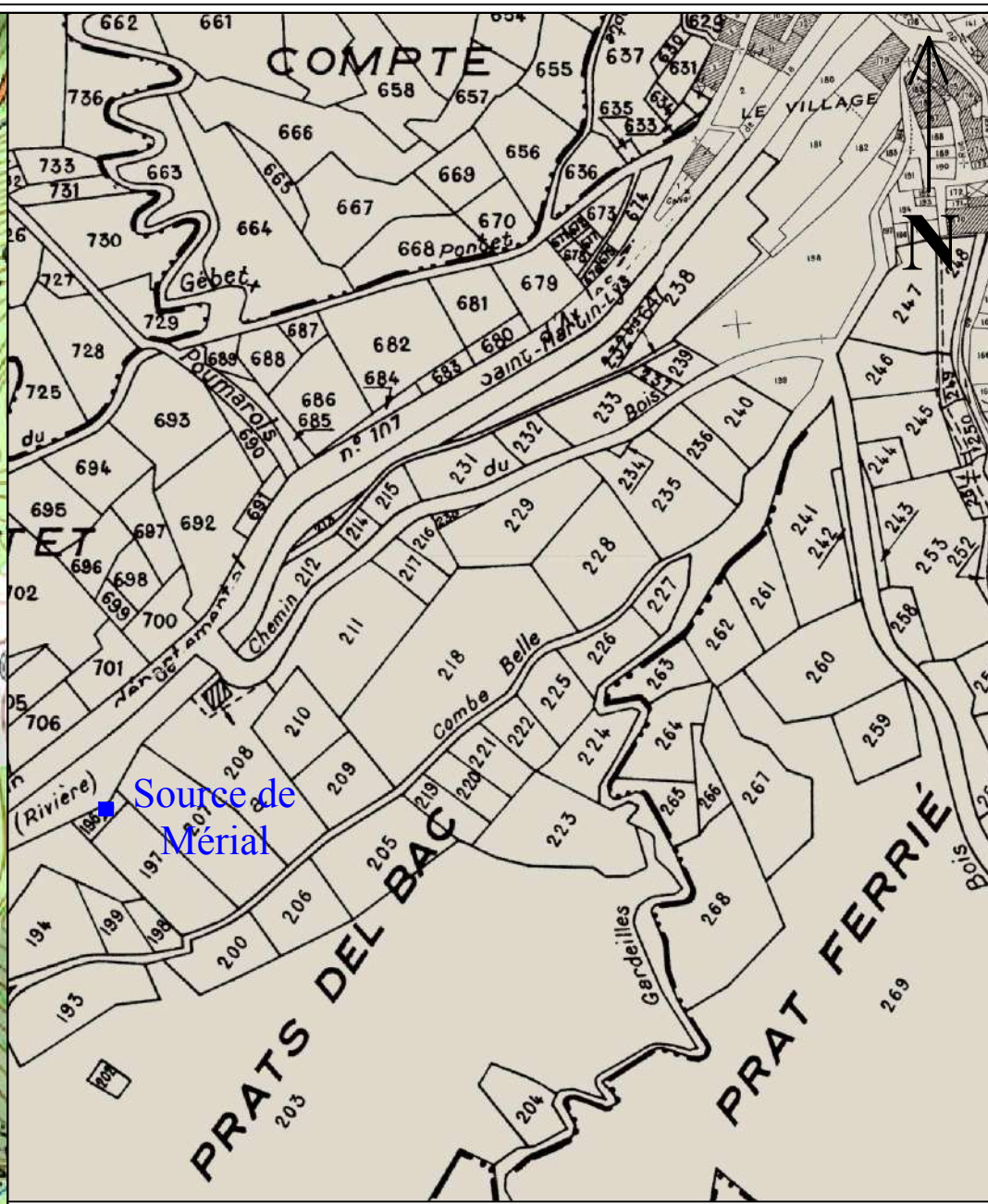
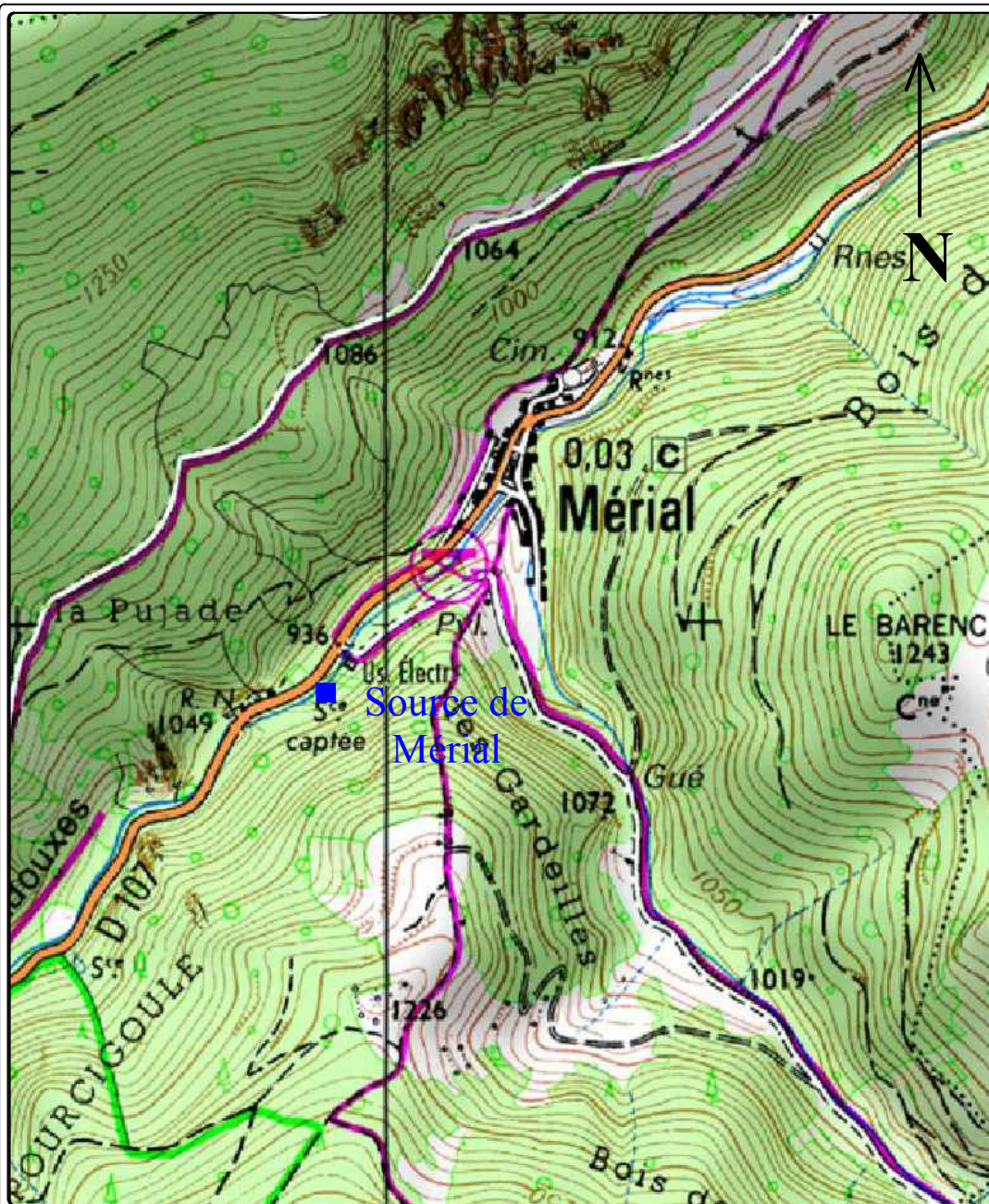
---

Le présent document dans un souci de lisibilité reprend l'ensemble des pièces graphiques contenus dans les diverses pièces du dossier.

## II. PIECES GRAPHIQUES : DOSSIER PRELIMINAIRE

---

- Pièce 1 Localisation géographique et cadastrale du captage de Merial
- Pièce 2 Réseau d'alimentation en eau potable
- Pièce 3 Etude de vulnérabilité du captage AEP de Merial
- Pièce 4 ZPS (directive Oiseaux) et ZSC (directive habitat) définis par Natura 2000
- Pièce 5 Périmètre de protection de la source de Merial sur carte IGN
- Pièce 6 Carte cadastrale vierge du PPR de Merial
- Pièce 7 PPI et PR de la source de Merial sous fond cadastral
- Pièce 8 Schéma simplifié du PPI du captage de Merial
- Pièce 9 Plan large du captage
- Pièce 10 Chambre de Captage (coupe AA')
- Pièce 11 Chambre de trop plein /équipement de mesure de débit (coupe BB')
- Pièce 12 Délibération du conseil municipal



Dessiné par: GIRARD Q..

Vérifié par: LEVARD F.

Nom fichier: Localisation source.dwg

Date: Décembre 2013

Echelle:IGN 1:10000 Cad 1:2500

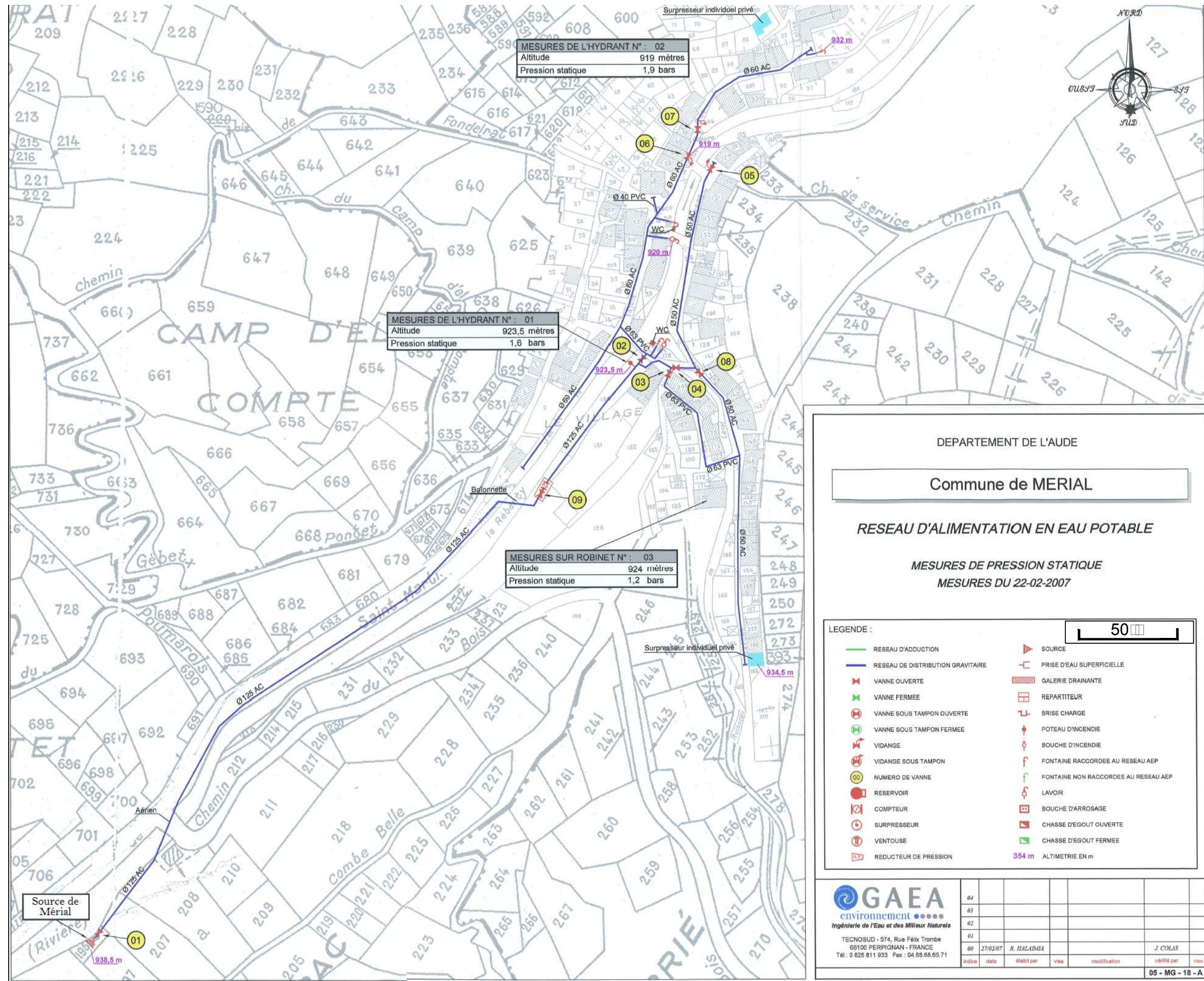
**hydrogéosphère**

HYDROGÉOLOGIE • ENVIRONNEMENT  
1 place de la gare, 11140 AXAT  
Tél: 04 68 20 55 59  
contact@hydrogesphere.com

Localisation géographique et cadastrale du captage de Merial

Mise en conformité du captage de Merial





MESURES DE L'HYDRANT N° : 02  
 Altitude 919 mètres  
 Pression statique 1,9 bars

MESURES DE L'HYDRANT N° : 01  
 Altitude 923,5 mètres  
 Pression statique 1,6 bars

MESURES SUR ROBINET N° : 03  
 Altitude 924 mètres  
 Pression statique 1,2 bars

Source de Merial

DEPARTEMENT DE L'AUDE

Commune de MERIAL

RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

MESURES DE PRESSION STATIQUE  
 MESURES DU 22-02-2007

LEGENDE :

RESEAU D'ADDUCTION	SOURCE
RESEAU DE DISTRIBUTION GRAVITAIRE	PRISE D'EAU SUPERFICIELLE
VANNE OUVERTE	GALERIE DRAINANTE
VANNE FERMEE	REPARTITEUR
VANNE SOUS TAMPON OUVERTE	BRISE CHARGE
VANNE SOUS TAMPON FERMEE	POTEAU D'INCENDIE
VIDANGE	BOUCHE D'INCENDIE
VIDANGE SOUS TAMPON	FONTAINE RACCORDEE AU RESEAU AEP
NUMERO DE VANNE	FONTAINE NON RACCORDEE AU RESEAU AEP
RESERVOIR	LAVOIR
COMPTEUR	BOUCHE D'ARROSAGE
SURPRESSEUR	CHASSE D'EGOUT OUVERTE
VENTOUSE	CHASSE D'EGOUT FERMEE
REDUCTEUR DE PRESSION	354 m ALTIMETRIE EN m

50m

GAEA		04					
environnement		03					
Ingénierie de l'Eau et des Milieux Naturels		02					
TECNOSUD - 574, Rue Félix Trombe		01					
68100 PERPIGNAN - FRANCE		00		27/02/07	R. HALAIMIA		J. COLAS
Tél : 0 825 811 933 Fax : 04.68.68.65.71		indice	date	établi par	visa	modification	validé par

05 - MG - 18 - A

HYDROGÉOSPHERE : CABINET D'HYDROGÉOLOGIE, D'HYDROLOGIE, D'ENVIRONNEMENT ET DE TOPOGRAPHIE

Ingénierie en Hydrogéologie, Géologie, Topographie, Modélisation 3D, Géomatique, Etudes d'impact sur l'environnement,  
Mesures environnementales, Spécialiste des Captages d'eau.

## **Etude de vulnérabilité du captage AEP de Merial**

Mise en évidence de la relation entre le cours d'eau de Laval et le captage par coloration

Quentin Girard (Hydrogéologue), Fabien Levard (Hydrogéologue), Laurent Hermand (Hydro-  
Spéléologue)

### ***Commune de Merial***

***Version 1.0 du 29/10/2013***



## Table des matières

<b>1) But de l'étude.....</b>	<b>3</b>
<b>2) Contexte général.....</b>	<b>3</b>
a. Merial .....	3
b. Captage.....	4
<b>3) Synthèse des connaissances.....</b>	<b>5</b>
a. Climatologie, géographie et géomorphologie.....	5
c. Contexte hydrogéologique .....	8
<b>4) Protocole de traçage.....</b>	<b>9</b>
a. Période de traçage .....	9
b. Point d'injection .....	9
c. Suivi .....	9
<b>5) Résultats.....</b>	<b>11</b>
<b>6) Calculs et interprétation.....</b>	<b>12</b>
a. Calculs.....	12
b. Interprétations .....	12
<b>7) Conclusion.....</b>	<b>13</b>

## Table des illustrations

Carte 1. Situation géologique de Merial.....	3
Carte 2. Contexte géologique de la zone de perte.....	6
Carte 3. Bassin versant du ruisseau de Laval.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Coupe 1. Coupe géologique de la zone de perte .....	7
Photo 1. Ruisseau de Laval avant injection .....	9
Photo 2. Ruisseau de Laval après injection .....	9
Photo 3. Installation du fluorimètre et du préleveur automatique à la source de Merial .....	10
Graphique 1. Comparaison de la restitution en fluorescéine (source de Merial et en laboratoire)....	11

## 1) But de l'étude

Dans le cadre de la procédure de mise en conformité administrative du captage d'eau potable de la commune de Merial, une étude permettant de déterminer la relation entre le ruisseau de Laval et la source captée de Merial est effectuée. Cette étude contribuera à définir l'extension des périmètres de protection rapprochés de ce captage.

La définition de cette relation ruisseau-source servira à prévenir d'éventuelles contaminations possibles entre ces deux entités. Cette relation sera caractérisée par différents paramètres (apport en eaux, vitesses d'infiltration).

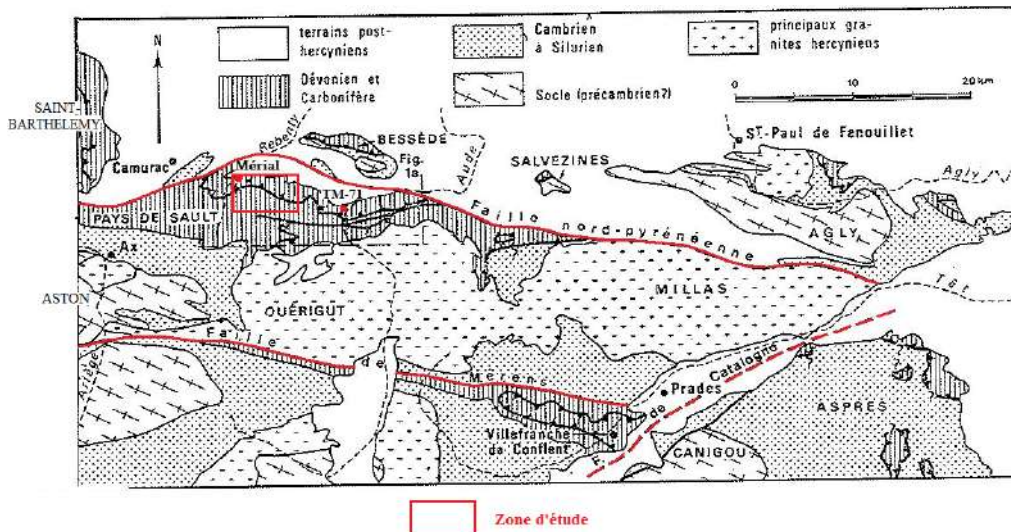
Pour se faire, un traçage à la fluorescéine est mis en œuvre. Une quantité déterminée de colorant est injectée. La restitution de ce colorant à la source est suivie au cours du temps, validant ou non l'hypothèse quant à la contamination.

## 2) Contexte général

### a. Merial

Le village de Merial (25 habitants) se situe à la limite des départements de l'Aude et de l'Ariège, à 60km au sud-ouest de Limoux. Il est localisé au nord de la zone axiale pyrénéenne, tout proche de la faille nord-pyrénéenne, à une altitude de 930m.

Il est délimité géologiquement par le massif paléozoïque de Bessèdes au Nord, et le massif granitique de Quérigut au Sud.



**Carte 1. Situation géologique de Merial**

Merial est traversé par la rivière du Rébenty, recueillant l'ensemble des petits ruisseaux des vallées de la Fount d'Argent, du Coume Nièrre et de Laval. Cette rivière est un affluent du fleuve Aude (le Rébenty s'y jette en amont de Saint-Martin-Lys).

Le village est alimenté en eau potable par un captage AEP situé à 200m au sud du village, en amont hydraulique du Rébenty. L'alimentation est de type gravitaire via une conduite enterrée en rive droite.

#### b. Captage

La source captée est une source karstique de type jurassienne. Elle se situe à 940m d'altitude, à proximité immédiate du Rébenty rive droite, sortant directement de la roche calcaire. On peut accéder au captage par trois regards, dont deux sont fermés par vis.

Le captage est constitué de trois chambres :

- une chambre de captation, avec une reprise crépinée en son fond
- une chambre intermédiaire
- une chambre terminale, avec une vidange et un déversoir, permettant l'évacuation des eaux non-captées

L'eau possède une minéralisation semblable aux autres sources du secteur (250-350 us/cm<sup>2</sup>). La température moyenne de cette eau de 7°C témoigne d'une influence non négligeable des eaux d'altitude.

La structure géologique à proximité de la source se constitue de barres calcaires plutôt verticalisées et fracturées. Ces formations recourent le ruisseau de Laval et elles sont karstifiées : il est légitime pour cette raison de formuler une hypothèse de capture des eaux du ruisseau de Laval.

### 3) Synthèse des connaissances

#### a. Climatologie, géographie et géomorphologie

Le ruisseau de Laval prend naissance sur les pentes sud du Pic de la Bentaillole au niveau de la fontaine de la Rouquette à 1590m d'altitude. Deux affluents principaux au ruisseau de Laval, le ruisseau des Tals et le ruisseau de Canal, prennent naissance dans des formations du Dévonien, respectivement à 1500 et 1400m d'altitude et contribuent à un débit constant du ruisseau en période hivernale. En période d'étiage, seul le ruisseau des Tals assure un débit pérenne dans le ruisseau de Laval de 4 à 5L/s.

La pluviométrie annuelle moyenne est supérieure à 800mm, avec un creux estival prononcé marqué par le contexte méditerranéen de la zone. Durant cette même période estivale, des orages ont lieu fréquemment. Une importante humidité atmosphérique annuelle, supérieure à 80%, favorise l'implantation d'une végétation forestière en dessous de 1600m d'altitude.

Le ruisseau de Laval traverse l'ensemble des formations présentes (sans prise en compte du pouvoir d'érosion des terrains) (au lieu de suivre les formations « tendres » (schistes, Culm)).

Ce ruisseau s'assèche durant la période d'étiage, avant sa confluence avec le Rébenty à 500m au sud-sud-est. Un petit canyon, long de 100m, est présent juste en aval de cette zone d'assèchement.

#### b. Contexte structural

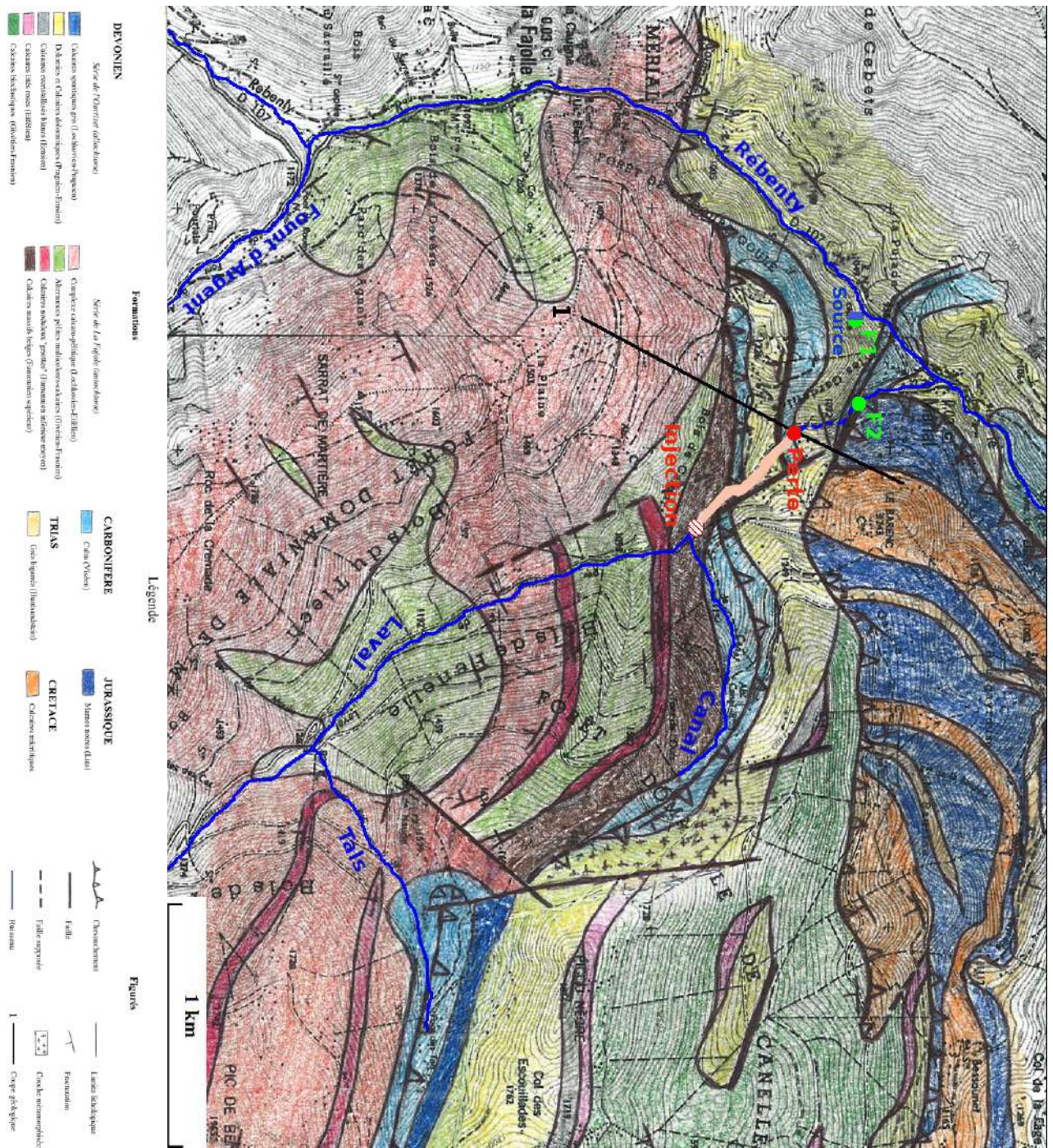
La géologie du secteur est complexe. En effet, la proximité de la faille nord-pyrénéenne induit la présence de terrains ayant subis d'intenses phénomènes tectoniques (terrains métamorphisés, nombreux plis et cassures, chevauchements...).

La zone autour de Merial se situe sur la bordure nord du chevauchement de deux séries géologiques, qui se sont différenciées du Silurien supérieur jusqu'au Dévonien supérieur : une série allochtone au nord (série du Pic de l'Ourtiset) et une série autochtone au sud (série de La Fajole). Une série de formations datant du Secondaire est également présente à 100m à l'est du village, et chevauche les formations de la série du Pic de l'Ourtiset.

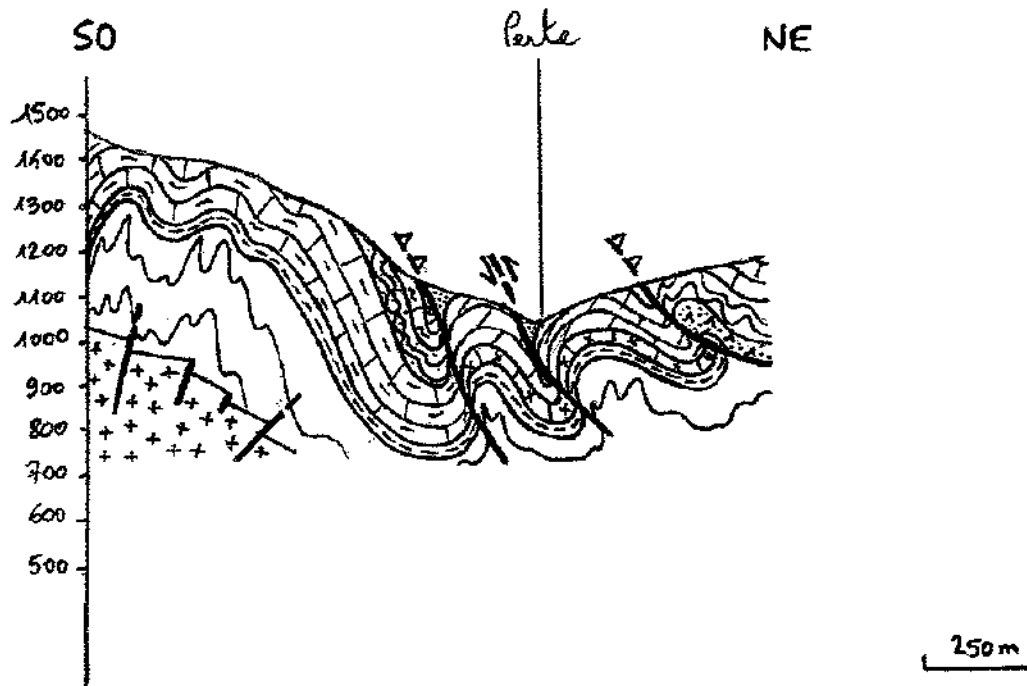
Une succession d'écaillages de Culm est présente le long du ruisseau de Laval, avec la verticalisation des couches calcaires environnantes qui en découlent. Un enracinement profond de ces calcaires dévoniens est envisageable.

C'est au niveau de ces formations calcaires de la série de l'Ourtiset que l'assèchement progressif du ruisseau de Laval opère, jusqu'à son assèchement total à l'amont immédiat du petit canyon, au niveau du contact faillé entre les calcaires dévoniens et les Culm.

Ce petit canyon se situe à 50m au sud du chevauchement des formations du Secondaire sur les formations de la série du Pic d'Ourtiset.



Carte 2. Contexte géologique de la zone de perte



- |                     |   |                         |                        |
|---------------------|---|-------------------------|------------------------|
|                     | Granites du Brimaire                              |                         |                        |
|                     | Schistes du Silurien                              |                         |                        |
|                     | Complexe détritique (passage Silurien - Dévonien) |                         |                        |
| Série de La Fajole  |   | Série du Pic d'Ourtiset |                        |
|                     | Complexe calcaro-pélagique                        |                         | Calcaires sparitiques  |
|                     | Pélagites multicolores                            |                         | Calcaires dolomitiques |
|                     | Calcaires massifs                                 |                         | Culm Vistien           |
| Série du Secondaire |   |                         |                        |
|                     | Grès du Trias                                     |                         |                        |
|                     | Hornes noires du Lias                             |                         |                        |
|                     | Calcaires du Crétacé                              |                         |                        |

Coupe 1. Coupe géologique de la zone de perte



### c. Contexte hydrogéologique

Les unités du Dévonien karstifiées sont perméables en grand, et constituent notre réservoir aquifère potentiel. Ces unités sont recoupées par des formations imperméables du Carbonifère Inférieur, les Culm. Les figures tectoniques (failles, chevauchements, verticalisation...) forment les limites des unités aquifères en profondeur, les Culm n'étant que des formations de remplissage donc de surface.

La source de Merial est la principale exurgence de ce réseau karstique. La conductivité comprise entre 250 et 350  $\mu\text{s}/\text{cm}$ , et la température moyenne de 7°C, excluent tout apport hydrothermal. La stabilité des débits pendant la période d'étiage incite à la considération d'une réserve aquifère importante, fonctionnant en régime noyé. Plusieurs études de courbes de récession ont permis de démontrer des réserves en eau de l'ordre de 180000 m<sup>3</sup>.

La forte variabilité des débits en période de crues, avec une réponse à la crue de 2 jours, et des pics de crue bien définis, trahissent la présence d'un drainage karstique bien développé.

Cette source émerge au sein des calcaires dolomitiques du Dévonien, à 50m au nord-est du défilé d'Adoux, à l'entrée de l'élargissement de la vallée, où les calcaires dolomitique du Dévonien très plissés sont profondément enracinés.

En période d'étiage aux alentours de Merial, excepté la source des Adoux, situé à 150m au sud-ouest de la source de Merial, rive gauche du Rébenty, où exurgent d'importants débits, aucune source environnante à la source de Merial ne possède de débits notoires, c'est-à-dire de plusieurs dizaines de litres par seconde équivalente au débit de la résurgence de Merial.

Grâce à plusieurs observations de terrain, des hypothèses concernant l'extension de l'aquifère peuvent être dressées :

- au sud-ouest, au nord-est et à l'est : verticalisation des calcaires dolomitiques
- au sud et au nord : contact faillé entre calcaires dolomitiques et Culm
- à l'ouest : présence de la rivière du Rébenty

L'étude des eaux d'une petite exurgence en aval hydraulique du cours d'eau de Laval, au niveau de l'écaillage des Culm de la série de l'Ourtiset, effectuée lors de l'opération de traçage (installation d'un fluorimètre de terrain) précisera les hypothèses envisagées quant à leur provenance :

- alimentation par le cours d'eau de Laval amont
- alimentation de l'aquifère de Merial
- réessuyage des Culm de la série de l'Ourtiset

#### 4) Protocole de traçage

##### a. Période de traçage

Le traçage est effectué en pleine période d'étiage, à la fin du mois d'Août. Deux raisons principales ont conduit à un tel choix :

- l'assèchement d'une partie du ruisseau de Laval avant sa convergence avec le Rébenty
- la stabilité des débits au niveau de la source

##### b. Point d'injection

Le lieu d'injection se situe à 1200m au sud-est de la source de Merial, et à 650m de l'assèchement du ruisseau. L'importance étant accordée à un débit dans le ruisseau suffisamment intense pour permettre une bonne dilution du colorant. En tenant compte des débits présents dans la rivière et au niveau de la source, 500g de fluorescéine sont injectés.



**Photo 1. Ruisseau de Laval avant injection**



**Photo 2. Ruisseau de Laval après injection**

##### c. Suivi

En ce qui concerne le contrôle du passage du colorant :

2 fluorimètres de terrains sont placés en aval hydraulique :

- 1 au niveau de la source de Merial, avec un préleveur automatique en complément, afin de permettre une analyse éventuelle de la fluorescéine en laboratoire
- 1 au niveau du ruisseau de Laval, après le petit canyon, où on a la présence d'une exsurgence.



**Photo 3. Installation du fluorimètre et du préleveur automatique à la source de Merial**

En ce qui concerne le contrôle des débits :

- Suivi permanent au débit de la source à l'aide d'une sonde de pression et d'un seuil calibré
- Jaugeages ponctuels ponctuelle dans le ruisseau juste avant l'injection

## 5) Résultats

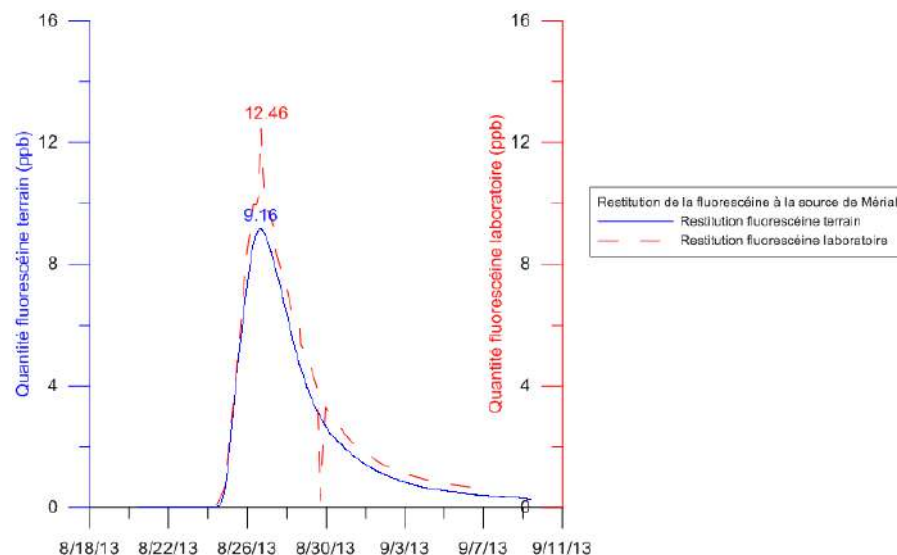
L'injection de la fluorescéine est réalisée le mardi 20 Août 2013 à 13h29 dans le ruisseau de Laval, proche du lieu de chevauchement des deux séries dévoniennes.

La première arrivée de traceur a lieu au fluorimètre placé au niveau de la source le 24 Août à 09h08, soit 3 jours 19 heures et 39 minutes après l'injection.

En ce qui concerne le second point de suivi (exurgence en aval hydraulique du ruisseau de Laval située dans les formations de Culm), la fluorescéine n'a pas été détectée : un simple ressuyage des Culm est envisagé (débit faible, de 2-3L/s).

Le débit estimé du ruisseau de Laval étant estimé entre 4 et 5L/s, la vitesse de propagation de la fluorescéine en surface est estimée à 324m/h.

La concentration maximale en fluorescéine est atteinte au niveau de la source le 26 Août à 14h54, avec un pic à 9,16 µg/L. La vitesse modale est de 3m/h. La concentration redescend par la suite de manière asymptotique, jusqu'à l'arrêt des mesures le 9 Septembre à 10h17. La valeur en fluorescéine dans le captage n'étant alors plus que de 0.26 µg/L.



**Graphique 1. Comparaison de la restitution en fluorescéine (source de Merial et en laboratoire)**

Grâce au préleveur automatique, plusieurs échantillons ont pu être analysés en laboratoire, confirmant ainsi les valeurs données par le fluorimètre de terrain.

Excepté pour le pic en fluorescéine (12,46 contre 9,16 µg/L), les deux courbes de restitution de fluorescéine ont sensiblement la même allure, avec le même ordre de grandeur pour les concentrations en colorant (quelques µg/L de fluorescéine).

## 6) Calculs et interprétation

### a. Calculs

L'opération de traçage a permis de mettre en lien une connexion entre le ruisseau de Laval et la source de Merial. La forme bien nette de la courbe de restitution et la stabilité des débits mesurés à la source permettent une bonne quantification de cette connexion. La linéarité remarquable des mesures du fluorimètre est due au pas de temps de mesure de ce dernier (1 mesure toutes les minutes).

La masse de fluorescéine restituée est de 395g, ce qui représente près de 79% de la masse totale injectée (500g). Le taux de restitution donnée par l'analyse en laboratoire (86%) confirme la qualité des mesures. Le ruisseau de Laval contribue donc à un apport à la source de Merial de l'ordre de 3,5L/s.

En termes de volumes d'eaux entrants/sortants de la source de Merial, cet apport en eaux du ruisseau de Laval ne représente que 3% du volume total sortant de la source. D'autres pertes d'eaux de surface vers la réserve aquifère, non-repérées durant la campagne de terrain, doivent donc être en fonctionnement durant la période estivale.

La variation des débits à la source lors de la période de traçage tendent à confirmer cette hypothèse concernant l'apport d'autres pertes dans ces calcaires dévoniens, du fait de la stabilité des débits en sortie de système karstique.

### b. Interprétations

La durée d'arrivée de la fluorescéine à la source est assez longue. Le temps total de transit du traceur dans le karst est de plus de 20 jours, dont 63% de traceur passée en 7 jours.

De plus, les taux de restitution sont assez élevés et renseignent sur le bon drainage karstique de ces eaux de surface. Cette bonne circulation des eaux tend à être confirmée par un apport continu en colorant.

Plusieurs hypothèses peuvent être émises :

- les terrains du secteur ayant été très affectés par la tectonique (orogénèse hercynienne et pyrénéenne : écaillage des Culm, verticalisation et fracturation des calcaires, failles qui rejouent), des axes préférentiels d'écoulement sont en place
- la réserve importante en eau joue un rôle quant à la diffusion du traceur jusqu'à l'exutoire (retard du à la diffusion dans l'eau)
- la présence notoire d'alluvions dans le ruisseau de Laval peut être à l'origine d'une perte non négligeable de colorant
- la perte de colorant donc l'apport en eaux du ruisseau de Laval vers d'autres systèmes karstiques annexes n'est néanmoins pas à exclure

## 7) Conclusion

L'apport du ruisseau de Laval à la source de Merial est bien réel en période d'étiage, avec un taux de restitution du colorant important, de 79%. Cette contribution se veut lente (20 jours de restitution) et continue, ce qui suggère une réserve aquifère importante.

La température de l'eau à la source (7°C en moyenne), ainsi que les conductivités mesurées (250-350  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) témoignent d'un mélange des eaux de surface avec les eaux de profondeur.

Des estives, composées essentiellement de bovins, d'après les observations de terrain, sont présentes dans la zone traversée par le ruisseau de Laval ainsi que sur les coteaux, en amont de la perte. Les bovins y viennent notamment s'abreuver. Elles sont actives de mai à octobre, dans une fourchette de temps comprenant la période estivale.

Une activité forestière intense est aussi à noter dans cette zone, avec un risque de pollution possible (circulation d'engins de chantier, stockage d'hydrocarbures, traitement des bois coupés laissés sur place...).

Le risque de contamination est donc bien réel dans la zone comprenant le bassin versant du ruisseau de Laval en amont de la perte.

Bien qu'aucune donnée concernant l'état bactériologique des eaux de la source n'ait été disponible, il convient de protéger le cours d'eau de Laval, d'usages pouvant impacter celui-ci.

Une relation avérée existe entre l'aquifère de Merial et le ruisseau de Laval. Ce traçage est une étude complémentaire au dossier préliminaire de protection du captage de Merial, dans lequel la protection d'une zone comprenant le bassin versant du ruisseau de Laval en amont de la perte sera détaillée.

*Annexe 4 : Récapitulatif des analyses de RP et de première adduction allégées de la source de Merial*

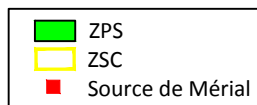
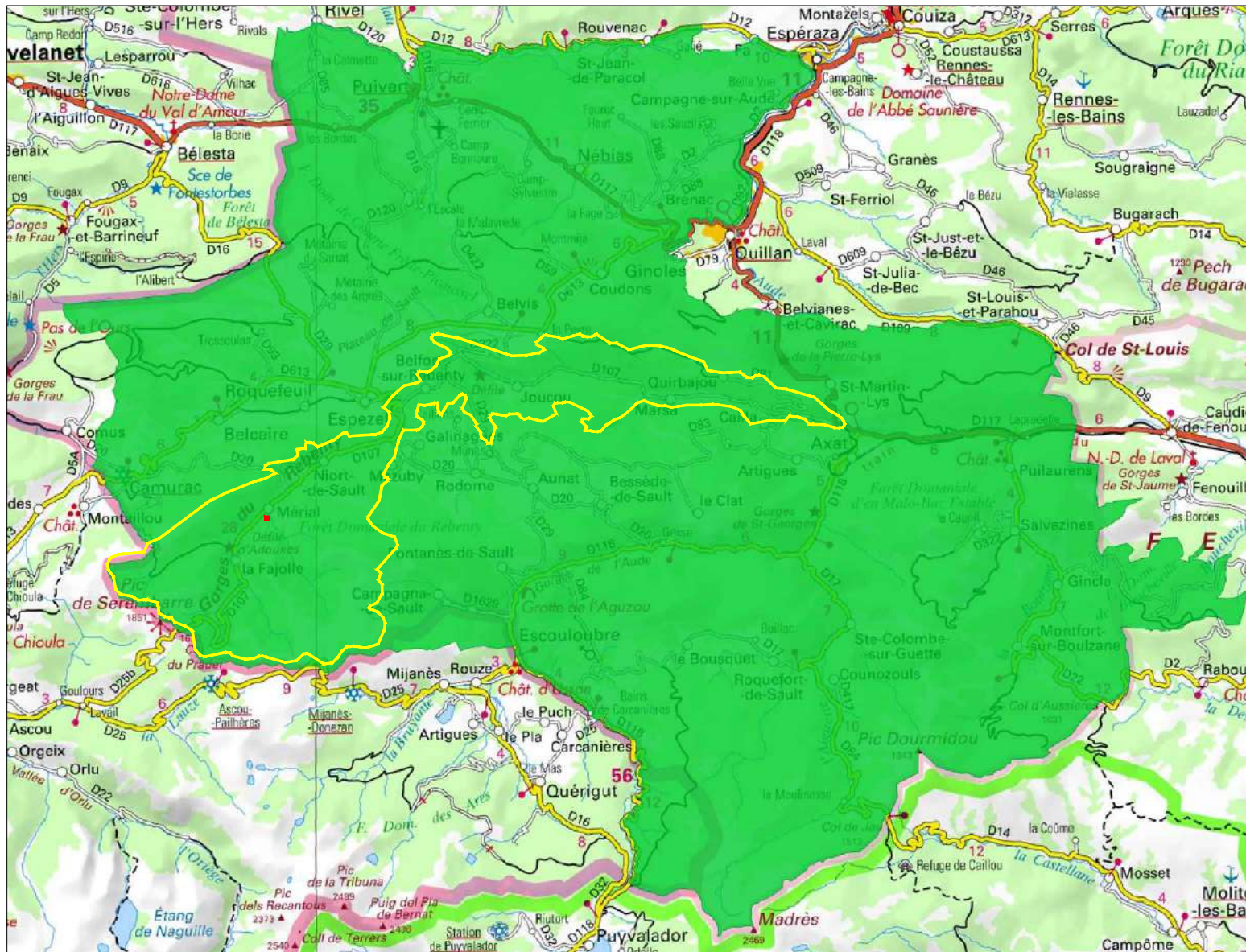
Source de Merial			
Types de mesures effectuées	Type	RP	1ere Add.
	unité	21/04/2010	18/12/2012
<b>CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES</b>			
Aspect (qualitatif)	qualit.	0	0
Odeur (qualitatif)	qualit.	0	0
<b>CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL</b>			
Température de l'eau	°C	8	11,2
<b>EQUILIBRE CALCO-CARBONIQUE</b>			
pH	unitépH	7,4	8,15
<b>MINERALISATION</b>			
Conductivité à 20°C	µS/cm	240	650
Conductivité à 25°C	µS/cm	250	720
<b>OXYGENE ET MATIERES ORGANIQUES</b>			
Oxygène dissous	mg/L	10	
Oxygène dissous % Saturation	%sat	98	
<b>CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES</b>			
Coloration	mg/L Pt	<5	0
Turbidité néphélométrique NFU	NFU	0,21	<0,01
<b>COMPOSES ORGANOHALOGENES VOLATILS</b>			
Tétrachloroéthylène-1,1,2,2	µg/l	<1	
Tétrachloroéthylène+Trichloroéthylène	µg/l	<10	
Trichloroéthylène	µg/l	<1	
<b>DIVERS MICROPOLLUANTS ORGANIQUES</b>			
Hydrocarbures dissous ou émulsionnés	mg/L	<0.1	
<b>EQUILIBRE CALCO-CARBONIQUE</b>			
Carbonates	mg/LCO3	<12	
CO2 libre calculé	mg/L	13	
Equilibre calcocarbonique 0/1/2/3/4	qualit.	4	
Hydrogénocarbonates	mg/L	160	
pH d'équilibre à la t° échantillon	unitépH	7,9	
Titre alcalimétrique	°F		
Titre alcalimétrique complet	°F	13	14
Titre hydrométrique	°F		
<b>FER ET MANGANESE</b>			
Fer total	µg/l		20
Fer dissous	µg/l	<20	
Manganèse total	µg/l	<1	
<b>METAUX</b>			
Aluminium	µg/l		1
Baryum	mg/l		0,01
Chrome Total	µg/l		1
Cuivre	mg/l		0,01
Mercurie	µg/l		<0,3
Plomb	µg/l		1
Zinc	mg/l		0,001
<b>PARAMETRES TOXIQUES</b>			
Cyanures Totaux	µg/l		
<b>MINERALISATION</b>			
Calcium	mg/L	47	
Chlorures	mg/L	<5	
Magnésium	mg/L	2,4	
Potassium	mg/L	<1	
Silicates (en mg/L de SiO2)	mg/L	2,2	
Sodium	mg/L	<1	
Sulfates	mg/L	<5	
<b>OLIGO-ELEMENTS ET MICROPOLLUANTS M.</b>			
Antimoine	µg/l	<1	
Arsenic	µg/l	<1	
Bore mg/L	mg/L	<0,025	
Cadmium	µg/l	<0,5	
Fluorures mg/L	mg/L	<0,2	
Nickel	µg/l	<5	
Sélénium	µg/l	<1	
<b>OXYGENE ET MATIERES ORGANIQUES</b>			
Carbone organique total	mg/L C	1,5	
<b>PARAMETRES AZOTES ET PHOSPHORES</b>			
Ammonium (en NH4)	mg/L	<0,05	
Nitrates (en NO3)	mg/L	3	
Nitrites (en NO2)	mg/L	<0,05	
Phosphore total (en P2O5)	mg/L	<0,1	

<b>PARAMETRES MICROBIOLOGIQUES</b>			
Germes revivifiables à 22°C 68h	n/100mL		24
Germes revivifiables à 36 °C 44h	n/100mL		3
Spores sulfite réducteurs	n/100mL		0
Entérocoques /100ml-MS	n/100mL	0	1
Coliformes thermotolérants	n/100mL		7
Escherichia coli /100ml -MF	n/100mL	0	0
Cryptosporidium	n/100mL		0
<b>PESTICIDES AMIDES, ACETAMIDES, ...</b>			
Acétochlore	µg/l	<0,02	
Alachlore	µg/l	<0,025	
Cymoxanil	µg/l	<0,025	
Métazachlore	µg/l	<0,025	
Métolachlore	µg/l	<0,02	
Napropamide	µg/l	<0,02	
S-Métolachlore	µg/l	<0,02	
Tébutam	µg/l	<0,02	
<b>PESTICIDES ARYLOXYACIDES</b>			
2,4-D	µg/l	<0,025	
2,4-MCPA	µg/l	<0,025	
Dichlorprop	µg/l	<0,025	
Dichlorprop-P	µg/l	<0,025	
Mécoprop	µg/l	<0,025	
Mécoprop-p	µg/l	<0,025	
Triclopyr	µg/l	<0,025	
<b>PESTICIDES CARBAMATES</b>			
Carbendazime	µg/l	<0,025	
Carbofuran	µg/l	<0,025	
Hydroxycarbofuran-3	µg/l	<0,025	
Iprovalicarb	µg/l	<0,025	
<b>PESTICIDES DIVERS</b>			
2,6 Dichlorobenzamide	µg/l	<0,025	
AMPA	µg/l	<0,05	
Bentazone	µg/l	<0,025	
Bromacil	µg/l	<0,025	
Chlorothalonil	µg/l		
Carfentrazone éthyle	µg/l	<0,02	
Cyprodinil	µg/l		
Chloroméquat chlorure	µg/l	<0,05	
Dichloropropane-1,2	µg/l		
Dichloropropane-1,3 cis	µg/l		
Dichloropropylène-1,3 trans	µg/l		
Desmethylnorflurazon	µg/l	<0,025	
Diméthomorphe	µg/l	<0,025	
Dinocap	µg/l	<0,05	
Diquat	µg/l	<0,05	
Famoxadone	µg/l	<0,025	
Fénamidone	µg/l	<0,02	
Fenpropidine	µg/l	<0,02	
Glufosinate	µg/l	<0,05	
Glyphosate	µg/l	<0,05	
Imidaclopride	µg/l	<0,025	
Mepiquat	µg/l	<0,05	
Métalaxyle	µg/l	<0,025	
Norflurazon	µg/l	<0,025	
Oxadiazon	µg/l		
Oxadixyl	µg/l	<0,025	
Paraquat	µg/l	<0,05	
Pendiméthaline	µg/l	<0,02	
Prochloraze	µg/l	<0,02	
Spiroxamine	µg/l	<0,025	
Total des pesticides analysés	µg/l	<0,5	
Trifluraline	µg/l	<0,02	
<b>PESTICIDES NITROPHENOLS ET ALCOOLS</b>			
Bromoxynil	µg/l	<0,025	
loxynil	µg/l	<0,025	



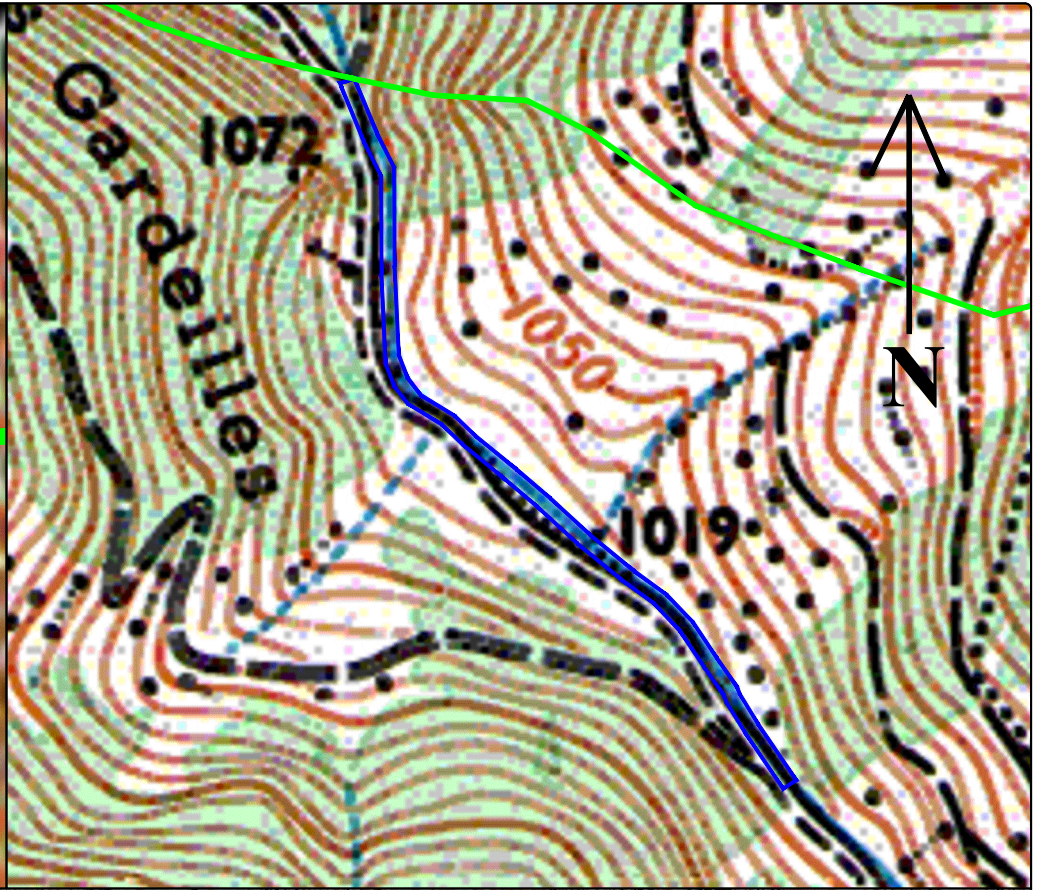
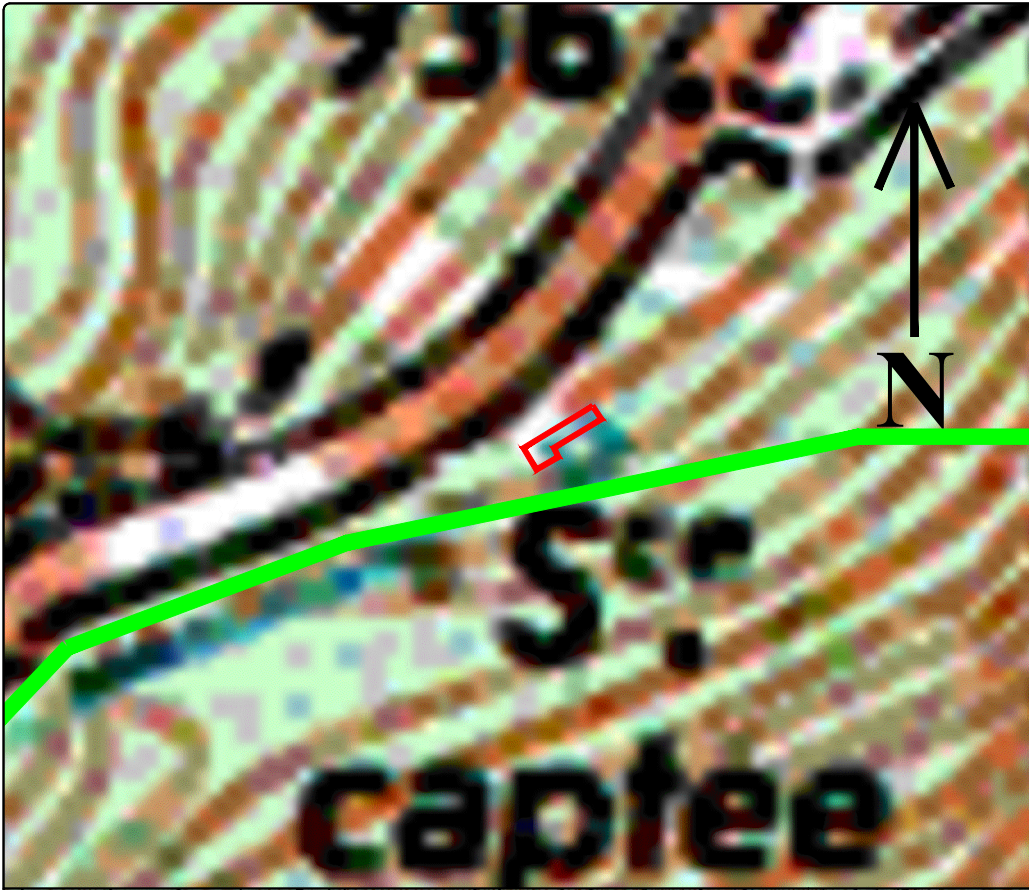
<b>PESTICIDES ORGANOCHLORES</b>			
Aldrine	µg/l	<0,02	
Captane	µg/l	<0,1	
Dieldrine	µg/l	<0,02	
Diméthachlore	µg/l	<0,02	
Endosulfan alpha	µg/l	<0,02	
Endosulfan bêta	µg/l	<0,02	
Endosulfan sulfate	µg/l	<0,02	
Endosulfan total	µg/l	<0,02	
Folpel	µg/l	<0,025	
HCH gamma (lindane)	µg/l	<0,02	
Heptachlore	µg/l	<0,02	
Heptachlore époxide	µg/l	<0,02	
Hexachlorobenzène	µg/l	<0,02	
Oxadiazon	µg/l	<0,02	
<b>PESTICIDES ORGANOPHOSPHORES</b>			
Acide aminométhylphosphonique	µg/l		
Chlorfenvinphos	µg/l	<0,02	
Chlorpyriphos éthyl	µg/l	<0,02	
Diazinon	µg/l	<0,02	
Dichlorvos	µg/l	<0,02	
Fenitrothion	µg/l	<0,02	
Malathion	µg/l	<0,02	
Méthidathion	µg/l	<0,02	
Oxydémeton méthyl	µg/l	<0,025	
Parathion éthyl	µg/l	<0,02	
Parathion méthyl	µg/l	<0,02	
Phoxime	µg/l	<0,025	
Téméphos	µg/l	<0,025	
<b>PESTICIDES PYRETHRINOIDES</b>			
Cyperméthrine	µg/l	<0,02	
Deltaméthrine	µg/l	<0,02	
Piperonil butoxide	µg/l	<0,02	
<b>PESTICIDES STROBILURINES</b>			
Azoxystrobine	µg/l	<0,025	
Kresoxim-méthyle	µg/l	<0,02	
<b>PESTICIDES SULFONYLUREES</b>			
Flazasulfuron	µg/l	<0,025	
Metsulfuron méthyl	µg/l	<0,025	
Sulfosulfuron	µg/l	<0,025	
<b>PESTICIDES TRIAZINES</b>			
Améthryne	µg/l	<0,02	
Atrazine	µg/l	<0,025	
Cyanazine	µg/l	<0,025	
Hexazinone	µg/l	<0,025	
Propazine	µg/l	<0,02	
Simazine	µg/l	<0,025	
Terbuméton	µg/l	<0,02	
Terbuthylazin	µg/l	<0,02	
Terbutryne	µg/l	<0,02	
<b>METABOLITES DES TRIAZINES</b>			
Atrazine-désisopropyl	µg/l		
Atrazine déséthyl	µg/l		
Hydroxyterbuthylazine	µg/l		
Simazine hydroxy	µg/l		
Terbuthylazin déséthyl	µg/l		
<b>PESTICIDES TRIAZOLES</b>			
Aminotriazole	µg/l	<0,05	
Hexaconazole	µg/l	<0,02	
Triadiminol	µg/l		
Triadiméfon	µg/l		
Tébuconazole	µg/l	<0,02	
<b>PESTICIDES TRICETONES</b>			
Sulcotrione	µg/l	<0,025	
<b>PESTICIDES UREES SUBSTITUEES</b>			
1-(3,4-dichlorophényl)-3-méthylurée	µg/l	<0,025	
Chlortoluron	µg/l	<0,025	
Desméthylisoproturon	µg/l	<0,025	
Diuron	µg/l	<0,025	
Isoproturon	µg/l	<0,025	
Linuron	µg/l	<0,025	
Métabenzthiazuron	µg/l	<0,025	
Métobromuron	µg/l	<0,025	
Métoxuron	µg/l	<0,025	
Monolinuron	µg/l	<0,025	

<b>PARAMETRES INDESIRABLES</b>			
Détergents anioniques	mg/l		<0.1
Phénols (indice)	mg/l		<0.01
<b>CHLOROENZÈNES</b>			
Dichlorobenzène-1,2	µg/l		
Dichlorobenzène-1,3	µg/l		
Benzène	µg/l		0,2
<b>HYDROCARBURES POLYCYCLIQUES AROMATIQUES</b>			
Fluoranthène	µg/l		0,01
Benzo(b)fluoranthène	µg/l		0,005
Benzo(k)fluoranthène	µg/l		0,005
Benzo(a)pyrène	µg/l		0,005
Benzo(ghi)perylène	µg/l		0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l		0,01
Somme des HPA détectés	µg/l		0,045
<b>COMPOSES ORGANOHALOGENES VOLATILS</b>			
Dichloroéthane-1,1	µg/l		
Dichloroéthane-1,2	µg/l		1
Dichloroéthylène-1,1	µg/l		
Dichloroéthylène-1,2trans	µg/l		
Dichlorométhane	µg/l		
Tétrachlorure de carbone	µg/l		
Trichloroéthane-1,1,1	µg/l		
Tétrachloroéthane-1,1,2,2	µg/l		
Chlorure de vinyle	µg/l		3
<b>DIVERS MICROPOLLUANTS ORGANIQUES</b>			
Hydrocarbures (indice CH2)	µg/l		
<b>SOUS PRODUITS DE DESINFECTION</b>			
Bromoforme	µg/l		
Chlorodibromométhane	µg/l		
Chloroforme	µg/l		
Dichlorobromométhane	µg/l		



ZPS (directive oiseaux) et ZSC (directive habitat) définis par Natura 2000

Echelle : 1/300000



- PPI
- PPR
- PPE

Dessiné par: GIRARD Q.

Vérifié par: LEVARD F.

Nom fichier: PPI-PPR-PPE.dwg

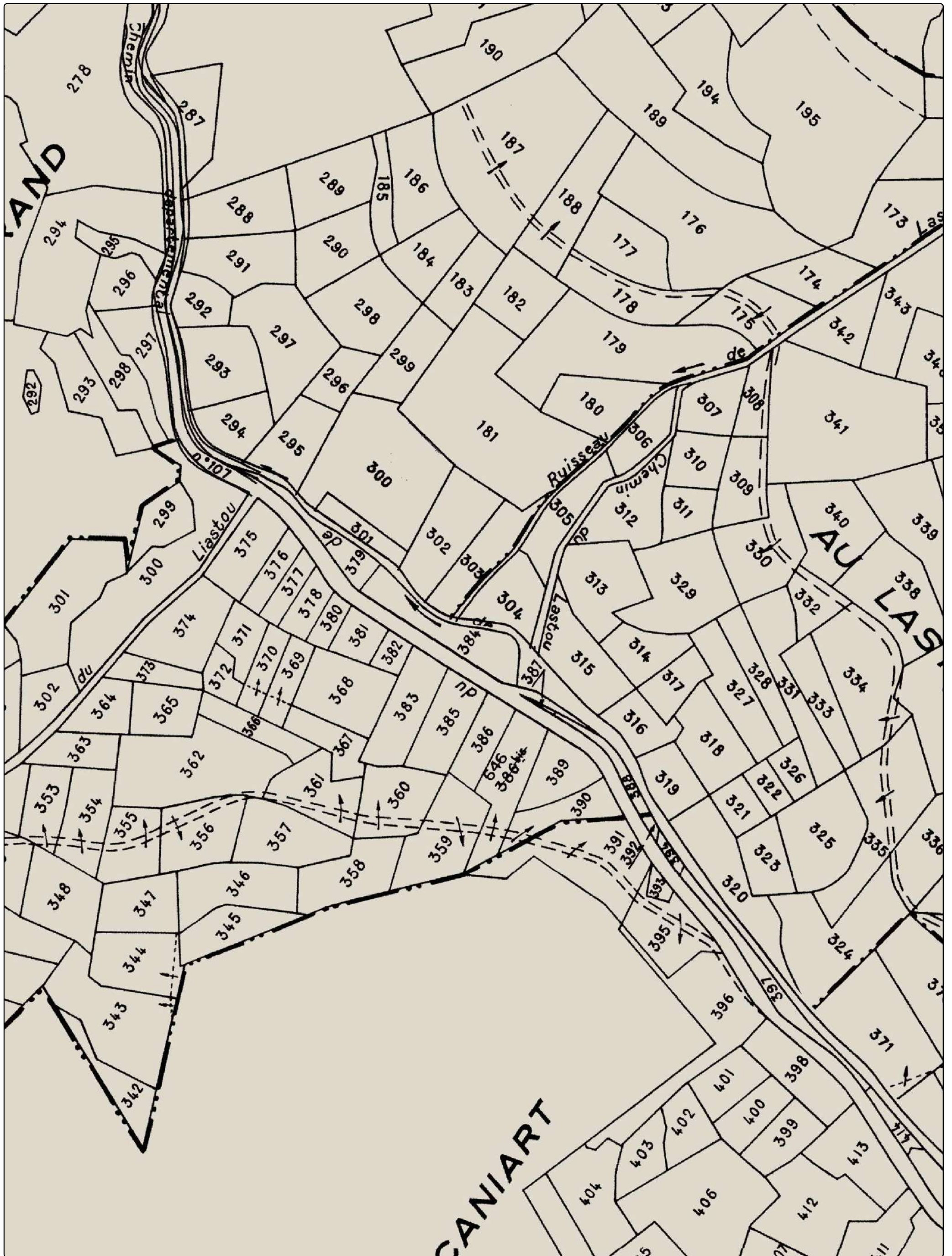
Date: Mars 2014

Echelle: PPI: 1/1500  
PPR: 1/5000  
PPE: 1/25000

**hydrogosphère**  
HYDROGÉOLOGIE ENVIRONNEMENT  
1 place de la gare, 11140 AXAT  
Tél: 04 68 20 55 59  
contact@hydrogosphere.com

**Périmètres de protection de la source de Merial sur carte IGN**

Mise en conformité du captage de Merial



Dessiné par: CARTERY T.

Vérifié par: LEVARD F.

Nom fichier: PPR vierge.dwg

Date: Janvier 2017

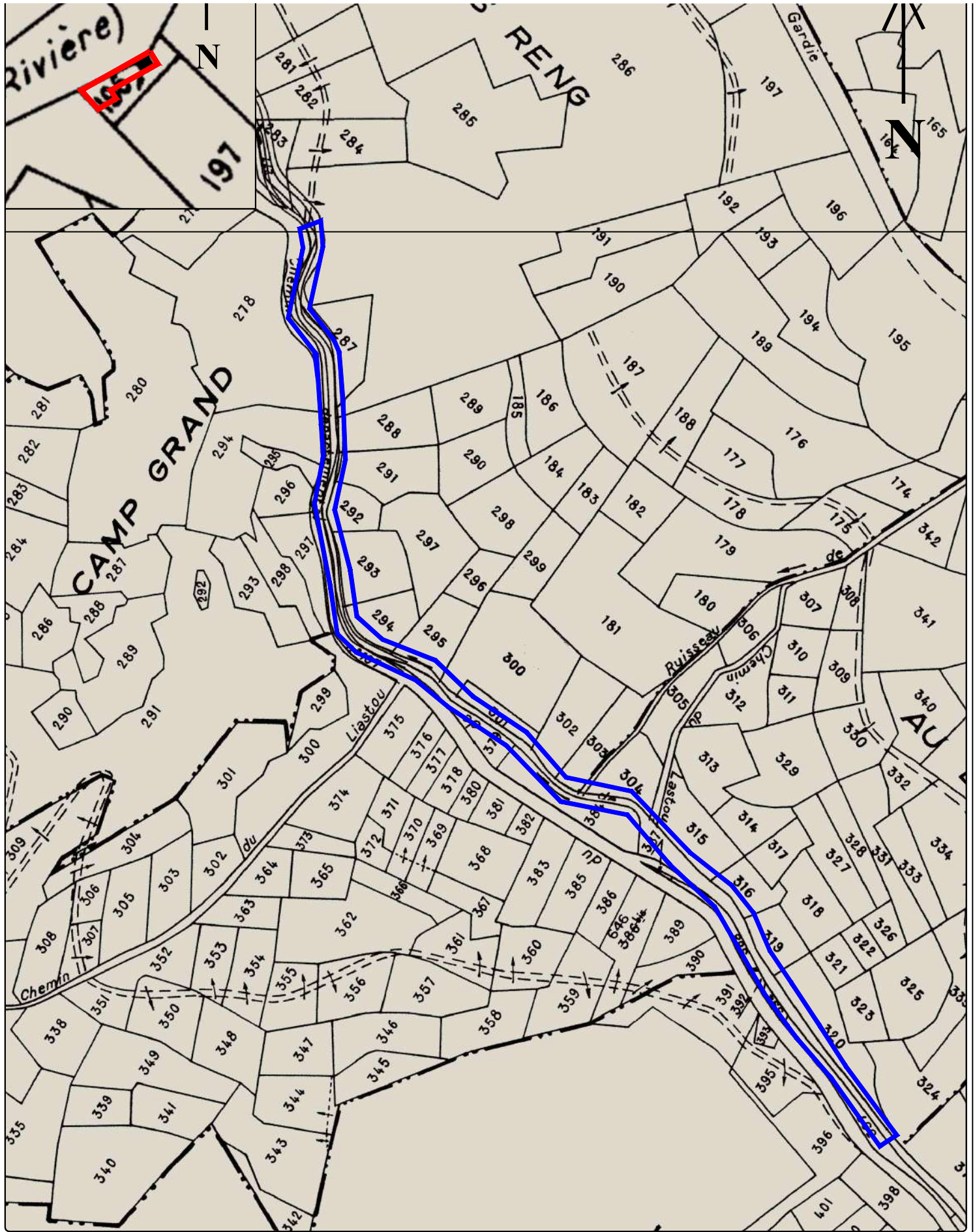
Echelle: 1/20000

**hydrogésphère**

HYDROGÉOLOGIE • ENVIRONNEMENT  
1 place de la gare, 11140 AXAT  
Tél: 04 68 20 55 59  
contact@hydrogesphere.com

## Carte cadatral vierge du PPR de Merial

Mise en conformité du captage de Merial



Dessiné par: GIRARD Q.

Vérifié par: LEVARD F.

Nom fichier: PPI-PPR

Date: Avril 2014

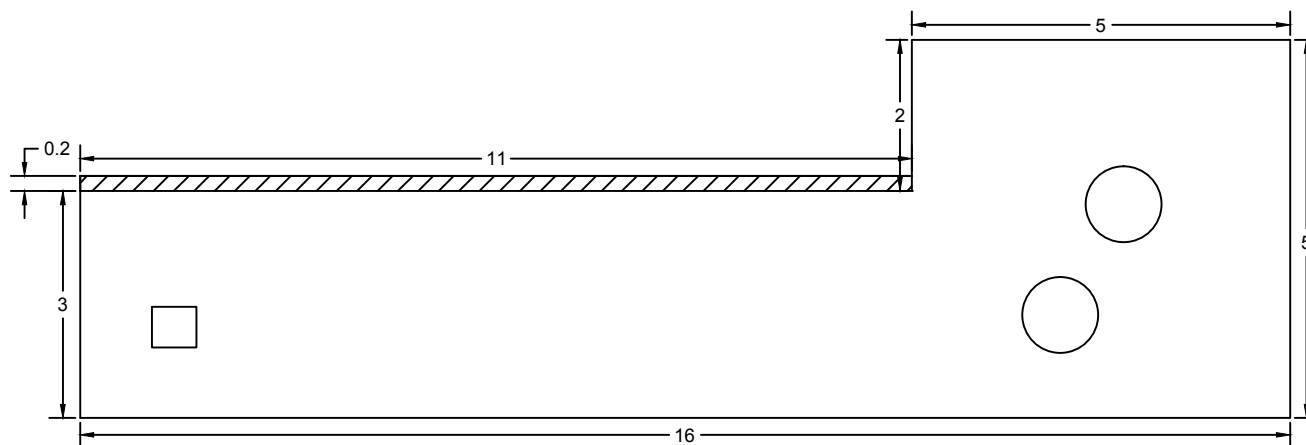
Echelle: PPI : 1/1000  
PPR : 1/2500

**hydrogésphère**

HYDROGÉOLOGIE • ENVIRONNEMENT  
1 place de la gare, 11140 AXAT  
Tél: 04 68 20 55 59  
contact@hydrogesphere.com

— PPI et — PPR de la source de Merial sur cadastre

Mise en conformité du captage de Merial



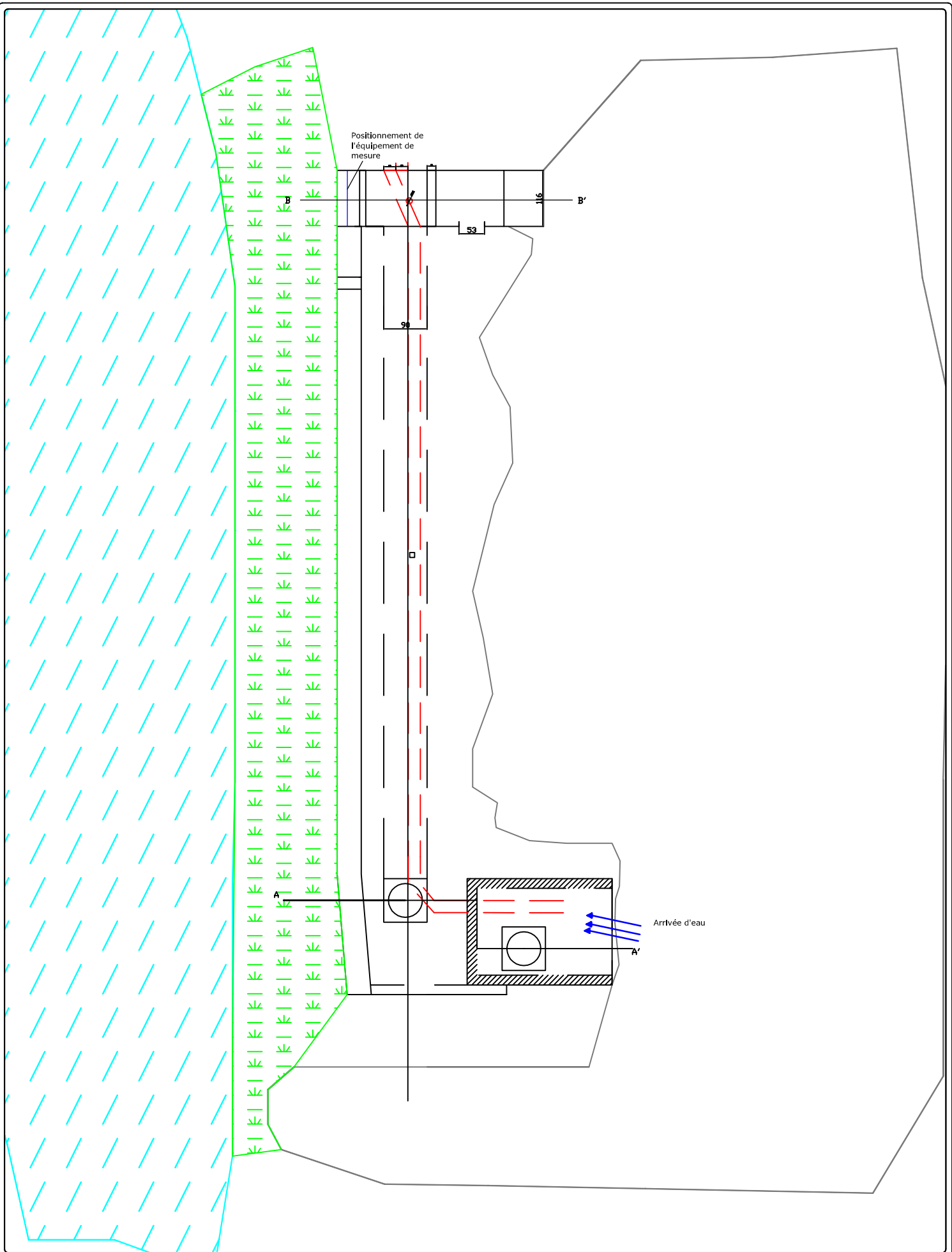
Dessiné par: GIRARD Q.

Vérifié par: LEVARD F.

Nom fichier: PPI Merial.dwg

Date: Avril 2014

Echelle: 1/100



Dessiné par: SATIE N.

Vérifié par: LEVARD F.

Nom fichier: Merial.dwg

Date: Mars 2012

Echelle: 1/100

**hydrogésphère**

HYDROGÉOLOGIE • ENVIRONNEMENT

1 place de la gare, 11140 AXAT

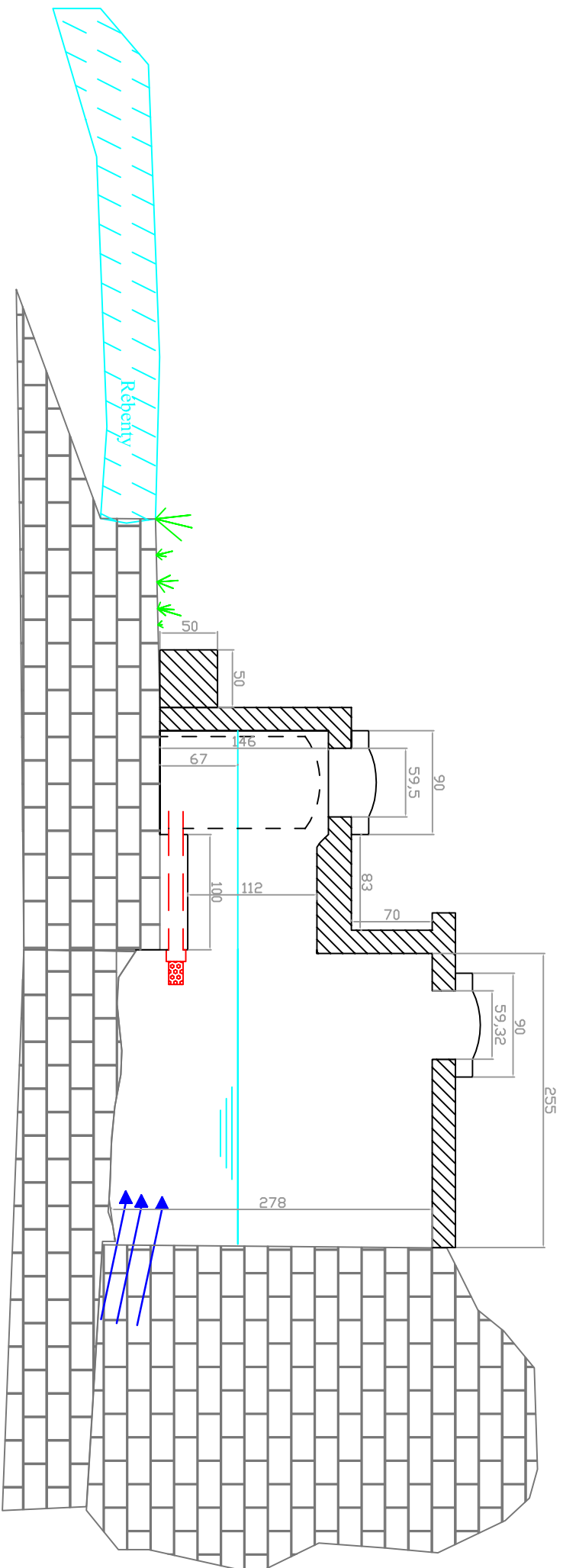
Tél: 04 68 20 55 59

contact@hydrogesphere.com

## Plan large du captage

Mise en conformité du captage de Merial - Equipement de mesure de débit





Dessiné par: SATIE N.

Vérifié par: LEVARD F.

Nom fichier: Merial.dwg

Date: Mars 2012

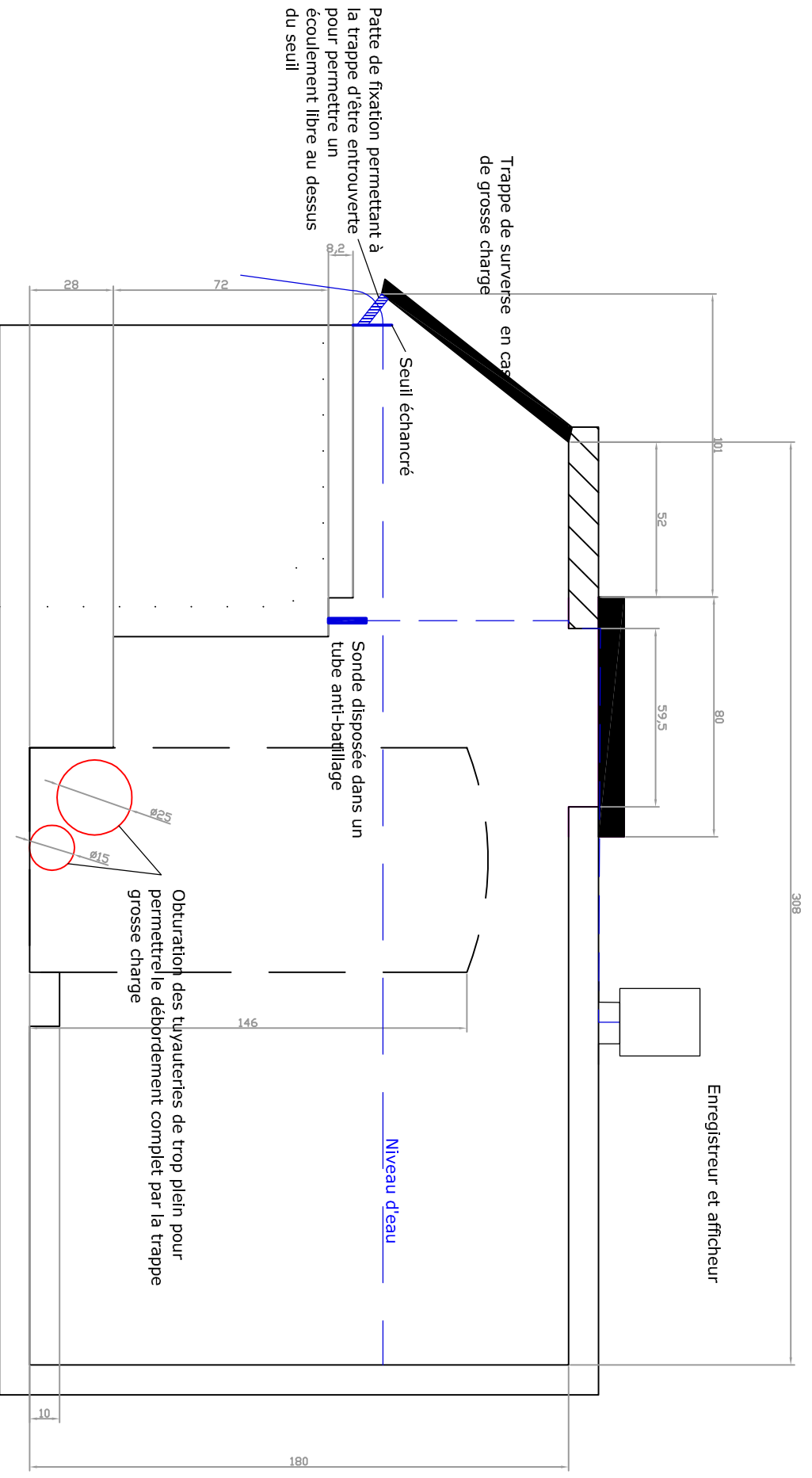
Echelle: 1/25

**hydrogéosphère**

HYDROGÉOLOGIE • ENVIRONNEMENT  
1 place de la gare, 1140 AXAT  
tél: 03 20 35 59 39  
contact@hydrogesphere.com

## Chambre de captage (Coupe AA')

Mise en conformité du captage de Merial - Equipement de mesure de débit



Dessiné par: SATIE N.

Vérifié par: LEVARD F.

Nom fichier: Merial.dwg

Date: Mars 2012

Echelle: 1/25

**hydrogéosphère**  
 HYDROGÉOLOGIE • ENVIRONNEMENT  
 1 place de la gare, 1140 AXAT  
 contact@hydrogesphere.com

**Chambre de trop plein/ Equipement de mesure de débit (coupe BB')**

Mise en conformité du captage de Merial - Equipement de mesure de débit

COMMUNE DE MERIAL

Tous les membres sont présents sauf BATTISTIN Josette, VIAUD Marcel, ATHENOUX Christiane.

05 AVRIL 2012

## Protection du Captage d'eau destiné à la consommation humaine

Monsieur le maire informe l'assemblée que, pour exploiter le captage communal dont les eaux sont destinées à la consommation humaine, il est nécessaire de lancer la Déclaration d'Utilité Publique.

Il rappelle que, d'après la législation en vigueur, la déclaration d'utilité publique des travaux est indispensable pour autoriser la dérivation des eaux captées, déterminer autour du point de prélèvement des périmètres de protection, et grever de servitudes légales les terrains compris à l'intérieur du périmètre de protection rapprochée afin de préserver le point d'eau de toute pollution éventuelle.

Monsieur le Maire rappelle également qu'il est indispensable de déclarer le prélèvement, compris entre 10.000 et 200.000 m<sup>3</sup>/an, au titre des articles R.214.1 et suivants du code de l'environnement.

Il invite donc le Conseil Municipal à engager les démarches nécessaires pour la déclaration d'utilité publique des travaux de prélèvement et d'instauration des périmètres de protection ainsi que la déclaration requise au titre du code de l'environnement.

### Le Conseil Municipal

#### Ouï :

L'exposé de son président et après en avoir délibéré

#### Demande :

à monsieur le Préfet de bien vouloir, après enquête publique, prononcer :

- La déclaration d'utilité publique des travaux de prélèvement d'eau et d'instauration des périmètres de protection,
- l'autorisation requise au titre du décret 2007-49 du 11 Janvier 2007 relatif à la sécurité sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine.
- la déclaration requise au titre des articles R.214-1 et suivants du code de l'environnement (rubrique 1.1.2.0 de la nomenclature 'Prélèvement'),

#### Prend l'engagement :

- d'indemniser les usiniers, irrigants et autres usagers des eaux de tous les dommages qu'ils auraient pu rencontrer à condition de prouver qu'ils ont été causés par la dérivation des eaux,
- de réaliser les travaux nécessaires à la protection des captages, de mener à bien les études indispensables à l'aboutissement de la dite procédure,
- de conduire à terme la procédure instaurant les périmètres de protection du captage jusqu'à l'enregistrement à la conservation des hypothèques des servitudes et à la mise à jour des documents d'urbanisme existants,
- d'acquérir en plein propriété, par voie d'expropriation, à défaut d'accord amiable, les terrains constituant le périmètre de protection immédiate,
- d'inscrire à son budget les crédits nécessaires à la réalisation du projet, aux frais de procédures, d'entretien, d'exploitation et de surveillance des installations, ainsi que ceux destinés à faire face aux travaux, aux grosses réparations et autres dépenses extraordinaires.

**Donne**

Mandat à Monsieur Mr le Maire d'engager des démarches pour l'obtention des aides et subventions nécessaires au projet, de solliciter le concours financier de l'agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse et du Conseil Général de l'Aude tant aux stades des travaux et des études qu'à ceux de la phase ultérieure de publication des servitudes administratives.

**Précise :**

Que le financement du projet restant à la charge de la commune pourra être assuré par des emprunts auprès des caisses publiques.

**Ainsi :**

Fait et délibéré les jours, mois et an que dessus.

AU REGISTRE SONT LES SIGNATURES

POUR COPIE CONFORME

La convocation du CM et le compte rendu de la présente délibération ont été affichés conformément aux articles L2221-7 et L2121-7 du C.G.C.T

POUR LE MAIRE  
MARTY FRANCOIS

Pour le Maire  
l'Adjoint,



REÇU A LA SOUS-PREFECTURE  
DE LIMOUX LE

10 MAI 2012