

Département de l'Ariège



Syndicat Mixte Départemental  
de l'Eau et de l'Assainissement

**SYNDICAT MIXTE  
DEPARTEMENTAL DE L'EAU ET DE  
L'ASSAINISSEMENT DE L'ARIEGE**

**DEPLACEMENT DE L'UNITE D'ULTRAFILTRATION ET  
RENFORCEMENT DES RESEAUX D'ADDUCTION D'EAU  
POTABLE DU HAMEAU DE MARC- COMMUNE D'AUZAT**

**AVANT-PROJET**

**MEMOIRE**



**Cabinet ARRAGON**  
Groupe MERLIN

58, Chemin Baluffet

31300 TOULOUSE

**Téléphone** : 05-61-49-62-62

**Télécopie** : 05-61-49-04-24

**E-mail** : [cabinet-arragon@cabinet-arragon.fr](mailto:cabinet-arragon@cabinet-arragon.fr)

CABINET ARRAGON/Réf doc : -03190031 BC08 301-AVP-ME-1-001-B

| Ind | Etabli par | Vérifié par | Date       | Objet de la révision                  |
|-----|------------|-------------|------------|---------------------------------------|
| A   | JF.JAULIAC | M.BIGEAT    | 24/04/2019 | Création                              |
| B   | JF.JAULIAC | M.BIGEAT    | 13/04/2019 | Modification selon remarques du SMDEA |

## SOMMAIRE

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>PREAMBULE .....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>2</b> | <b>DONNEES GENERALES .....</b>  | <b>7</b>  |
| 2.1      | SITUATION GEOGRAPHIQUE DU PROJET .....                                    | 7         |
| 2.2      | DESCRIPTIF DU FONCTIONNEMENT ACTUEL.....                                  | 8         |
| 2.3      | DESCRIPTIF DES OPERATIONS DE RATIONNALISATION ENGAGEES PAR LE SMDEA ..... | 10        |
| 2.4      | DESCRIPTIF DU PROJET DE CREATION DE L'UTEP.....                           | 12        |
| 2.5      | RECAPITULATIF DES DONNEES D'ENTREES.....                                  | 14        |
| <b>3</b> | <b>ANALYSE DES DONNEES ENTREES .....</b>                                  | <b>15</b> |
| 3.1      | ANALYSE DE LA RESSOURCE.....  | 15        |
| 3.1.1    | DEBIT DE LA RESSOURCE.....  | 15        |
| 3.1.2    | QUALITE DE LA RESSOURCE.....  | 16        |
| 3.1.3    | ANALYSES DE L'EAU DISTRIBUEE.....   | 19        |
| 3.2      | ANALYSE DE LA DEMANDE.....  | 20        |
| 3.3      | CONCLUSION SUR L'ANALYSE CAPACITAIRE .....                                | 28        |
| <b>4</b> | <b>L'UNITE MOBILE D'ULTRAFILTRATION DE MARC .....</b>                     | <b>29</b> |
| 4.1      | CARACTERISTIQUES DU PROCESS.....  | 29        |
| 4.2      | ANALYSES DU FONCTIONNEMENT ACTUEL .....                                   | 30        |
| 4.2.1    | SUIVI HYDRAULIQUE .....   | 30        |
| 4.2.2    | SUIVI DE LA TURBIDITE.....  | 31        |
| <b>5</b> | <b>CONTRAINTES DE SITE.....</b>   | <b>33</b> |
| 5.1      | INVENTAIRE DES CONTRAINTES SUR LE SITE DE L'UTEP.....                     | 33        |
| 5.1.1    | LOCALISATION DU SITE D'IMPLANTATION DE L'UTEP .....                       | 33        |
| 5.1.2    | VIABILITE DU SITE .....   | 34        |
| 5.1.3    | CONTRAINTES D'URBANISME .....   | 35        |
| 5.1.4    | PATRIMOINE ET UTILISATION DES SOLS .....                                  | 37        |
| 5.1.5    | RISQUES NATURELS .....  | 40        |
| 5.1.6    | CONTRAINTES GEOTECHNIQUES.....  | 42        |
| 5.1.7    | ZONES NATURELLES ET BIODIVERSITE.....                                     | 43        |
| 5.1.8    | EXUTOIRE POUR LES EAUX ISSUES DU PROCESS.....                             | 43        |
| 5.1.9    | CONTRAINTES REGLEMENTAIRES.....   | 45        |
| 5.1.10   | CONTRAINTE AMIANTE DANS LES ENROBES.....                                  | 48        |
| 5.1.11   | INTERFACES AVEC DES TRAVAUX TIERS .....                                   | 48        |
| 5.1.12   | CONTRAINTES HYDRAULIQUES .....  | 48        |
| 5.1.13   | CONTRAINTES DE MISE EN SERVICE.....                                       | 48        |
| 5.2      | RECAPITULATIF DES PRINCIPALES CONTRAINTES DE SITE.....                    | 49        |
| <b>6</b> | <b>SOLUTION TECHNIQUE .....</b>   | <b>50</b> |
| 6.1      | PROJET : RAPPEL DU CHAPITRE 2.4 .....                                     | 50        |
| 6.2      | RESEAUX.....  | 51        |
| 6.2.1    | PROPOSITION DE TRACE DES RESEAUX.....                                     | 51        |
| 6.2.2    | OPTION DE LA CANALISATION D'EAU FORCEE.....                               | 65        |
| 6.3      | TRAITEMENT DES EAUX BRUTES.....   | 67        |
| 6.3.1    | TRAITEMENT DE LA TURBIDITE.....   | 67        |
| 6.3.2    | DESINFECTION.....   | 68        |
| 6.3.3    | REMINERALISATION DE L'EAU.....  | 73        |
| 6.3.4    | FILIERE DE TRAITEMENT ENVISAGEE.....                                      | 74        |
| 6.4      | STOCKAGE DES EAUX TRAITEES .....  | 78        |
| 6.5      | DESCRIPTION SOMMAIRE DE L'UTEP.....                                       | 80        |
| 6.5.1    | IMPLANTATION SUR LA PARCELLE.....   | 80        |
| 6.5.2    | DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES.....   | 81        |
| 6.5.3    | INTEGRATION DANS L'HABITAT DU HAMEAU DE NAVAILLES .....                   | 87        |
| <b>7</b> | <b>ESTIMATION FINANCIERE .....</b>  | <b>88</b> |
| 7.1      | HYPOTHESES DE CHIFFRAGE.....  | 88        |
| 7.2      | CREATION DE L'UTEP AVEC DEPLACEMENT DE L'UNITE D'ULTRAFILTRATION .....    | 90        |

**SYNDICAT MIXTE DEPARTEMENTAL DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT DE L'ARIEGE  
DEPLACEMENT DE L'UNITE D'ULTRAFILTRATION ET RENFORCEMENT DES RESEAUX D'ADDUCTION  
D'EAU POTABLE DU HAMEAU DE MARC- COMMUNE D'AUZAT**

---

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 7.3       | RENOUVELLEMENT DES CANALISATIONS ET RACCORDEMENT DES UDIS..... | 92         |
| 7.4       | SYNTHESE DE L'ESTIMATION FINANCIERE.....                       | 93         |
| <b>8</b>  | <b>FIABILISATION DE L'ETUDE.....</b>                           | <b>95</b>  |
| <b>9</b>  | <b>SUITES A DONNER, ETUDES COMPLEMENTAIRES.....</b>            | <b>98</b>  |
| <b>10</b> | <b>TABLEAU DE SYNTHESE .....</b>                               | <b>99</b>  |
| <b>11</b> | <b>ANNEXES .....</b>   | <b>100</b> |

## TABLE DES FIGURES

|   |    |
|---|----|
| FIGURE 1 : LOCALISATION DE LA COMMUNE (EXTRAIT CARTE 1/150000 GEOPORTAIL).....  | 7  |
| FIGURE 2 : SECTEUR D'ETUDE AU CROISEMENT DES VALLEES DE L'ARTIGUE ET DU VICDESSOS (1/15000) .....                         | 8  |
| FIGURE 3 : SYNOPTIQUE DES RESEAUX DES 3 UDI CONCERNEES.....   | 9  |
| FIGURE 4 : LOCALISATION DES UDI DU SECTEUR ETUDIE (EXTRAIT DU SIG-1/15000) .....  | 10 |
| FIGURE 5 : SYNOPTIQUE DU PROJET DE RESTRUCTURATION DES UDI .....  | 11 |
| FIGURE 6 : PRESENTATION DE LA FUTURE UDI ALIMENTEE PAR L'UTEP PROJET (EXTRAIT DU SIG -1/15000) ..                         | 12 |
| FIGURE 7 : PRESENTATION DU SECTEUR D'IMPLANTATION DE LA NOUVELLE UTEP (EXTRAIT IGN- 1/2000) ...                           | 12 |
| FIGURE 8 : PROJET DE CREATION DE L'UTEP AU HAMEAU DE NAVAILLES .....  | 13 |
| FIGURE 9 : VOLUME ANNUEL DE PRODUCTION DU CAPTAGE DE REMOUL(2012-2018).....   | 15 |
| FIGURE 10 : DEBIT MOYEN JOURNALIER DE PRODUCTION CAPTAGE DE REMOUL (2011-2018) .....                                      | 15 |
| FIGURE 11 : SUIVI DE LA TURBIDITE EAU BRUTE DU CAPTAGE DE REMOUL (2015-2019) .....  | 17 |
| FIGURE 12 : REPARTITION DES VOLUMES MIS EN DISTRIBUTION - UDI DE MARC- ANNEE 2018 .....                                   | 23 |
| FIGURE 13 : REPARTITION DES VOLUMES MIS EN DISTRIBUTION- UDIS DE HOURRE ET EMPERROT- ANNEE<br>2018 .....                  | 23 |
| FIGURE 14 : SCOT DE LA VALLEE DE L'ARIEGE .....   | 24 |
| FIGURE 15 : EVOLUTION DE LA POPULATION D'AUZAT ENTRE 1968 ET 2015 (INSEE).....  | 25 |
| FIGURE 16 : EVOLUTION DU POURCENTAGE DE RESIDENCES SECONDAIRES SUR LA COMMUNE D'AUZAT ENTRE<br>1968 ET 2015 (INSEE) ..... | 26 |
| FIGURE 17 : EXEMPLE DE CONCEPTION D'UN CONTAINEUR UF NOMAD 40 (SUEZ-AQUASOURCE).....                                      | 29 |
| FIGURE 18 : SUIVI DES VOLUMES JOURNALIERS D'EAU BRUTE, EAU TRAITEE ET EAU DE LAVAGE (SMDEA 2015-<br>2019) .....           | 30 |
| FIGURE 19 : SUIVI DES RENDEMENTS HYDRAULIQUES QUOTIDIENS DE L'UF (07/2015 A 05/2019) .....                                | 31 |
| FIGURE 20 : SUIVI DE LA TURBIDITE EN ENTREE ET SORTIE D'ULTRAFILTRATION .....   | 32 |
| FIGURE 21 : LOCALISATION DE LA PARCELLE (GEOPORTAIL) .....  | 33 |
| FIGURE 22 : ACCESSIBILITE DU SITE PROJET (IGN) .....  | 34 |
| FIGURE 23 : EXTRAIT DU POS D'AUZAT .....  | 35 |
| FIGURE 24 : ZONE EVENTUELLE DE SERVITUDE DE PASSAGE.....  | 37 |
| FIGURE 25 : CARTE DES SITES INSCRITS (ATLAS.PATRIMOINE.CULTURE- 1/75 000) .....   | 38 |
| FIGURE 26 : EXTRAIT CARTE GEOPORTAIL 1/1000 .....   | 38 |
| FIGURE 27 : PPRN DE LA COMMUNE D'AUZAT (REVISION PROVISOIRE NOV. 2018) .....  | 40 |
| FIGURE 28 : ZONAGE SISMIQUE DE LA REGION OCCITANIE .....  | 41 |
| FIGURE 29 : CARTE GEOLOGIQUE (BRGM) .....   | 42 |
| FIGURE 30 : RESEAU HYDROGRAPHIQUE DU SECTEUR D'ETUDE (GEOPORTAIL - 1/5000).....   | 43 |
| FIGURE 31 : EXUTOIRE ENVISAGE : LE RUISSEAU DE CAULEIL (GEOPORTAIL - 1/2000) .....  | 44 |
| FIGURE 32 : PROFIL ALTIMETRIQUE ET IMPLANTATION DE LA CANALISATION D'EAU BRUTE (GEOPORTAIL<br>1/3000) .....               | 51 |
| FIGURE 33 : PROFIL ALTIMETRIQUE ET IMPLANTATION DES CANALISATIONS AEP ET EAUX SALES<br>(GEOPORTAIL 1/3000).....           | 52 |
| FIGURE 34 : PROFIL ALTIMETRIQUE ET IMPLANTATION DES CANALISATIONS AEP (GEOPORTAIL 1/1500).....                            | 54 |
| FIGURE 35 : PROFIL ALTIMETRIQUE ET IMPLANTATION DES CANALISATIONS (SOURCE : GEOPORTAIL, 1/2000)<br>.....                  | 57 |
| FIGURE 36 : PROFIL ALTIMETRIQUE ET IMPLANTATION DE LA CANALISATION DE HOURRE (GEOPORTAIL,<br>1/2000) .....                | 60 |
| FIGURE 37 : IMPLANTATION DU 2 <sup>EME</sup> STABILISATEUR DE PRESSION AVAL DE HOURRE (GEOPORTAIL, 1/2000)<br>.....       | 61 |
| FIGURE 38 : PROFIL ALTIMETRIQUE ET IMPLANTATION DE LA CANALISATION D'EMPERROT (GEOPORTAIL,<br>1/2000) .....               | 62 |
| FIGURE 39 : IMPLANTATION DE LA CONDUITE D'EAU FORCEE (GEOPORTAIL, 1/3000) .....   | 65 |
| FIGURE 40 : SYNOPTIQUE DE L'UNITE DE POTABILISATION.....  | 75 |
| FIGURE 41 : PROJET D'IMPLANTATION DES INSTALLATIONS SUR LA PARCELLE .....   | 80 |
| FIGURE 42 : IMPLANTATION DU BATIMENT (1/100).....   | 83 |
| FIGURE 43 : VUE DE DESSUS DES DIVERSES BACHES ENTERREES (1/50).....   | 84 |
| FIGURE 44 : VUE DE DESSUS DU BATIMENT D'EXPLOITATION (1/50) .....   | 85 |
| FIGURE 45 : VUE EN COUPE DU BATIMENT D'EXPLOITATION (1/100) .....   | 86 |

## **TABLE DES TABLEAUX**

|  |    |
|--|----|
| TABLEAU 1 : ANALYSE DE LA QUALITE DE LA SOURCE DE REMOUL DE 2011 A 2018 (DONNEES ARS) .....                      | 16 |
| TABLEAU 2 : LISTE DES NON-CONFORMITES SUR L'EAU DISTRIBUEE SUR L'UDI DE MARC (2013-2019).....                    | 19 |
| TABLEAU 3 : DONNEES DES CONSOMMATIONS D'EAU PAR HAMEAUX (2018).....  | 21 |
| TABLEAU 4 : DONNEES DES CONSOMMATIONS D'EAU PAR UDI (2018) .....   | 21 |
| TABLEAU 5 : COMPARAISON DES VOLUMES MIS EN DISTRIBUTION ET DES CONSOMMATIONS (2018) .....                        | 22 |
| TABLEAU 6 : DONNEES COMPILEES POUR L'UDI FUTURE SELON LES VALEURS RELEVees EN 2018 .....                         | 22 |
| TABLEAU 7 : DONNEES ISSUES DU FICHER DE SUIVI DES CONSOMMATIONS DES ABONNES (2018) .....                         | 27 |
| TABLEAU 8 : PRINCIPAUX PARAMETRES DE DIMENSIONNEMENT EN FONCTION DU RENDEMENT DU RESEAU .                        | 27 |
| TABLEAU 9 : TABLEAU DES DENOMINATIONS DES RISQUES IDENTIFIES SUR LA PARCELLE CONCERNEE .....                     | 40 |
| TABLEAU 10 : NIVEAU R1 ET R2 DE LA RUBRIQUE 2.2.3.0.....   | 47 |
| TABLEAU 11 : RECAPITULATIF DES CONTRAINTES DE SITE DE L'UTEP .....   | 49 |
| TABLEAU 12: CARACTERISATION DU CARACTERE AGRESSIF DE L'EAU BRUTE (14/12/2015).....                               | 73 |
| TABLEAU 13 : ESTIMATION SOMMAIRE DES DEUX OPTIONS DE CREATION DE L'UNITE DE POTABILISATION..                     | 90 |
| TABLEAU 14 : DETAILS DES EQUIPEMENTS PREVUS DANS L'UTEP (HORS TRANSFERT ET INFILTRATION DES<br>EAUX SALES) ..... | 91 |

## **1 PREAMBULE**

---

Le Syndicat Mixte Départemental de l'Eau et de l'Assainissement de l'Ariège a relevé plusieurs problématiques sur le réseau d'eau potable de la Commune d'Auzat qui nécessitent une réflexion à l'échelle des différentes unités de distribution (UDI) situées au niveau des hameaux des vallées de l'Artigue et du Vicdessos :

- Plusieurs sources et ouvrages intermédiaires sur le réseau de distribution (3 captages sur le secteur de la présente étude),
- Vulnérabilité et vétusté de certains ouvrages de stockage et de distribution ;
- Vulnérabilité de la principale canalisation de distribution du réseau de Marc ;
- Problématiques de qualité de l'eau brute sur le captage principal de Remoul : traitement et télésurveillance à mettre en place pour garantir la qualité de l'eau potable sur l'ensemble du réseau.
- Réduction des volumes d'eau consommés sur ces UDI en raison des installations ainsi que des habitudes des habitants.

Pour répondre à ces problématiques, le SMDEA a engagé un programme d'opérations visant à améliorer la qualité de l'eau et du réseau de distribution, avec pour la première phase (en cours de réalisation) :

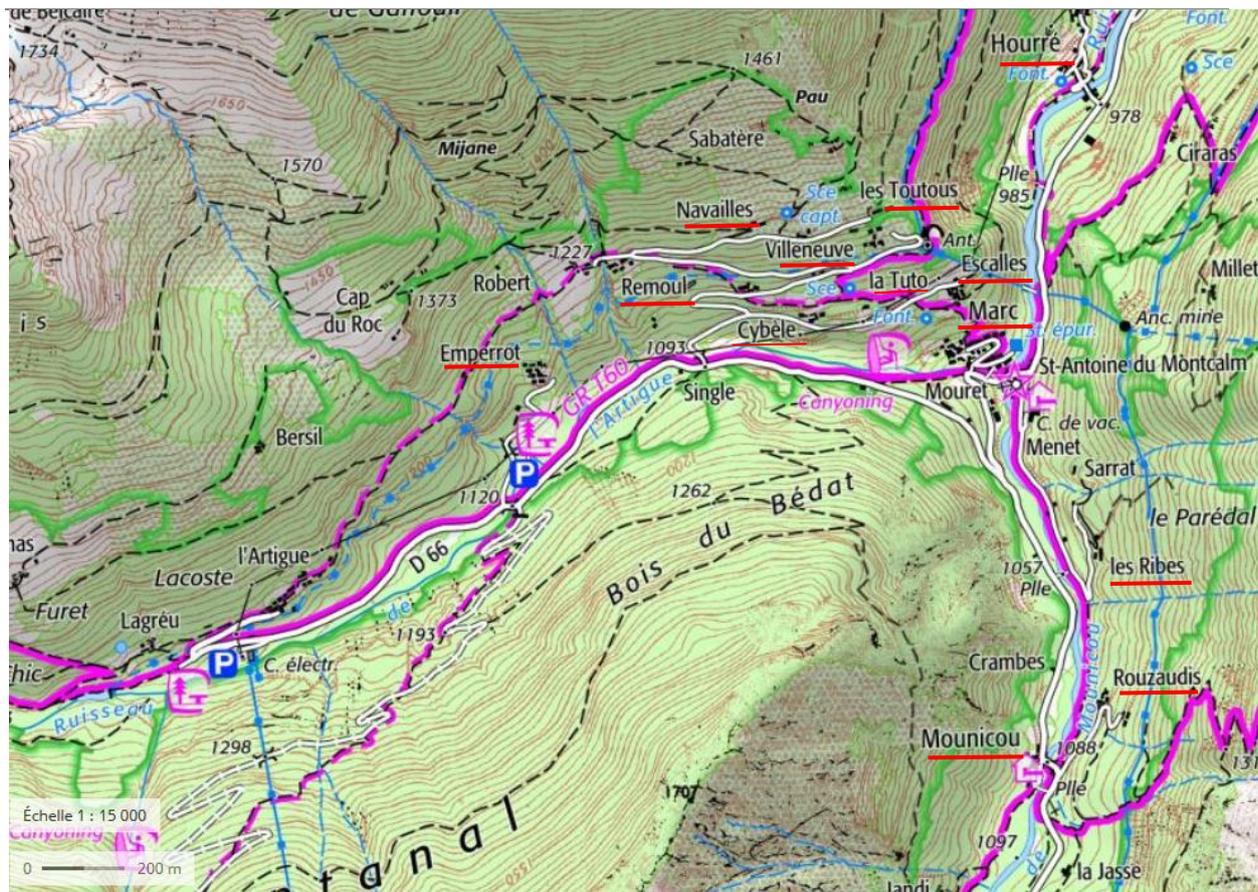
- Le raccordement de l'UDI de Rouzaudis à l'UDI de Marc
- La mise en place d'une unité d'ultrafiltration pour garantir la qualité de l'eau distribuée au village de vacances situé dans le hameau de Marc ,
- Mise en conformité du captage de Remoul en cours....,
- La pose de compteurs individuels.

La seconde phase et objet de la présente étude de maîtrise d'œuvre concerne la création d'une unité de traitement pour le captage de Remoul en intégrant l'installation d'ultrafiltration du Hameau de Marc afin de faire face aux variations de qualité de l'eau brute. De plus une réflexion sera menée pour le renouvellement des canalisations les plus anciennes avec une implantation favorisant son exploitation ainsi qu'un redimensionnement de ces ouvrages de stockage et de distribution. En outre cette étude explorera les possibilités de raccordement des Hameaux de Hourré et Emperrot à cette UDI.

Le SMDEA a commandé au Cabinet ARRAGON, dans le cadre de son Accord Cadre de Maîtrise d'œuvre à Bons de Commande (2018-2021), une mission de Maîtrise d'Œuvre complète relative au projet de construction de cette usine de traitement d'eau potable et cette restructuration de réseau sur la commune d'Auzat.



**SYNDICAT MIXTE DEPARTEMENTAL DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT DE L'ARIEGE  
DEPLACEMENT DE L'UNITE D'ULTRAFILTRATION ET RENFORCEMENT DES RESEAUX D'ADDUCTION  
D'EAU POTABLE DU HAMEAU DE MARC- COMMUNE D'AUZAT**



**FIGURE 2 : SECTEUR D'ETUDE AU CROISEMENT DES VALLEES DE L'ARTIGUE ET DU VICDESSOS (1/15000)**

## **2.2 DESCRIPTIF DU FONCTIONNEMENT ACTUEL**

Le réseau de distribution concerné par le présent projet est réparti en 3 UDI :

- Hameau de Marc et autres hameaux le dominant,
- Emperrot,
- Hourré,

Chaque UDI possède son captage, son réservoir et son réseau de distribution. L'enjeu étant essentiellement de restructurer le réseau et les traitements liés à l'UDI de Marc, nous nous concentrerons plus sur le fonctionnement de cette UDI ;

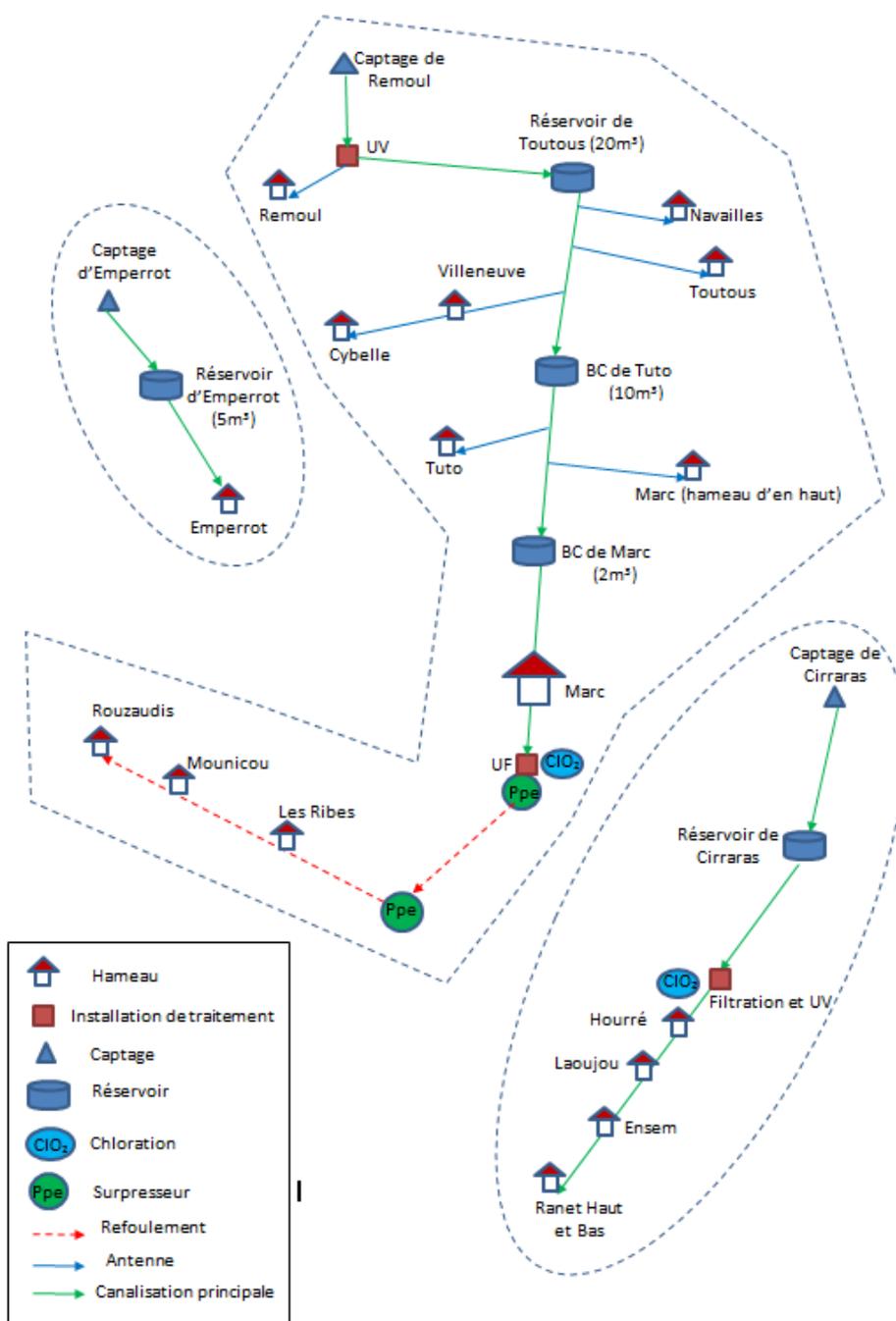
Toutefois il est important d'évoquer les faiblesses des deux autres UDI de Hourré et Emperrot afin d'envisager dans un futur plus ou moins proche leur raccordement à l'UDI de Marc. Ces dernières sont sensibles à des problématiques de variations de qualités d'eau nécessitant pour le service d'exploitation de nombreuses heures dédiées à l'exploitation des systèmes de traitement et aux rechlorations.

L'eau brute du captage de Remoul passe par une unité de désinfection aux Ultra-violet suivie d'une chloration à l'eau de javel située au Hameau de Remoul en bordure de torrent. L'eau ainsi désinfectée rejoint ensuite le réservoir de Tête de Toutous d'une capacité de 20 m<sup>3</sup>. La distribution est assurée en suite gravitairement jusqu'au hameau de Marc via deux réservoirs brise-charges de 10 et 2m<sup>3</sup> de capacité. L'eau alimentant les hameaux de Ribes, Mounicou et Rouzaudis subit une ultrafiltration et

**SYNDICAT MIXTE DEPARTEMENTAL DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT DE L'ARIEGE  
 DEPLACEMENT DE L'UNITE D'ULTRAFILTRATION ET RENFORCEMENT DES RESEAUX D'ADDUCTION  
 D'EAU POTABLE DU HAMEAU DE MARC- COMMUNE D'AUZAT**

une rechloration à l'eau de javel au sein d'une unité mobile de traitement située en fond de vallée. Cette unité assure un traitement poussé de l'eau en raison de la présence sur ce réseau de refoulement-distribution d'une maison familiale d'une capacité de 140 lits. Ce site d'accueil représente un point sensible dans le système de distribution d'eau potable de cette UDI en l'état de fonctionnement actuel. C'est pourquoi le SMDEA a sollicité le projet de transfert de l'unité mobile d'ultrafiltration au sein d'une station de traitement située en partie haute du système de distribution afin de distribuer une eau de qualité en l'ensemble des abonnés de ce réseau d'adduction.

Le synoptique suivant présente le fonctionnement du réseau avant les opérations de rationalisation :



**FIGURE 3 : SYNOPTIQUE DES RESEAUX DES 3 UDI CONCERNEES**

Les principales UDI du secteur d'étude sont rappelées sur la carte suivante, issue du SIG du SMDEA (daté de Mai 2018) :

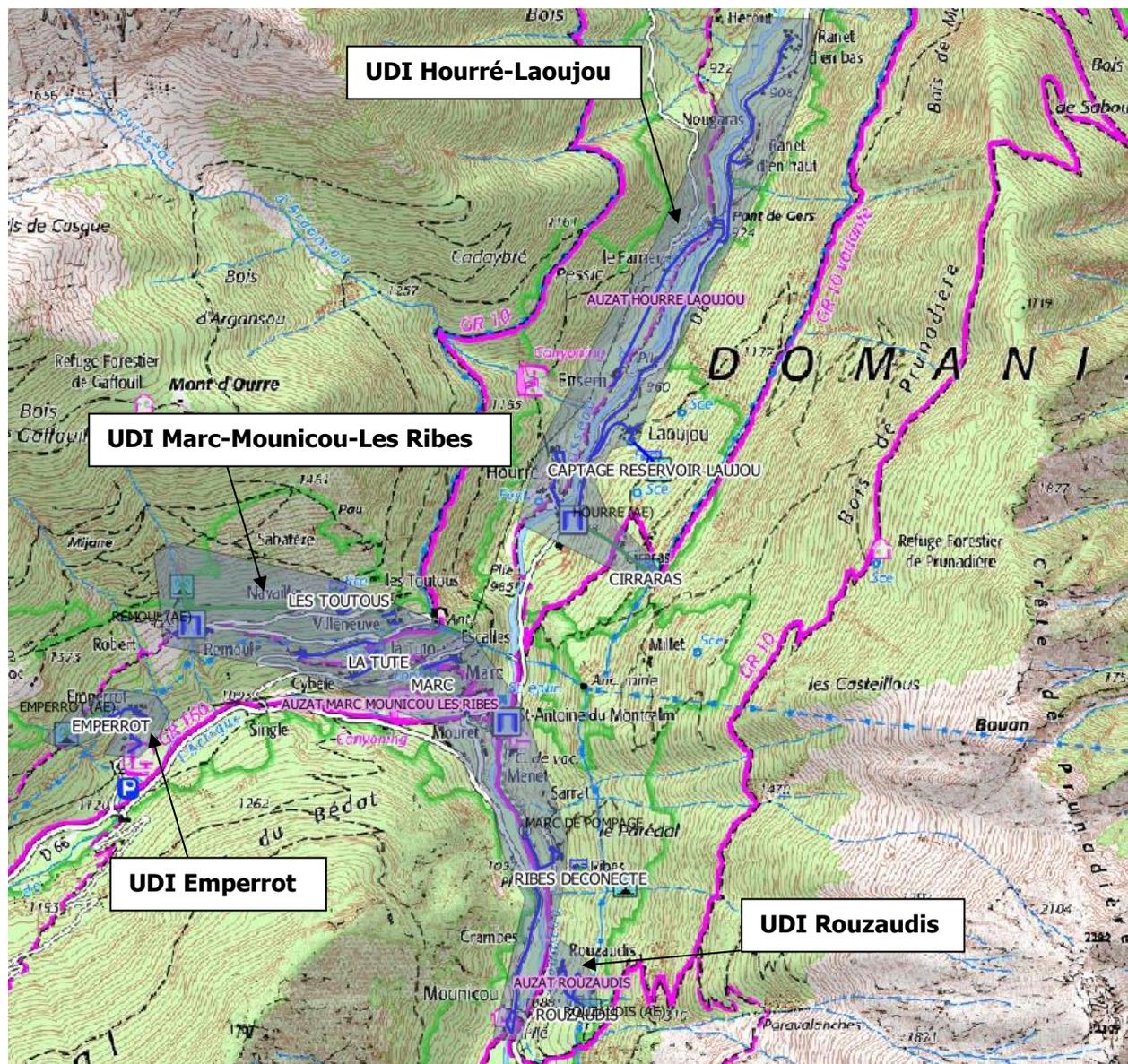


FIGURE 4 : LOCALISATION DES UDI DU SECTEUR ETUDIE (EXTRAIT DU SIG-1/15000)

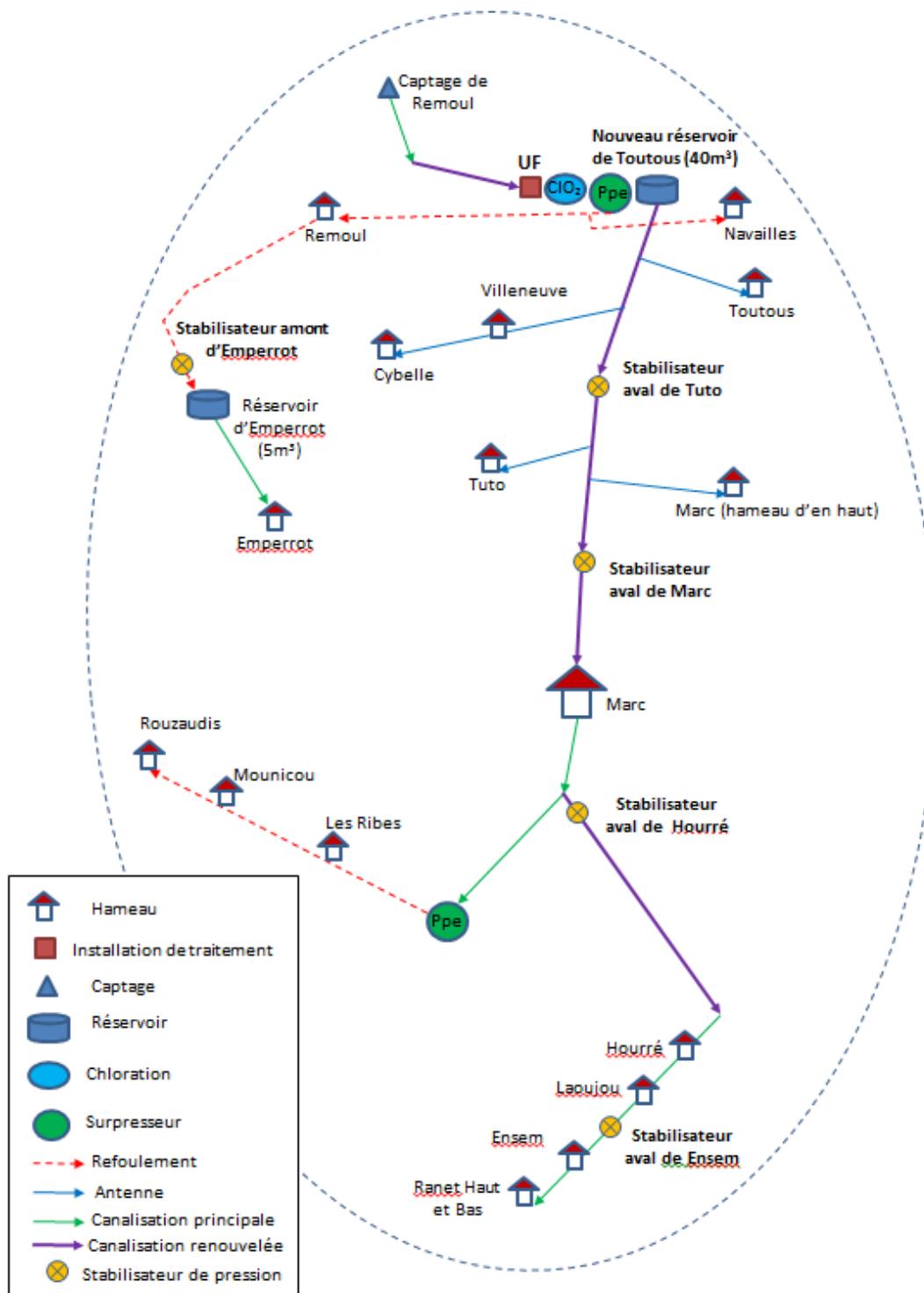
## 2.3 DESCRIPTIF DES OPERATIONS DE RATIONNALISATION ENGAGEES PAR LE SMDEA

Pour rappel, le projet de rationalisation de la ressource concerne les hameaux de :

- Emperrot,
- Hourré,
- Rouzaudis.

**SYNDICAT MIXTE DEPARTEMENTAL DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT DE L'ARIEGE  
 DEPLACEMENT DE L'UNITE D'ULTRAFILTRATION ET RENFORCEMENT DES RESEAUX D'ADDUCTION  
 D'EAU POTABLE DU HAMEAU DE MARC- COMMUNE D'AUZAT**

Le synoptique suivant présente le fonctionnement du réseau avec les interconnexions étudiées dans ce projet :



**FIGURE 5 : SYNOPTIQUE DU PROJET DE RESTRUCTURATION DES UDI**

A ce jour, seule l'interconnexion avec le hameau de Rouzaudis a été réalisée, le SMDEA souhaite dans le cadre du projet étudier l'opportunité d'assurer la distribution en eau potable des hameaux d'Emperrot et du secteur de Hourré via le réseau de Marc.

## 2.4 DESCRIPTIF DU PROJET DE CREATION DE L'UTEP

Le projet de rationalisation prévoit l'utilisation du captage de Remoul comme unique ressource associée à la création d'une unité de traitement et d'un réservoir de tête suffisant en amont du réseau de distribution (cf. figure ci-après). En outre un renouvellement et une nouvelle implantation de la canalisation principale sont à prévoir afin d'améliorer le rendement du réseau ainsi que l'exploitation de cette UDI.

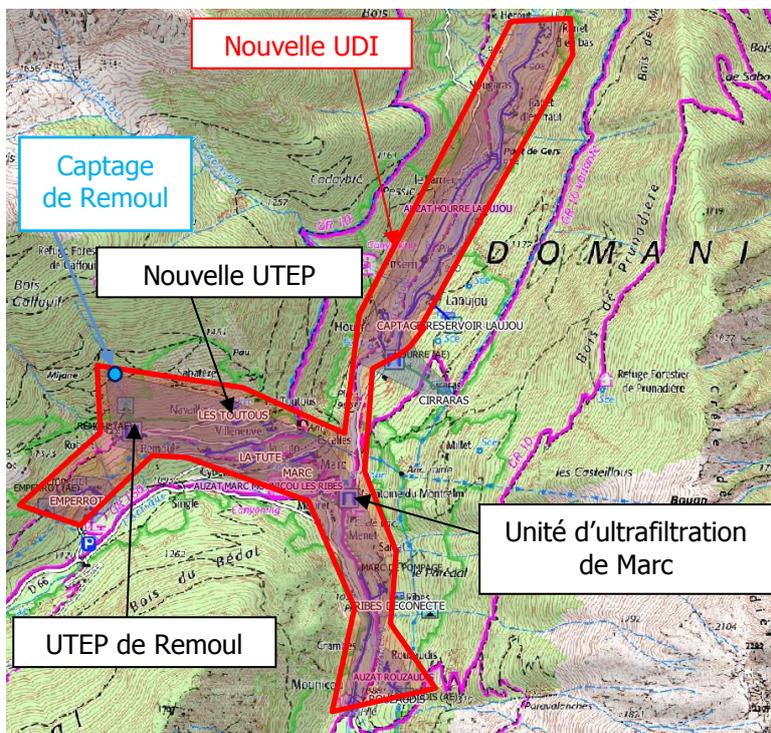


FIGURE 6 : PRESENTATION DE LA FUTURE UDI ALIMENTEE PAR L'UTEP PROJET (EXTRAIT DU SIG -1/15000)

La figure suivante présente le contexte du projet de création de l'UTEP :

- Localisation du captage de Remoul,
- Site pressenti pour la future usine de traitement.

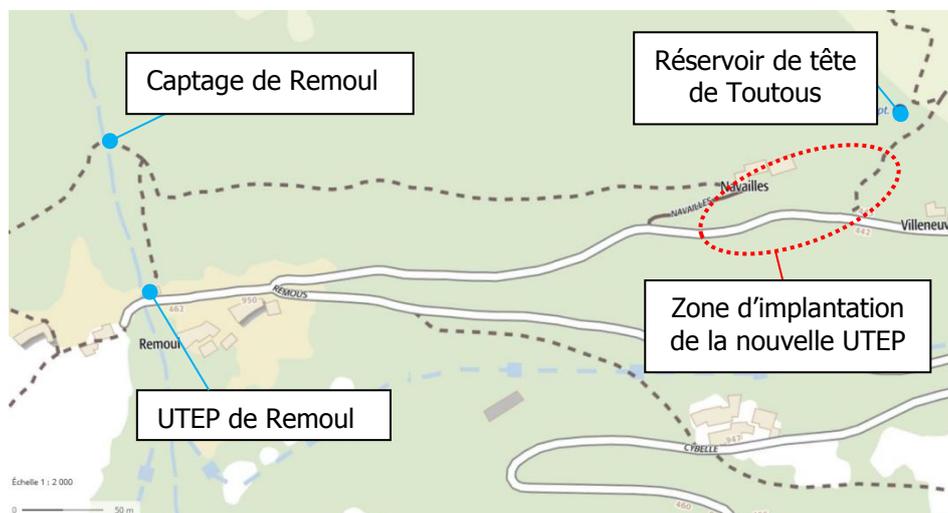


FIGURE 7 : PRESENTATION DU SECTEUR D'IMPLANTATION DE LA NOUVELLE UTEP (EXTRAIT IGN- 1/2000)

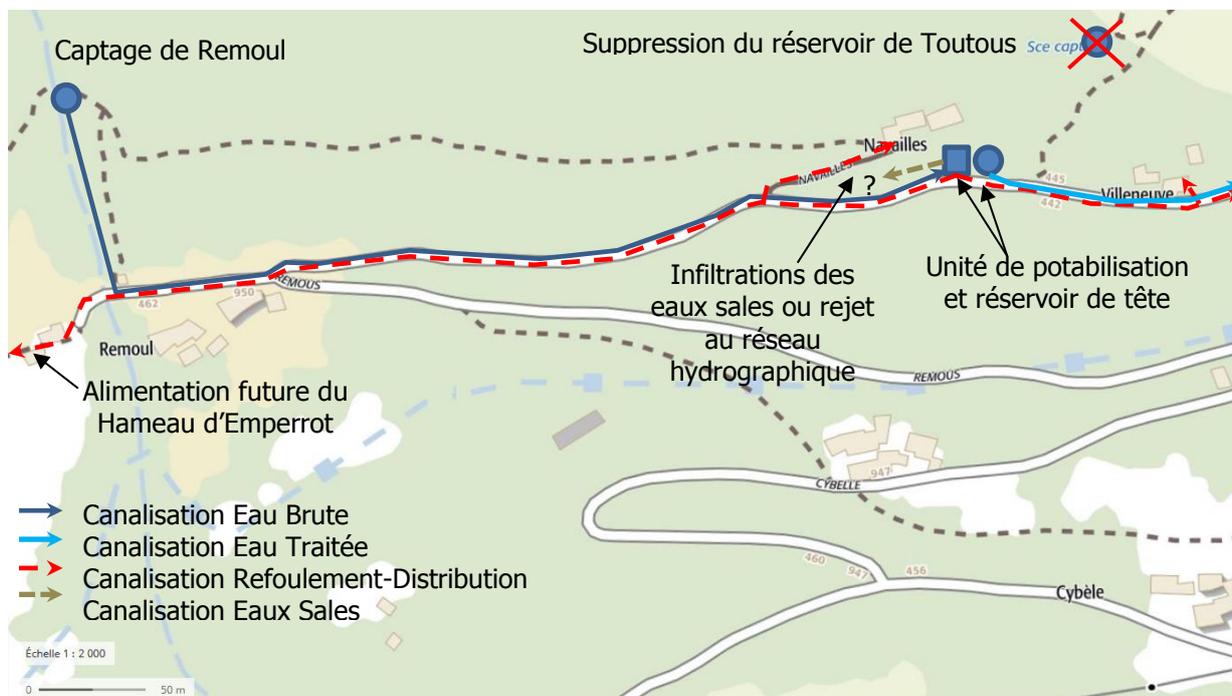
Les grandes lignes du projet ont été définies lors de la réunion du 25/04/2019 avec le SMDEA :

- L'utilisation unique du captage de Remoul pour l'alimentation de la nouvelle UDI,
- L'implantation de la future UTEP au niveau du hameau de Navailles,
- La création d'une UTEP avec intégration de l'unité d'ultrafiltration implantée actuellement dans le hameau de Marc
- L'augmentation de la capacité de stockage du réservoir de tête,
- Le renouvellement de la canalisation principale avec, dans la mesure du possible, une implantation en domaine public pour faciliter l'exploitation du réseau ;
- La suppression des réservoirs-brise-charges de la Tute et de Marc ;
- Le raccordement des hameaux d'Emperrot et de Hourré sur l'UDI

Une première étude réalisée par le bureau d'études Artelia avait conclu sur la possibilité d'implanter l'unité de potabilisation au niveau du hameau de Navailles et ajouter sur le même site un nouveau réservoir de tête permettant la suppression du réservoir des Toutous. Le SMDEA a validé cette option de restructuration de l'UDI avec une hypothèse de dimensionnement basée sur la consommation annuelle des habitants de Vicdessos, à savoir 60m<sup>3</sup>/abonnés/an. (« Hypothèse 3 de l'étude préliminaire V4 d'Artelia sur l'alimentation en eau potable des Hameaux de Marc et Mounicou »)

A la demande du SMDEA, nous baserons donc notre mission de maîtrise d'œuvre sur cette proposition technique, toutefois au vue de certaines données obtenues auprès du SMDEA, nous explorerons une nouvelle hypothèse de dimensionnement afin de confirmer ou infirmer les valeurs évoquées par Artelia.

Les contours du projet de création de l'UTEP sont résumés dans le schéma suivant :



**FIGURE 8 : PROJET DE CREATION DE L'UTEP AU HAMEAU DE NAVAILLES**

## **2.5 RECAPITULATIF DES DONNEES D'ENTREES**

Le tableau ci-après récapitule les données d'entrées fournies par le SMDEA dans le cadre de la collecte des données. Ces données serviront de base pour la réalisation de l'étude PRE et la conception de l'ouvrage.

| <b>OBJET / TITRE</b>                                   | <b>FORMAT</b> | <b>DATE DE TRANSMISSION DOCUMENT</b> | <b>COMMENTAIRE</b>   |
|--|---------------|--------------------------------------|--|
| <b>Données générales</b>                               |               |                                      |  |
| Plan du réseau existant                                | SIG           | 25/04/2019                           | Les réseaux existants ont été pris sur le SIG du SMDEA en date du 31-05-2018                             |
| Tableau de suivi des volumes (captage de Remoul)       | Excel         | 25/04/2019                           | Suivi de la ressource de 2011 à 2019   |
| Relevé de Cadastre pour parcelle d'implantation        | pdf           | 16/05/2019                           |  |
| Inventaire et descriptif des ouvrages du réseau        | excel         | 02/05/2019                           | Implantation, altimétrie, volume, équipements, puissance électrique souscrite                            |
| Analyses ARS eau brute et eau distribuée sur les 3 UDI | pdf           | 25/04/2019                           | Analyses de 2011 à 2018  |
| Suivi turbidité du captage de Remoul                   | txt           | 12/06/2019                           | Suivi turbidité de juillet 2015 à juin 2019 (fréquence de mesure : 6min)                                 |
| Etude préliminaire d'Artelia                           | pdf           | 23/04/2019                           |  |
| <b>Données sur la station d'UF</b>                     |               |                                      |  |
| Documentation constructeur                             | pdf           | 02/05/2019                           |  |
| Tableau de suivi de l'exploitation de l'unité mobile   | Excel         | 07/06/2019                           | Suivi de la ressource (volume eau brute, eau traitée, pertes, turbidité...) de février 2015 à avril 2019 |
| <b>Donnée sur les besoins</b>                          |               |                                      |  |
| Relevés des compteurs des abonnés                      | excel         | 16/05/2019                           | Relevés de consommation d'eau potable pour l'année 2018  |

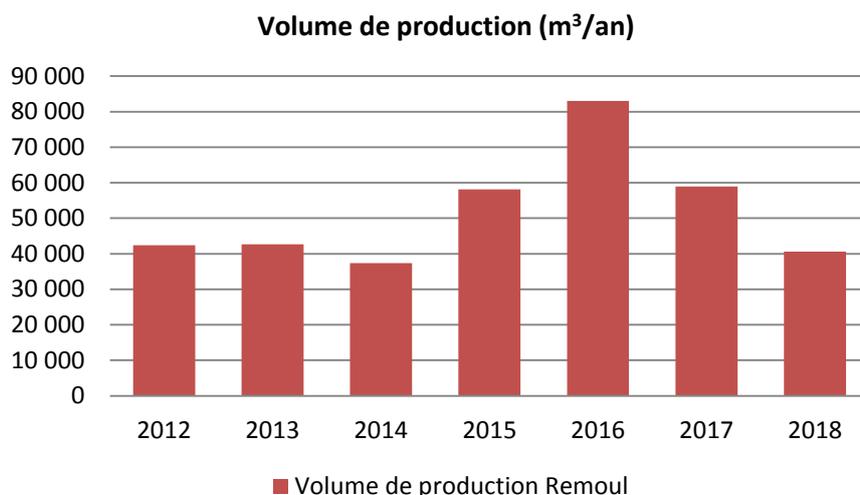
## 3 ANALYSE DES DONNEES ENTREES

### 3.1 ANALYSE DE LA RESSOURCE

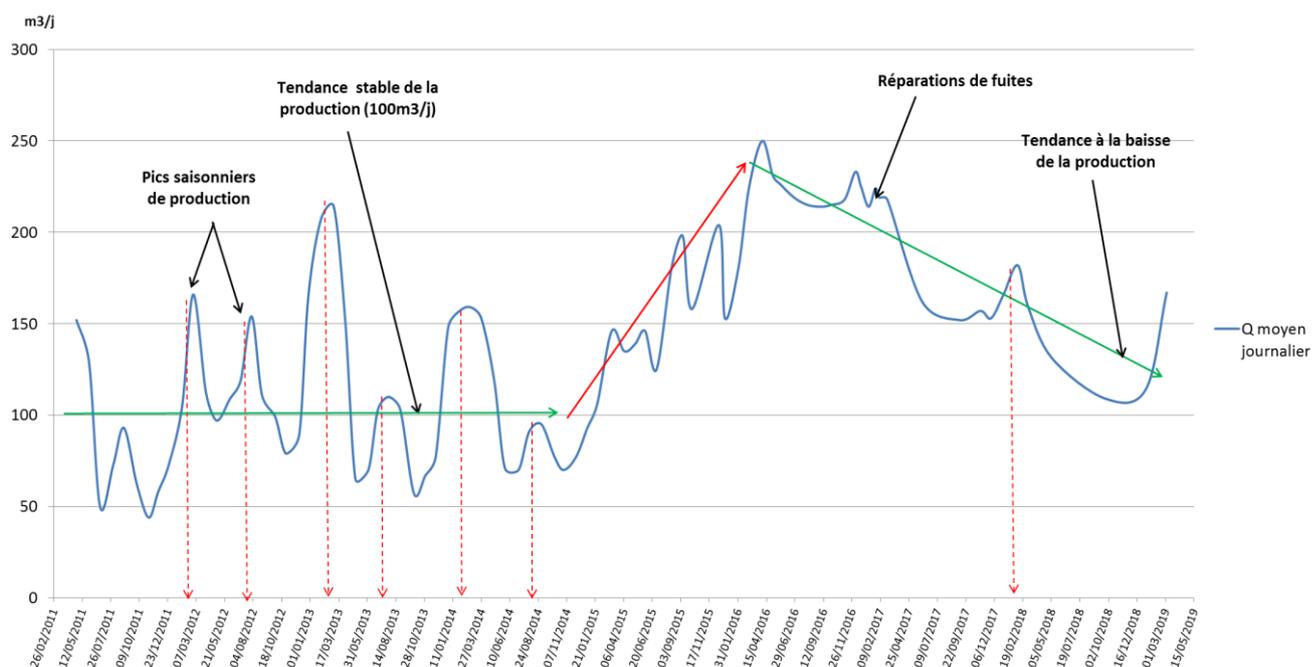
#### 3.1.1 DEBIT DE LA RESSOURCE

##### 3.1.1.1 Etude des données d'entrées

Le tableau suivant présente les informations recueillies sur le débit annuel de production du captage de Remoul entre 2012 et 2018 :



**FIGURE 9 : VOLUME ANNUEL DE PRODUCTION DU CAPTAGE DE REMOUL(2012-2018)**



Les graphiques précédents nous informent de la capacité de production du captage de Remoul avec une moyenne annuelle de 40 000 m<sup>3</sup>/an. On note une forte augmentation des volumes produits entre 2015 et 2017 avec un pic de production de plus de 80 000m<sup>3</sup> en 2016, probablement dû à des fuites importantes sur le réseau de distribution. On note une baisse significative entre 2016 et 2018 possiblement liée aux interventions de réparations des fuites mais aussi à une modification des habitudes de consommation des abonnés en raison de la pose des compteurs d'eau individuels par le SMDEA. Au vue des variations de débit moyen journalier, on constate que le captage de Remoul est en capacité de fournir jusqu'à 250m<sup>3</sup>/j. De plus on observe distinctement la saisonnalité de la fréquentation de ces hameaux d'altitude avec des pics réguliers de production durant les vacances d'hiver (février-mars) et d'été (juillet-août). Ce paramètre devra être pris en compte pour le dimensionnement des réseaux et installation de traitement.

### 3.1.2 QUALITE DE LA RESSOURCE

#### 3.1.2.1 Analyse des données ARS

L'analyse des données ARS nous permet d'identifier les paramètres sujets au non-conformité sur l'eau brute du captage de Remoul. Le SMDEA nous a transmis les analyses ARS du captage de Remoul entre 2017 et 2018.

Les tableaux ci-dessous rappellent les non conformités identifiées sur la base des données disponibles de l'ARS :

| Paramètres analysés                 | unités        | Limite | Référence | Nombre total de mesures | Minimum | Moyenne | Maximum |
|-------------------------------------|---------------|--------|-----------|-------------------------|---------|---------|---------|
| <b>Paramètres terrain</b>           |               |        |           |                         |         |         |         |
| pH                                  |               | -      | -         | 6                       | 7,4     | 7,7     | 8       |
| température                         | °C            | -      | 25        | 6                       | 6,1     | 7,2     | 8,6     |
| <b>Analyses bactériologiques</b>    |               |        |           |                         |         |         |         |
| bactéries coliformes                | UFC/100 ml    | -      | 50        | 6                       | 34      | 114     | 200     |
| E. Coli (NPP)                       | germes/100 ml | 20000  | 20        | 6                       | <40     | 6,7     | 40      |
| Entérocoques (NPP)                  | germes/100 ml | 10000  | 20        | 6                       | <40     | <40     | <40     |
| Bact. aér. revivifiables à 22°C-68h | n/ml          | -      | -         | 0                       | -       | -       | -       |
| Bact. aér. revivifiables à 36°C-44h | n/ml          | -      | -         | 0                       | -       | -       | -       |
| Bact. Et spores sulfito-réductrices | n/100ml       | -      | 0         | 0                       | -       | -       | -       |
| <b>Analyses physico-chimiques</b>   |               |        |           |                         |         |         |         |
| Equilibre calcocarbonique 0/1/2/3/4 |               | -      | -         | 6                       | 4       | 4       | 4       |
| pH à l'équilibre                    | °F            | -      | -         | 4                       | 8,91    | 9,0     | 9,03    |
| alcalinité totale (TAC)             | °F            | -      | -         | 4                       | 4       | 4,1     | 4,3     |
| Conductivité à 25°C (µS/cm)         | µS/cm         | -      | 200       | 6                       | 97      | 101     | 103     |
| turbidité (SMDEA)                   | NTU           | -      | -         | 346636                  | 0.107   | 1.145   | 9.985   |
| turbidité                           | NFU           | 1      | 0,5       | 6                       | 0,26    | 0,6     | 0,94    |
| NTK                                 | mg N/ L       | 1      | 0,5       | 6                       | <0,5    | 2,4     | 4,1     |

NB : L'analyse a été réalisée à partir des données ARS mesurées sur une eau de type « eau superficielle catégorie a1 ».

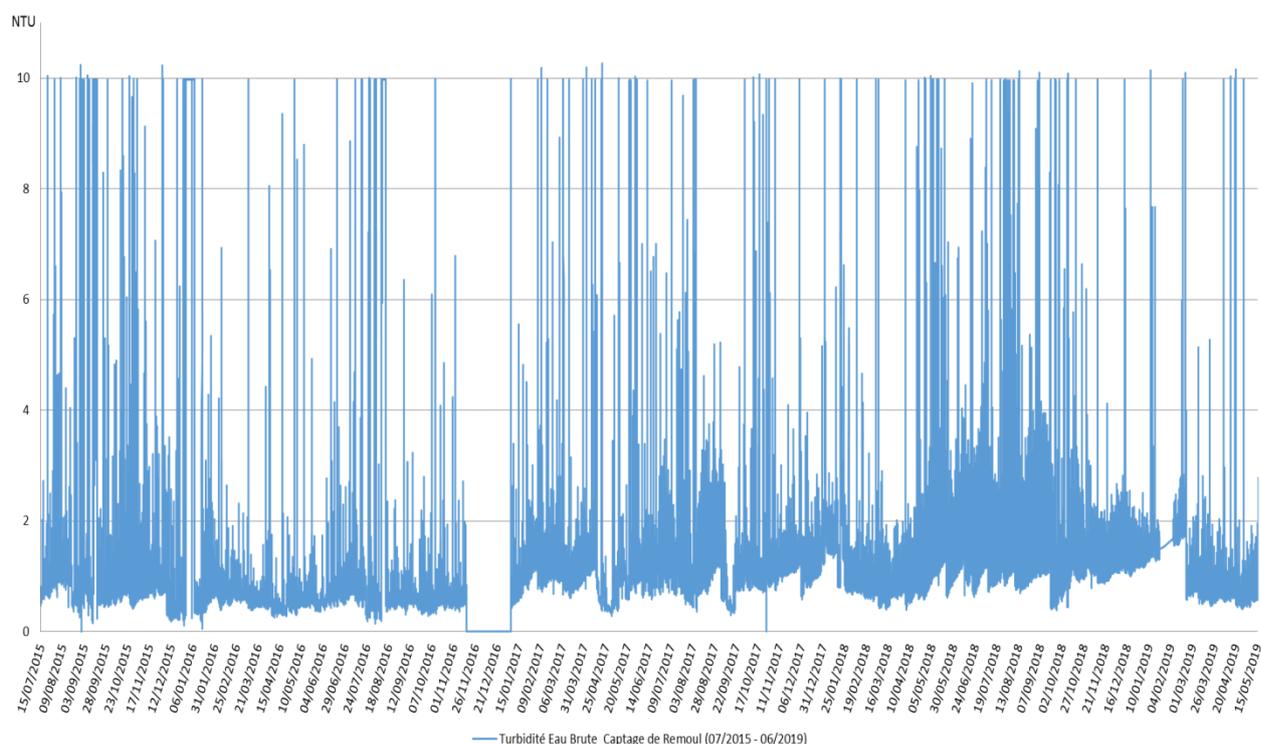
**TABLEAU 1 : ANALYSE DE LA QUALITE DE LA SOURCE DE REMOUL DE 2011 A 2018 (DONNEES ARS)**

**SYNDICAT MIXTE DEPARTEMENTAL DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT DE L'ARIEGE  
DEPLACEMENT DE L'UNITE D'ULTRAFILTRATION ET RENFORCEMENT DES RESEAUX D'ADDUCTION  
D'EAU POTABLE DU HAMEAU DE MARC- COMMUNE D'AUZAT**

Le faible nombre d'analyses sur cette ressource ne nous permet pas de caractériser avec fiabilité cette ressource, toutefois on peut conclure sur le fait que l'eau brute peut être source de contaminations bactériennes en cas de défaut du traitement. De plus la très faible minéralisation de l'eau ainsi que l'écart entre le pH naturel de l'eau et son pH à l'équilibre mettent en évidence le caractère agressif de celle-ci. Ce point sera donc à traiter dans une future UTEP. Enfin la ressource étant captée au sein d'un torrent on peut penser que l'eau brute doit être sensible aux variations de turbidité lors d'épisodes pluvieux marqués. Les deux analyses réglementaires ne permettent pas de conclure sur ce paramètre. Enfin on note que l'analyse du 15/04/2014 fait apparaître une valeur en NTK dépassant la valeur limite de 1mgN/L. Cette présence d'azote organique est potentiellement liée à des rejets d'origine humaine ou animale (urée). Cette ressource peut donc s'avérer ponctuellement sensible à une contamination liée la présence d'animaux sauvages ou domestiques sur son bassin versant.

Cette ressource étant liée au torrent de Cauleil, on peut présager que sa qualité sera impactée par les épisodes pluvieux qui en fonction de leur intensité seront sources d'une augmentation de la turbidité et donc d'une éventuelle contamination bactérienne.

Un suivi de la turbidité sur le captage de Remoul a été réalisé par le SMDEA entre 2015 et 2019. Le graphique suivant présente les résultats de la campagne de mesure :



| Paramètres | Turbidité du Captage Remoul (2015-2019) |
|------------|---|
| PC 95      | 2.041                                   |
| Moy        | 1.145                                   |
| Max        | 9.985                                   |
| Min        | 0,107                                   |
| Nb Valeurs | 346636                                  |

**FIGURE 11 : SUIVI DE LA TURBIDITE EAU BRUTE DU CAPTAGE DE REMOUL (2015-2019)**

L'analyse en continu de la turbidité réalisée au niveau de la station UV de Remoul nous offre une vision des variations de turbidité de l'eau brute, qui comme toute eau de surface est soumise à des pics de turbidité. Ceux-ci sont pour les plus importants plafonnés à 10 NTU, ce qui suppose un seuil de mesure de la sonde de turbidité maximal de 10 NTU. Si on se réfère à des pics significatifs de plusieurs heures nous obtenons sur la période de mesure (2015-2019) une dizaine de pics de turbidité dont la valeur de turbidité est supérieure à 9 NTU. Les périodes de fortes turbidités vont de 1 à 11 jours consécutifs et l'essentiel des dépassements de turbidité se concentrent sur la période estivale (juillet à septembre) avec 60% des événements. Toutefois on note à plusieurs reprises des dépassements durant l'hiver avec un événement important entre le 27/12/2014 et le 08/01/2015.

En résumé, les mesures de turbidité réalisées sur la ressource montrent que la majorité du temps la turbidité de l'eau du captage de Remoul n'est pas conforme aux valeurs attendues pour une eau potable. Il convient donc d'assurer un traitement efficace de ce paramètre. De plus on note des pics dont la valeur maximale de 9.9 NFU est atteinte à de nombreuses reprises et parfois sur des périodes assez longues (11 jours consécutifs). Cependant le plafonnement des valeurs met en exergue la probabilité d'une mesure du turbidimètre plafonnée à 10 NTU. Dans le cadre du projet de mise en œuvre d'une unité d'ultrafiltration pour la production d'eau potable pour la totalité des 3 UDI, il serait primordial de connaître les valeurs réelles atteintes lors des pics de turbidité et envisager une élévation du seuil de mesure de l'eau brute.

### **3.1.2.2 Limite de l'analyse**

L'analyse des eaux brutes réalisée sur la base des campagnes de mesures du SMDEA et des prélèvements réglementaires de l'ARS nous permet de définir une qualité d'eau moyenne et confirme la nécessité de la mise en œuvre d'un process de potabilisation tel que l'ultrafiltration, qui répondra aux divers objectifs de traitement.

Toutefois certaines données ne sont pas assez détaillées en particulier la valeur maximale de turbidité lors d'événements de pics de plusieurs jours. Ce point est à éclaircir car il est un prérequis pour vérifier de la faisabilité d'un traitement des eaux du captage par l'unité mobile d'ultrafiltration existante et ce pendant plusieurs jours avec une turbidité élevée et sur une période de consommation de pointe.

**Il conviendra donc de mettre en place une mesure de turbidité eau brute dont le seuil de mesure sera relevé.**

En outre pour fiabiliser certains paramètres identifiés sur certaines analyses de l'ARS et vérifier l'adéquation du process d'ultrafiltration aux caractéristiques de l'eau brute, des analyses complémentaires seront à prévoir (cf Chapitre 8 : Fiabilisation de l'Etude)

### 3.1.3 ANALYSES DE L'EAU DISTRIBUEE

#### 3.1.3.1 Analyse des données ARS

| Date       | Turbidité (NFU) | Non conformités et remarques de l'ARS            |
|------------|-----------------|--|
| 01/10/2013 | 19,1            | NC physico-chimique (turbidité)                  |
| 10/10/2013 | 0,13            | NC bactériologique (Escherichia coli)            |
| 31/03/2014 | 0,55            | NC physico-chimique (turbidité)                  |
| 15/04/2014 | 1,28            | NC physico-chimique (turbidité)                  |
| 09/02/2015 | 1,3             | NC physico-chimique (turbidité)                  |
| 07/04/2016 | 1,58            | NC physico-chimique (turbidité)                  |
| 19/05/2016 | 1,07            | NC physico-chimique (turbidité)                  |
| 26/12/2018 | 0,13            | NC physico-chimique (conductivité) eau agressive |
| 28/01/2019 | 0,18            | NC physico-chimique (conductivité) eau agressive |
| 06/03/2019 | <0,1            | NC physico-chimique (conductivité) eau agressive |

**TABLEAU 2 : LISTE DES NON-CONFORMITES SUR L'EAU DISTRIBUEE SUR L'UDI DE MARC (2013-2019)**

Les analyses de l'eau traitée de 2013 à 2019 font apparaître les mêmes paramètres de non-conformité potentielle que ceux identifiés sur l'eau brute, à savoir :

- La turbidité
- La bactériologie
- Le caractère agressif de l'eau lié à sa faible minéralisation

A l'exception de la valeur maximale de turbidité de 19.1 NFU, atteinte le 01/10/2013 probablement lors d'un épisode pluvieux, les valeurs de turbidité sont assez proches de la valeur limite de qualité de 1 NFU.

Malgré la présence d'une désinfection UV sur l'eau du captage de Remoul, on note des dépassements réguliers des références de qualité sans toutefois déclencher des non-conformités strictes sur la bactériologie à l'exception de l'analyse du 10/10/2013.

De plus plusieurs analyses réalisées sur les extrémités du réseau telle que Rouzaudis font apparaître des taux de chlore libre et total extrêmement faibles. Pour une sécurité sanitaire renforcée il conviendrait de fiabiliser les chlorations par un ajustement automatisé de l'injection, et envisager dans le cadre du projet d'éventuelles rechlorations.

## 3.2 ANALYSE DE LA DEMANDE

### 3.2.1.1 Hypothèses et limite de l'analyse des volumes d'Artelia

#### a) Estimation du débit de pointe

Dans le but de confirmer la faisabilité de l'opération, il est nécessaire de connaître les besoins du réseau et de pouvoir estimer les besoins futurs de la nouvelle UDI. Ces données serviront également à dimensionner le réservoir et les filières de traitements de l'usine.

L'analyse des besoins du réseau a été réalisée par Artelia en estimant les volumes consommés sur une base majorée de 60 m<sup>3</sup>/hab/an, correspondant à la consommation mesurée sur la commune toute proche de Vicdessos. Le coefficient de pointe a été déterminé pour chaque secteur avec la formule de Tribut, de plus un coefficient de perte de 54% a été appliqué pour tenir compte des pertes du réseau d'adduction.

Les données obtenues par Artelia sont consignées ci-dessous :

| Hameau       | Nombre d'abonnés<br>(1) | Débit moyen (m <sup>3</sup> /j)<br>(2)=(1) *60/365/0.46 | Coefficient de pointe<br>(3) | Débit de pointe horaire (m <sup>3</sup> /h)<br>(4)=(2)/24*(3) |
|--------------|-------------------------|---|------------------------------|---|
| Remoul       | 39                      | 13.9  | 6.8                          | 3.9   |
| Emperrot     | 7                       | 2.5   | 19.8                         | 2.1   |
| Hourré       | 19                      | 6.8   | 10.2                         | 2.9   |
| Rouzaudis    | 8                       | 2.9   | 18                           | 2.1   |
| <b>TOTAL</b> | <b>73</b>               | <b>26.1</b>   | <b>5.1</b>                   | <b>5.5</b>  |

Afin de laisser une certaine marge de sécurité, Artelia a estimé le débit de pointe à **8.5m<sup>3</sup>/h** (3m<sup>3</sup>/h de marge), valeur retenue par le SMDEA lors de la réunion de lancement de cet avant-projet.

Afin de consolider cette donnée indispensable au dimensionnement de la station et des réseaux d'adduction nous avons procédé à de nouveaux calculs de dimensionnement à partir de données actualisées.

Ainsi nous avons pu nous appuyer sur les données de consommation des abonnés pour l'année 2018 sur les 3 UDI étudiées.

### 3.2.1.2 Compilation des données fournies en 2018

#### a) Analyse des données sur les consommations des abonnés

La pose des compteurs d'eau potable nous permet d'analyser pour l'année 2018 les volumes réellement consommés par les abonnés et distribués par les diverses fontaines. Ces données nous informent sur les consommations réelles mais aussi mettent en perspective ces volumes consommés aux volumes mis en distribution au niveau des captages et ainsi en déduire les rendements réels des réseaux de ces 3 UDI.

L'analyse de ces résultats nous permet donc de critiquer et de valider ou infirmer les estimations précédemment mises en avant dans l'étude préliminaire d'Artelia.

**SYNDICAT MIXTE DEPARTEMENTAL DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT DE L'ARIEGE  
DEPLACEMENT DE L'UNITE D'ULTRAFILTRATION ET RENFORCEMENT DES RESEAUX D'ADDUCTION  
D'EAU POTABLE DU HAMEAU DE MARC- COMMUNE D'AUZAT**

| Hameau                        | Nombre abonnés | Nombre fontaines | Volume consommé (m3/an) | Volume fontaine (m3/an) | Consommation annuelle (m3/ab/an) (hors fontaines) |
|-------------------------------|----------------|------------------|-------------------------|-------------------------|---|
| Ensem                         | 5              | 1                | 4                       | 0                       | 1   |
| Ranet d'En Bas                | 6              | 0                |                         |                         | 0   |
| Ranet d'En Haut               | 3              | 0                | 102                     |                         | 34  |
| Hourré                        | 2              | 1                | 140                     | 26                      | 114   |
| Laoujou                       | 9              | 0                | 137                     |                         | 15  |
| Emperrot                      | 9              | 0                | 165                     |                         | 18  |
| Cybelles                      | 2              | 0                | 14                      |                         | 7   |
| La Tuto                       | 6              | 0                | 118                     |                         | 20  |
| Las Ribos                     | 1              | 0                | 38                      |                         | 38  |
| Marc                          | 50             | 1                | 6 543                   | 14                      | 133   |
| Mounicou                      | 8              | 1                | 680                     | 117                     | 80  |
| Remoul                        | 5              | 1                | 2 518                   | 2 266                   | 63  |
| Les Toutous                   | 7              | 1                | 546                     | 227                     | 53  |
| <b>Total sur l'UDI future</b> | <b>113</b>     | <b>6</b>         | <b>11 005</b>           | <b>2 650</b>            | <b>97</b>   |

**TABLEAU 3 : DONNEES DES CONSOMMATIONS D'EAU PAR HAMEAUX (2018)**

| UDI      | Nombre abonnés | Nombre fontaines | Volume consommé (m3/an) | Volume fontaine (m3/an) | Consommation annuelle (hors fontaines) (m3/ab/an) | Consommation annuelle (fontaines comprises) (m3/ab/an) |
|----------|----------------|------------------|-------------------------|-------------------------|---|--|
| Hourré   | 25             | 2                | 383                     | 26                      | 15,5  | 16,4   |
| Emperrot | 9              | 0                | 165                     | 0                       | 18,3  | 18,3   |
| Marc     | 79             | 4                | 10 457                  | 2 624                   | 104,4   | 165,6  |

**TABLEAU 4 : DONNEES DES CONSOMMATIONS D'EAU PAR UDI (2018)**

A l'aide des données issues de la relève des compteurs d'eau potable des abonnés, on peut extraire plusieurs éléments de réflexion pour le dimensionnement du réseau et des process, à savoir :

- Les consommations par abonné hors des volumes distribués par les fontaines varient fortement en fonction des hameaux, avec une plage allant de 7 à 133m<sup>3</sup>/ab/an. La valeur la plus forte est logiquement pour le hameau de Marc qui concentre la plus grande capacité d'accueil touristique avec, entre autre, la présence de la maison familiale qui compte jusqu'à 140 lits.
- Si nous raisonnons à l'échelle des UDIs, nous obtenons les consommations annuelles par abonné des UDIs de Marc, Emperrot et Hourré, les valeurs respectives de 104 m<sup>3</sup>/ab/an, 15.5 m<sup>3</sup>/ab/an et 18.3 m<sup>3</sup>/ab/an, hors comptabilisation des volumes des fontaines.
- On retiendra que la fontaine de Remoul située dans l'UDI de Marc représente 86% des volumes distribués par les fontaines sur les 3 UDIs. Il appartiendra au SMDEA d'envisager une limitation du débit de cette fontaine.
- La consommation moyenne hors fontaines est pour la future UDI de **97 m<sup>3</sup>/ab/an**.
- Certaines données font apparaître des valeurs de consommation d'eau extrêmement faibles en particulier les hameaux de Ensem et Ranet d'En Bas dont les valeurs sont nulles.
- Il est possible qu'un certain nombre de fontaines ne soient pas équipées de compteurs d'eau, car lors de la visite de terrain il a été évoqué par Mr Séguéla, un nombre total de fontaines de 12 à 15 fontaines, or seules 6 sont équipées.

Ces données de consommations réelles font apparaître des variations de consommations importantes selon les hameaux, toutefois le hameau le plus important en terme de consommation, en l'occurrence Marc, dépasse les 130m<sup>3</sup>/abonné/an. Même si cette valeur peut être nuancée, la valeur moyenne est proche des 100m<sup>3</sup>/abonné/an. Il nous paraît intéressant d'envisager un dimensionnement des réseaux

et installations de production d'eau potable sur une consommation proche des valeurs habituellement utilisées à savoir une consommation annuelle de 120m<sup>3</sup> par abonné. Cette valeur nous semble plus proche, avec une certaine marge, à la consommation réelle mesurée en 2018. De plus les consommations rencontrées sur le hameau de Marc liées à une présence touristique marquée par la fréquentation de la maison familiale, des gîtes mais aussi des nombreuses résidences secondaires sont impactées par des habitudes de consommation potentiellement plus urbaines.

Nous utiliserons comme base de dimensionnement des besoins la valeur de 120m<sup>3</sup>/ab/an. Cette valeur quoique importante par rapport aux 60m<sup>3</sup>/ab/an utilisée pour la précédente étude est basé sur la consommation réelle des abonnés de ces 3 UDI en 2018. Cette consommation pourra éventuellement être réévaluée à la baisse toutefois le dimensionnement du débit de pointe passe par une définition aussi réaliste que possible des besoins en eau de ces 3 UDI.

Afin d'envisager ce dimensionnement selon des paramètres prenant en compte les réalités du fonctionnement des captages et réseaux de ces 3 UDI, nous devons mettre en perspective les besoins réels avec les rendements du réseau actuel. Malgré un renouvellement de la canalisation principale prévu dans ce projet de restructuration, il est indispensable de prendre en compte les caractéristiques actuelles de ces 3 réseaux d'adduction d'eau potable.

b) Mise en perspective des volumes mis en distribution et des consommations réelles en 2018

| UDI   | Marc      |            | Hourré    |            | Emperrot |            | Somme des 3 UDIs |            |
|---|-----------|------------|-----------|------------|----------|------------|------------------|------------|
| <b>Volume mis en distribution sur les UDI (m3/an)</b> | 40 557,00 |            | 12 487,00 |            | 835,00   |            | 53 879,00        |            |
| <b>Consommation réelle des abonnés (m3/an)</b>        | 10 457,00 | <b>26%</b> | 383,00    | <b>3%</b>  | 165,00   | <b>20%</b> | 11 005,00        | <b>20%</b> |
| <b>Volume annuel des fontaines (m3/an)</b>            | 2 624,00  | <b>6%</b>  | 1,00      | <b>0%</b>  | -        | <b>0%</b>  | 2 625,00         | <b>5%</b>  |
| <b>Pertes (m3/an)</b>                                 | 27 476,00 | <b>68%</b> | 12 103,00 | <b>97%</b> | 670,00   | <b>80%</b> | 40 249,00        | <b>75%</b> |

**TABLEAU 5 : COMPARAISON DES VOLUMES MIS EN DISTRIBUTION ET DES CONSOMMATIONS (2018)**

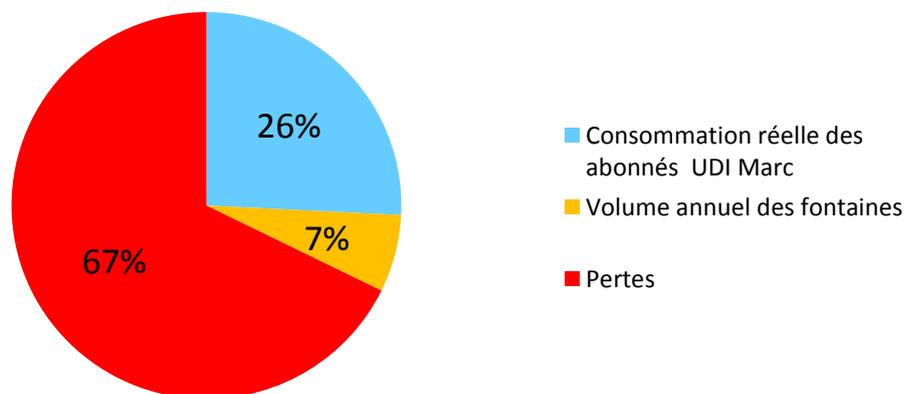
Les volumes mis en distribution pour l'année 2018 sont obtenus par la relève de compteurs d'eau positionnés en sortie de réservoirs ou juste en amont de la distribution. Au vue des valeurs annoncées, il apparaît très clairement que les réseaux de ces 3 UDI ont des rendements extrêmement faibles avec des pertes atteignant les 97% dans le cas de l'UDI de Hourré.

Dans ces conditions il est difficile de définir un niveau de rendement à appliquer pour envisager un volume de production adapté au fonctionnement du réseau lors des pointes de fréquentation dans une optique de déplacement de l'unité de traitement sans renouvellement préalable de la canalisation principale. Il convient de déterminer les raisons de telles pertes en particulier sur Hourré où l'eau subit avant distribution un traitement de filtration, suivi d'une désinfection couplée UV et chloration.

|   |            |
|---|------------|
| <b>Volume total mis en distribution (m3)</b>            | 53 879,00  |
| <b>Volume consommé total (fontaines comprises) (m3)</b> | 11 005,00  |
| <b>Rendement moyen actuel des 3 UDI réunies (2018)</b>  | <b>25%</b> |
| <b>Pertes</b>   | <b>75%</b> |

**TABLEAU 6 : DONNEES COMPILEES POUR L'UDI FUTURE SELON LES VALEURS RELEVES EN 2018**

Si nous compilons les données de production et de consommation, y compris les volumes des fontaines, des 3 UDIs, nous obtenons un rendement de réseau de 25% avec donc des pertes réseau de l'ordre de 75%.



**FIGURE 12 : REPARTITION DES VOLUMES MIS EN DISTRIBUTION - UDI DE MARC- ANNEE 2018**



**FIGURE 13 : REPARTITION DES VOLUMES MIS EN DISTRIBUTION- UDIs DE HOURRE ET EMPERROT- ANNEE 2018**

La faiblesse des rendements réseaux identifiée ci-dessus met en exergue les diverses caractéristiques de ce type de réseau d'adduction en zone montagne. Au vue de la disponibilité de l'eau les habitudes de consommation sont plutôt marquées par une surconsommation même si la pose des compteurs devrait limiter ce phénomène. Après échanges avec Mr Séguéla, responsable de l'exploitation du secteur de la Haute-Ariège, certaines fontaines ne sont pas identifiées dans le suivi des abonnés car non équipées de compteur d'eau. D'après l'exploitant chaque hameau possède une à plusieurs fontaines, et celles-ci, par habitude culturelle, se doivent de distribuer de l'eau en permanence. Ceci s'explique par une ressource en eau inépuisable en montagne et pendant des décennies non traitées. Ces habitudes de fonctionnement entraînent, pour l'UDI de Hourré, des pertes en eau extrêmement importantes (97%).

**Avant une mise en service de la nouvelle UTEP, il sera nécessaire de brider les débits des fontaines et de sensibiliser la population de ces hameaux sur la nécessité de limiter les pertes en raison de la mise en œuvre d'un traitement poussé de l'eau plus couteux.**

En outre certains ouvrages tels que les brises-charges peuvent aussi être source de pertes dans le cas d'un dysfonctionnement des robinets à flotteurs.

Enfin il ne fait aucun doute et ceci est confirmé par le personnel exploitant que la canalisation principale en fonte 60 est probablement la source de nombreuses fuites, son implantation au sein de parcelles boisées et très pentues ne permettant pas une exploitation aisée.

Une autre source importante de pertes sur le réseau de Marc est liée à la dégradation de l'eau par la corrosion de la canalisation principale en fonte. En effet du fait d'un faible tirage durant certaines périodes associé à une corrosion marquée de la canalisation, la qualité de l'eau se dégrade régulièrement. Pour faire face à cette problématique, le service d'exploitation du SMDEA a mis en œuvre des purges permanentes du réseau d'adduction d'eau potable de Marc. Cette pratique qui se veut un moyen de lutter contre la dégradation de la qualité de l'eau est source d'importantes pertes en eau qui, tant que le traitement est très limité, est acceptable d'un point de vue économique.

Connaissant cette problématique qui lie l'état de la canalisation principale à la dégradation de qualité de l'eau et par conséquent à une dégradation du rendement réseau, **il serait opportun d'envisager en phase 1 le renouvellement de la canalisation principale avant la création de l'unité de potabilisation.**

En effet la mise en place de la nouvelle UTEP, sans au préalable traiter la problématique de la dégradation de qualité de l'eau au sein du réseau de distribution, risque d'être contre-productive et incomprise par les usagers. De plus le traitement par membrane crée une limitation des capacités de production aussi on ne peut envisager sa mise en œuvre avec de telles pertes sur le réseau qu'elles soient liées aux purges d'exploitation ou au fonctionnement des fontaines publiques.

Malgré un renouvellement de canalisation envisagé dans le cadre de ce projet de restructuration, il est difficile de définir un niveau précis de rendement réseau pour les prochaines années. Nous aborderons donc le dimensionnement des futurs besoins avec un rendement réseau minimum répondant aux obligations de l'article 2 du décret n°2012-97 du 27 janvier 2012, soit un rendement compris entre 65 et 70%, mais restant bien supérieur à celui actuellement observé sur les 3 UDIs.

En outre la difficulté des travaux en zones rocheuses et extrêmement pentues associée à un futur tracé de la canalisation qui devrait favoriser l'exploitation des ouvrages renchérit le coût du renouvellement de ce réseau. Or cet aspect financier peut s'avérer un frein vis-à-vis du renouvellement de la canalisation dans sa globalité et par conséquent retarder l'amélioration du rendement du réseau.

### c) Evolution de la population

L'évolution de la population des communes entraine une évolution de la consommation à long terme, aussi il est important d'aborder les dynamiques de population ainsi que les volontés politiques en termes de développement économiques et démographiques sur le secteur des vallées du Vicdessos.

- SCoT



**FIGURE 14 : SCOT DE LA VALLEE DE L'ARIEGE**

La commune d'Auzat n'est pas recensée dans le SCOT existant (schéma de cohérence et d'orientation du territoire).

Dans l'objectif d'estimer la population des communes à long terme, les préconisations du SCoT de la Vallée de l'Ariège ont été étudiées. Il y est précisé un objectif de croissance de 0.8% par an pour les villages de montagne concernés. Les enjeux des communautés de communes de Haute-Ariège étant proches, les conclusions du SCoT de la Vallée de l'Ariège pourraient être utilisées comme hypothèse pour cette étude.

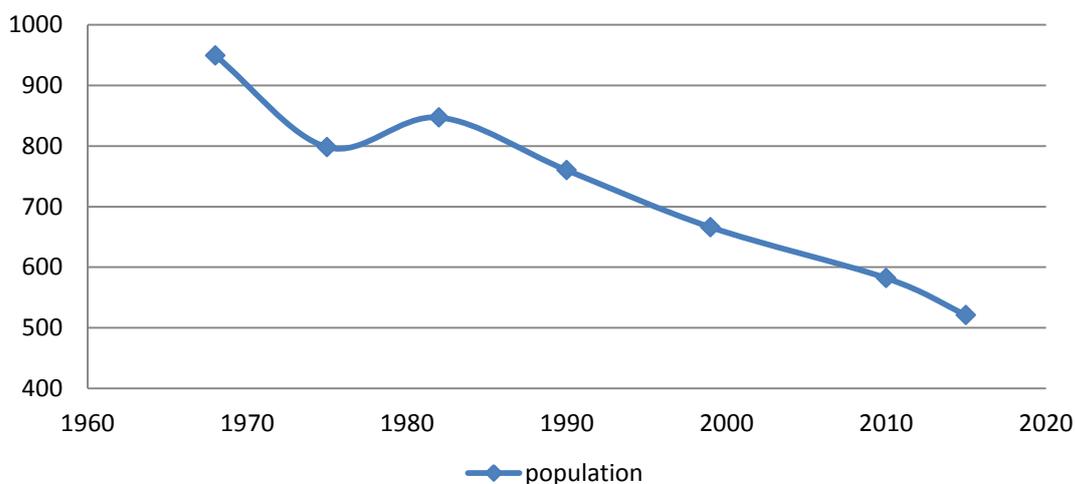
Toutefois cette tendance de croissance de 0.8% par an prise sur le territoire de la Vallée de l'Ariège est, au vue de l'isolement de la vallée du Vicdessos dans le massif pyrénéen en particulier pour le secteur du hameau de Marc, surestimée pour un secteur montagnard où les perspectives économiques sont fortement limitées. Nous nous appuyons donc sur d'autres statistiques ou documents de politiques publiques.

- PLU

La commune d'Auzat ne dispose pas de PLU.

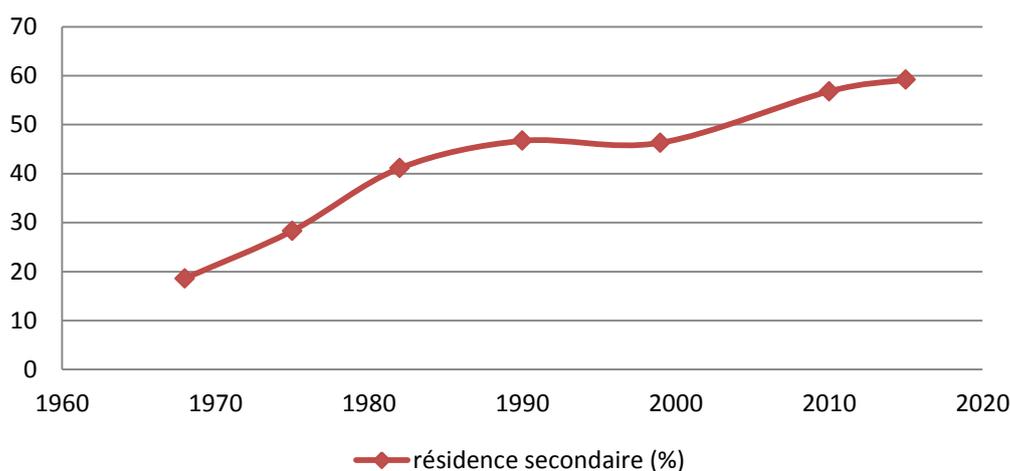
- INSEE

L'analyse des données INSEE de la commune d'Auzat nous offre une vision des tendances démographiques qui s'opèrent dans les vallées du Vicdessos à savoir une diminution constante de la population ainsi qu'une transformation de l'habitat vers du résidentiel secondaire.



**FIGURE 15 : EVOLUTION DE LA POPULATION D'AUZAT ENTRE 1968 ET 2015 (INSEE)**

La population de la commune d'Auzat n'a cessé de diminuer depuis 1982 avec une évolution annuelle moyenne de la population entre 1982 et 2015 de -1.55%/an. Nous n'avons pas de données précises pour les hameaux du secteur étudié. Toutefois leur isolement plus marqué par rapport au bourg d'Auzat qui concentre les activités économiques, peut faire penser que la tendance à la baisse est encore plus marquée. L'évolution de l'habitat vers de la résidence secondaire est d'autant plus forte dans les hameaux d'altitude qu'ils sont éloignés ces centres de commerce, et offrent un attrait certain pour les activités de loisirs de montagne lors des périodes estivales et hivernales. A ce jour, les résidences secondaires représentent près de 60% de l'habitat de la commune d'Auzat, la proportion étant potentiellement plus forte dans les hameaux du secteur de Marc, il sera important de prendre en compte cet aspect pour la définition des besoins en période de pointe.



**FIGURE 16 : EVOLUTION DU POURCENTAGE DE RESIDENCES SECONDAIRES SUR LA COMMUNE D'AUZAT ENTRE 1968 ET 2015 (INSEE)**

- Conclusion :

Nous observons une baisse constante de la population sur la commune d'Auzat de l'ordre de -1.5% par an depuis les années 80, cependant nous ne connaissons pas la dynamique précise sur la future UDI. Toutefois on peut penser que cette dynamique à la baisse est aussi présente dans ces hameaux isolés de montagne. Cependant le hameau de Marc se singularise par une activité touristique importante lors des pics saisonniers que sont les vacances d'hiver et d'été. En effet ce hameau concentre de nombreux gîtes, une maison familiale avec une capacité d'accueil de 140 lits ainsi que quelques résidences secondaires. Cet aspect saisonnier est à prendre en compte dans le dimensionnement des besoins en eau.

Au vu des éléments en notre possession, nous ne prendrons pas en compte la baisse de population de 1.5% par an, par contre nous serons vigilants quant à l'application d'un rendement de réseau faible par rapport aux objectifs couramment observés mais qui se voudra réaliste en terme d'objectif potentiel.

Enfin nous utiliserons un coefficient de pointe de l'ordre de 2 pour calculer au mieux les besoins lors des journées de pointe. Cette valeur est communément observée en rapport aux augmentations de la production d'eau par le captage de Remoul lors des pics de fréquentation en période de vacances (*cf figure 10*).

La norme NF EN 805 donne des indications sur la valeur du coefficient de jour de pointe à appliquer. Le débit de pointe varie entre 1.5 et 2 fois le débit moyen journalier en fonction de la taille des communes (respectivement communes supérieures à 10 000 habitants et inférieurs à 2 000 habitants). Dans le cas des très petites communes, le coefficient de pointe peut être supérieur à 2.

Au vu de la population de la future UDI cette valeur est cohérente avec le coefficient de pointe calculé pour le total des besoins de cette UDI.

### 3.2.1.3 Estimation des besoins pour le projet d'UTEP et de réservoir de tête

Pour rappel, le volume moyen journalier distribué au niveau du compteur général du captage de Remoul : unique captage de la future UDI est de **110 m<sup>3</sup>/j**. (Les autres captages étant abandonnés, leurs capacités de production ne sont pas abordées dans ce projet.)

**SYNDICAT MIXTE DEPARTEMENTAL DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT DE L'ARIEGE  
DEPLACEMENT DE L'UNITE D'ULTRAFILTRATION ET RENFORCEMENT DES RESEAUX D'ADDUCTION  
D'EAU POTABLE DU HAMEAU DE MARC- COMMUNE D'AUZAT**

|  |               |
|--|---------------|
| <b>Consommation totale 2018 (m3/an)</b>  | <b>11 005</b> |
| Nombre total compteurs   | 113           |
| Nombre total de fontaines et lavoirs   | 6             |
| Nombre total d'abonnés (hors fontaines)  | 107           |
| Consommation totale fontaines et lavoirs (m3/an)                                     | 2 650         |
| Consommation totale des abonnés (hors fontaines) (m3/an)                             | 8 355         |
| Volume de consommation des fontaines<br>(Objectif : -90% pour la fontaine de Remoul) | 611           |
| <b>Consommation totale future (m3/an)</b>  | <b>8 966</b>  |

**TABEAU 7 : DONNEES ISSUES DU FICHER DE SUIVI DES CONSOMMATIONS DES ABONNES (2018)**

En considérant :

- un coefficient de pointe journalier de 2 par rapport au jour moyen ;
- un coefficient de débit de pointe sur un jour de pointe de 2.24,
- une réduction de 90% des volumes distribués par la fontaine de Remoul,
- un coefficient de rendement réseau minimum de 0.66\* pour la future UDI, pour prendre en compte l'amélioration du rendement du réseau vis-à-vis des obligations réglementaires.

(\* : L'article 2 du décret n°2012-97 du 27 janvier 2012 définit le rendement minimum que le réseau doit atteindre. L'objectif de rendement est de 65% plus 1/5 de l'Indice Linéaire de Consommation du réseau ; soit 65+0.73 dans le cas de la future UDI avec les consommations actuelles).

- Un volume de perte en eau sur la filière d'ultrafiltration de l'ordre de 6 à 10%,
- Un fonctionnement des installations de 20h/j maximum

|  |               |               |               |               |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Rendement du réseau d'adduction                                    | <b>66 %</b>   | <b>67.5 %</b> | <b>70 %</b>   | <b>72.5 %</b> |
| Besoins annuels futurs (m3/an)                                     | <b>13 584</b> | <b>13 282</b> | <b>12 808</b> | <b>12 366</b> |
| Volume moyen quotidien (m3/j)<br>="volume utile du réservoir" (m3) | <b>37,2</b>   | <b>36,4</b>   | <b>35,1</b>   | <b>33,9</b>   |
| Volume quotidien en jour de pointe (coeff : 2) (m3/j)              | <b>74,4</b>   | <b>72,8</b>   | <b>70,2</b>   | <b>67,8</b>   |
| Débit moyen horaire jour de pointe (m3/h)                          | <b>3,1</b>    | <b>3,0</b>    | <b>2,9</b>    | <b>2,8</b>    |
| Débit de pointe horaire en jour de pointe (m3/h)                   | <b>6,9</b>    | <b>6,8</b>    | <b>6,6</b>    | <b>6,3</b>    |
| Débit horaire UTEP en jour de pointe (20h de f°)                   | <b>3,7</b>    | <b>3,6</b>    | <b>3,5</b>    | <b>3,4</b>    |

**TABEAU 8 : PRINCIPAUX PARAMETRES DE DIMENSIONNEMENT EN FONCTION DU RENDEMENT DU RESEAU**

En considérant les hypothèses ci-dessus, les besoins futurs que nous proposons de retenir pour le dimensionnement des installations sont les suivants :

Capacité de production de pointe journalière : 74.4 m3/j ; arrondi à **75 m3/j**

Capacité de production de pointe horaire : 6.9 m3/h, arrondi à **7 m<sup>3</sup>/h** ;

Capacité de stockage du réservoir de tête : 37.2 m3, arrondi à **40 m3** ;

Débit horaire de la station en jour de pointe (20h de f°) :3.7m3/h arrondi à **4m3/h**.

### **3.3 CONCLUSION SUR L'ANALYSE CAPACITAIRE**

---

La capacité de l'installation doit permettre :

- d'alimenter la population lors des jours de pointe durant une journée type,
- de conserver un volume nécessaire au lavage des membranes,
- de conserver une hauteur d'eau minimum dans le réservoir,

**La capacité de production de pointe journalière de la future usine de traitement est de 75 m<sup>3</sup>/j.**

La capacité de production du captage de Remoul étant bien supérieure à la demande avec une valeur maximale de 250 m<sup>3</sup>/j le 04/04/2016, ce dernier sera en mesure de couvrir les besoins de la nouvelle UDI y compris en période de pointe.

Le système de production – traitement – stockage devra permettre de desservir à minima le volume moyen journalier futur soit un **volume utile de stockage du réservoir de tête de 40 m<sup>3</sup>**.

Pour rappel, la protection incendie n'est pas étudiée dans la présente étude.

## 4 L'UNITE MOBILE D'ULTRAFILTRATION DE MARC

### 4.1 CARACTERISTIQUES DU PROCESS

L'unité mobile d'ultrafiltration a été installée en 2014 pour garantir une qualité d'eau potable conforme à la réglementation en vue de sécuriser l'alimentation en eau de la maison familiale dont la capacité d'accueil est de 140 lits. Comme nous l'avons évoqué dans le chapitre 3.2.1.2.b, la qualité de l'eau distribuée au niveau du hameau de Marc est impactée par l'état de corrosion de la canalisation principale en fonte. De plus en cas de pic de turbidité le traitement en place au niveau de la station UV de Remoul ne peut garantir le respect des normes de qualité pour l'eau potable, aussi la mise en place du traitement UF a pu apporter ce niveau de garantie et de sécurité alimentaire qui faisait défaut pour ce centre de vacances.

L'unité d'ultrafiltration fournie par Suez-Aquasource est un modèle nommé **UF NOMAD 10** dont les caractéristiques techniques sont :

- Production moyenne de 250 m<sup>3</sup>/j
- Débit maximal de 12.5 m<sup>3</sup>/h (selon la qualité de l'eau brute)
- Raccordement : DN 50
- Puissance installée : 3.5kW
- Dimensions (L x l x h) : 3.03mx2.44mx2.59m
- Nombres de modules : 12 modules Alteon™ I-XL-60(ACS)

Les performances de traitements annoncées sont :

- Une turbidité eau traitée < 0.1 NFU 100% du temps
- Elimination à 6 log des bactéries et kystes (cryptosporidium et giardia)
- Elimination à 4 log des virus
- SDI < 3 100% du temps
- Pression maximale en service : 3 bar < 20°C, 4 bar > 20°C
- Pression maximale en sortie < 1 bar
- Turbidité maximum en entrée : 100 NFU

#### Equipements

- > (1) Modules d'ultrafiltration
- > (2) Pompe d'alimentation eau brute
- > (3) Préfiltration
- > (4) Partie commande/pilotage : Automatisation et son interface de dialogue homme/machine
- > (5) Partie commune (entrée et sortie eau)
- > (6) Poste de réactif avec stockage (container 40')
- > (7) Climatisation réversible

#### Options

- > Intégration bache d'eau brute
- > Intégration bache tampon eau traitée
- > Turbidimètre eau brute
- > Turbidimètre eau traitée
- > Personnalisable selon normes en vigueur (Pompe réactif, préfiltration, vanne, automatisme...)

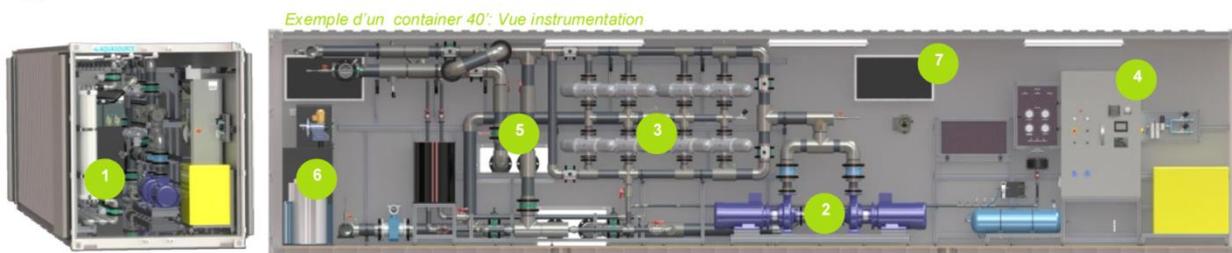


FIGURE 17 : EXEMPLE DE CONCEPTION D'UN CONTAINER UF NOMAD 40 (SUEZ-AQUASOURCE)

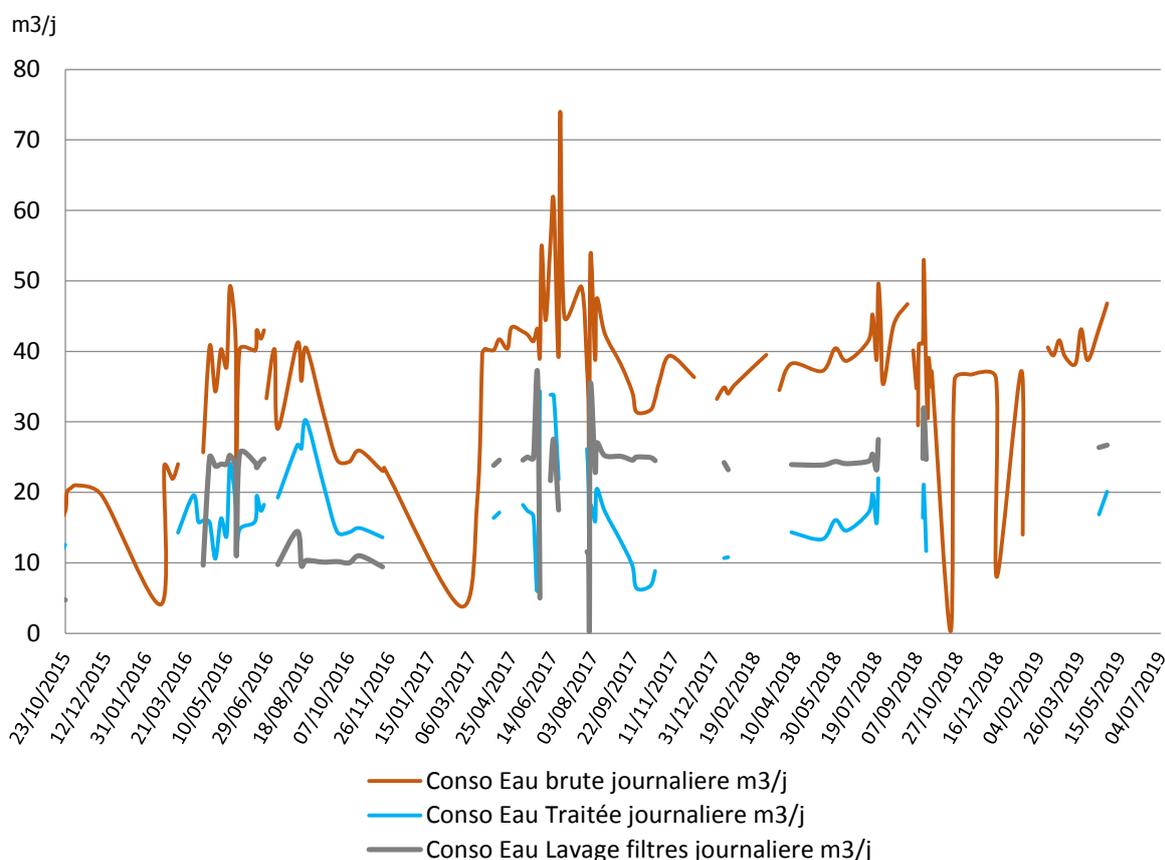
Au vue des données de dimensionnement évoquées dans le chapitre 3.3 et des caractéristiques de l'unité mobile UF NOMAD 10, l'unité mobile installée dans le Hameau de Marc serait tout à fait adaptée à la production d'eau pour le réseau de la nouvelle UDI y compris dans son extension maximale (Hourré et Emperrot raccordés), sous réserve du traitement des fuites, purges et autres volumes distribués par les fontaines.

Dans ce contexte d'adaptation de l'unité mobile à une nouvelle UTEP plus complète, il est important de vérifier le fonctionnement de l'unité depuis 2015.

## 4.2 ANALYSES DU FONCTIONNEMENT ACTUEL

### 4.2.1 SUIVI HYDRAULIQUE

Pour analyser le fonctionnement de l'unité d'ultrafiltration, nous nous concentrons d'abord sur les conditions de fonctionnement hydraulique.

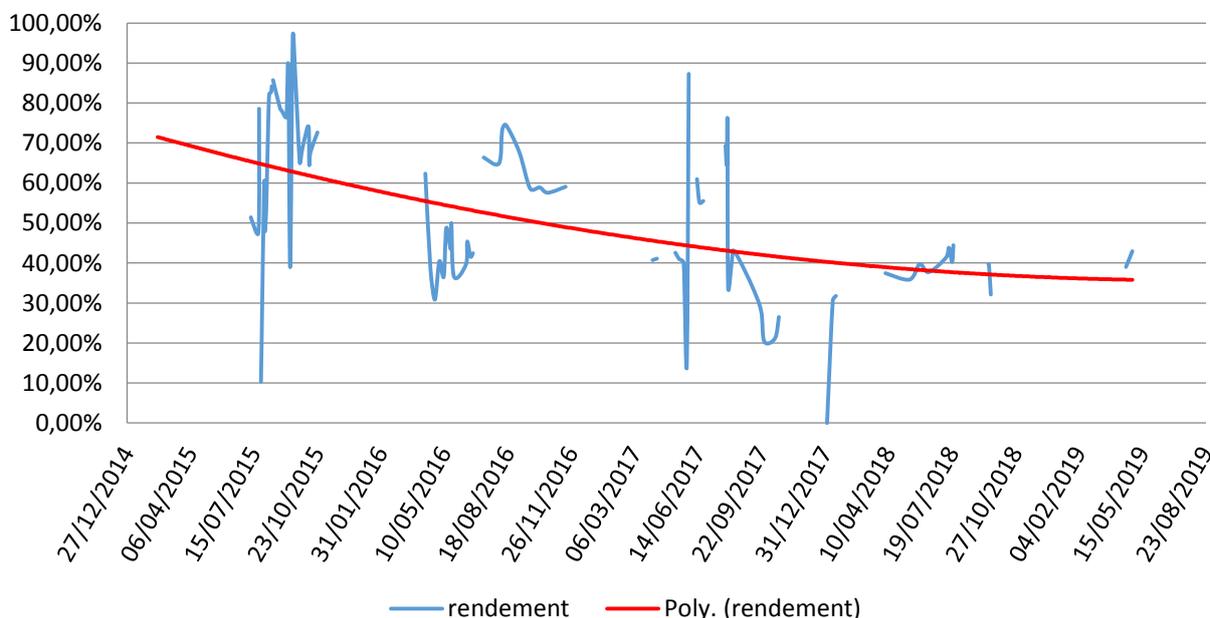


**FIGURE 18 : SUIVI DES VOLUMES JOURNALIERS D'EAU BRUTE, EAU TRAITEE ET EAU DE LAVAGE (SMDEA 2015-2019)**

Les données issues de l'exploitation de l'unité d'ultrafiltration depuis octobre 2015 nous permettent de définir les volumes journaliers moyens suivants :

- Volume journalier moyen d'eau brute : 41 m<sup>3</sup>/j,
- Volume journalier moyen d'eau traitée : 24 m<sup>3</sup>/j,
- Volume journalier moyen d'eau de lavage : 21 m<sup>3</sup>/j,

Le rendement ainsi obtenu n'est, en moyenne sur la période, que de 58% avec des pertes pour le lavage des membranes de l'ordre de 42%, ce qui est assez éloigné des valeurs attendues sur une installation d'ultrafiltration dans ces conditions, à savoir 6 à 10% de pertes.



**FIGURE 19 : SUIVI DES RENDEMENTS HYDRAULIQUES QUOTIDIENS DE L'UF (07/2015 A 05/2019)**

Le suivi du rendement hydraulique de l'installation nous confirme que le rendement moyen obtenu par l'analyse des données précédentes est, pour ces deux dernières années, proche de 40%. Le rendement hydraulique moyen pour l'année 2018 semble se maintenir autour de cette valeur de rendement qui est bien en dessous des valeurs attendues pour une installation d'ultrafiltration à savoir de 90 à 94% de rendement.

**Afin d'envisager le déplacement de l'unité mobile comme filière principale pour la totalité des 3 UDI, il est impératif de revoir les rendements de fonctionnement de cette installation,** sans quoi l'exploitation deviendrait extrêmement couteuse en rapport aux coûts actuels.

#### 4.2.2 SUIVI DE LA TURBIDITE

Le suivi de la turbidité nous permet d'apprécier l'efficacité du traitement par rapport à la turbidité. De plus il met en exergue le fait que l'eau distribuée dans le réseau en amont de l'unité d'ultrafiltration n'est pas toujours conforme à la réglementation. En effet on observe à de nombreuses reprises des dépassements de la valeur limite de turbidité pour de l'eau potable. Les valeurs de dépassement représentent 22% des relevés effectués par le personnel exploitant, ce qui induit que l'eau délivrée sur les parties basses du réseau est potentiellement non conforme du point de vue de la turbidité près de 20% du temps... Ces dépassements sont soit liés à une dégradation de la qualité de l'eau brute soit à un impact de l'état de corrosion de la canalisation en fonte en aval du réservoir de Toutous.

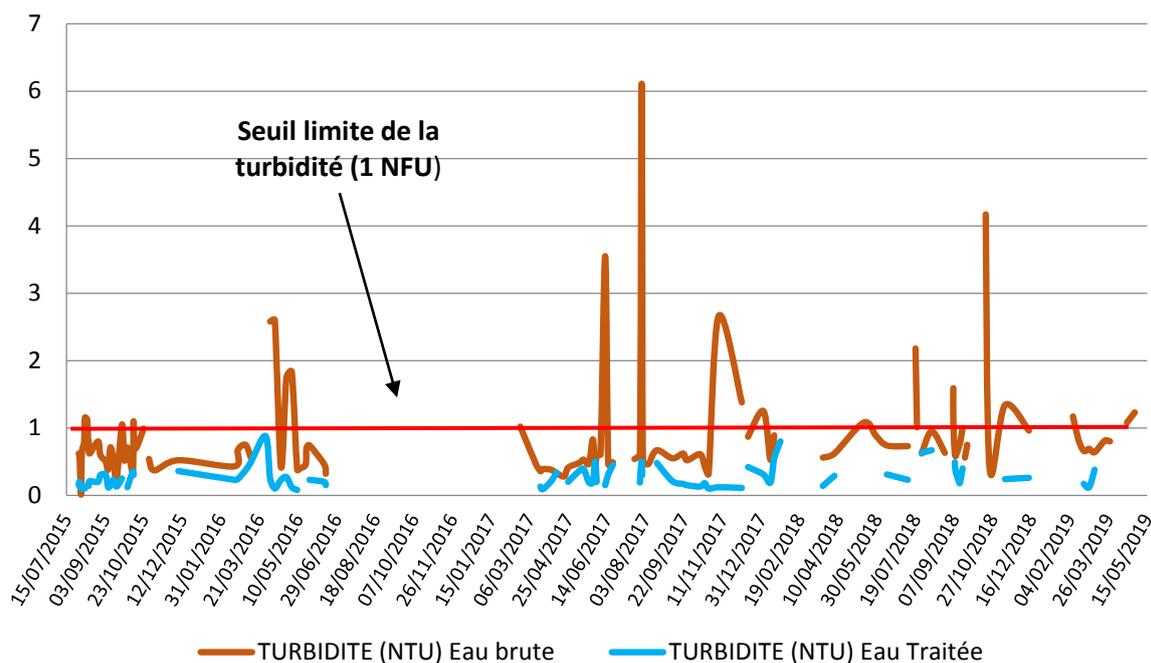


FIGURE 20 : SUIVI DE LA TURBIDITE EN ENTREE ET SORTIE D'ULTRAFILTRATION

Ce suivi de la turbidité en entrée de l'UF met bien en évidence la nécessité d'améliorer le traitement de l'eau par le déplacement de l'unité mobile en tête de réseau, mais surtout de renouveler la canalisation en fonte qui génère des dégradations de l'eau traitée et en conséquence des pertes en eau liées aux purges permanentes pour limiter le phénomène.

- Conclusion :

L'unité d'ultrafiltration est bien adaptée au traitement des paramètres de non-conformité de l'eau du captage de Remoul. De plus au vue de son dimensionnement celle-ci semble en mesure de répondre aux besoins estimés pour la nouvelle UDI. Cependant il nous paraît primordial de traiter en priorité les causes des pertes excessives des diverses UDIs, à savoir brider fortement les débits des fontaines et renouveler la canalisation principale en fonte. Son renouvellement sera doublement bénéfique, car il limitera la dégradation de la qualité de l'eau ainsi que les volumes d'eau perdus par les purges permanentes mises.

En outre l'axe d'amélioration du rendement réseau paraît être une priorité pour limiter les volumes de prélèvement sur la ressource, point au combien sensible dans le cadre de la déclaration d'utilité publique du prélèvement.

Il est important de rappeler que le niveau de rendement hydraulique observé sur l'unité mobile est extrêmement faible de l'ordre de 40%. Il est indispensable de revoir le fonctionnement et en particulier le paramétrage des rétrolavages des membranes afin de retrouver des valeurs normales de rendement sur ce process, avant tout transfert de l'installation. Malgré ce rendement très faible, l'installation d'ultrafiltration devrait être en mesure de couvrir les besoins de pointe.

Cependant, en raison d'un manque de données sur les valeurs maximales de turbidité atteintes lors des pics de turbidité de l'eau brute mais aussi d'un rendement hydraulique extrêmement faible, il reste à valider la capacité de l'installation à faire face à des pics de turbidité élevée sur des périodes assez longues en particulier durant les périodes de consommation de pointe, ces dernières étant parfois concomitantes.

## 5 CONTRAINTES DE SITE

### 5.1 INVENTAIRE DES CONTRAINTES SUR LE SITE DE L'UTEP

#### 5.1.1 LOCALISATION DU SITE D'IMPLANTATION DE L'UTEP

La parcelle ciblée pour l'implantation de l'usine de traitement est située sur le territoire de la commune d'Auzat sur le versant sud du Mont d'Ourre, au droit des hameaux de Navailles et Villeneuve situés en partie haute des hameaux de ce secteur des vallées de l'Artigue et du Vicdessos.

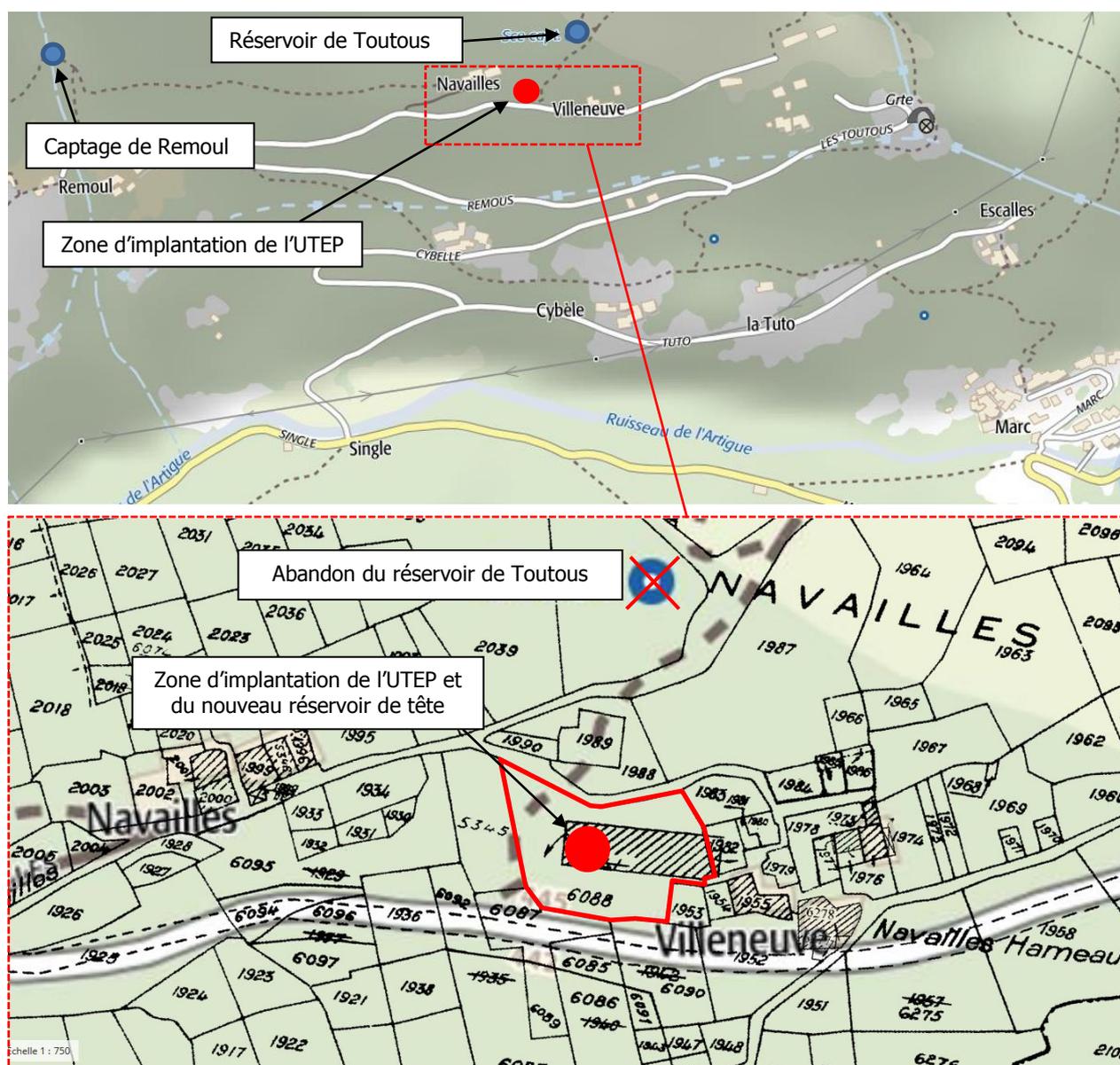


FIGURE 21 : LOCALISATION DE LA PARCELLE (GEOPORTAIL)

La parcelle C 6088 proposée pour l'implantation de la future UTEP présente les avantages suivants :

- Site situé en altitude ( $\approx 1217\text{m}$ ), offrant une charge hydraulique importante pour l'alimentation gravitaire d'une majorité du réseau
- Cette parcelle correspondant à l'implantation ancienne d'un bâtiment agricole offre une surface plane d'environ  $230\text{m}^2$  ce qui est unique dans un secteur où la pente moyenne est d'environ 50%.
- Site accessible depuis le réseau routier (cf. chapitre ci-après),
- Il n'est pas possible de prévoir un raccordement gravitaire de tous les réseaux du projet au vu de la topographie du site (alimentation, distribution), le choix du site a pour objectif de minimiser le nombre et la puissance de postes de surpression.

### 5.1.2 VIABILITE DU SITE

#### a) Accessibilité du site

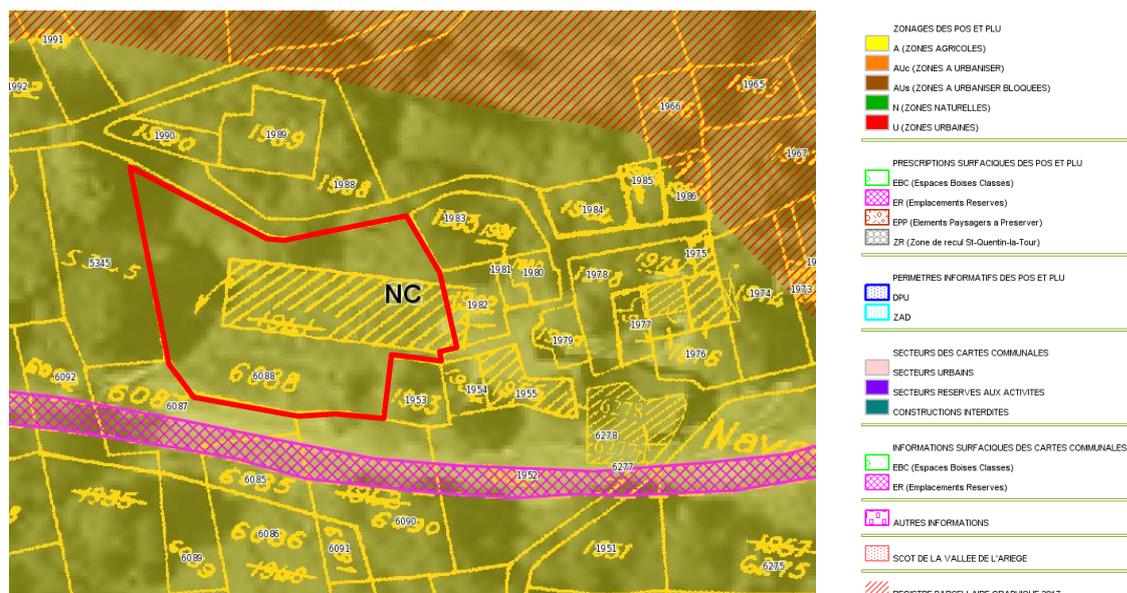


sur le site. Une étude géotechnique sera nécessaire pour valider la faisabilité d'une infiltration à la parcelle. En cas contraire il faudra envisager un refoulement de ces eaux vers le ruisseau de Cauleil.

### 5.1.3 CONTRAINTES D'URBANISME

La commune d'Auzat ne disposant pas d'un Plan Local d'Urbanisme (en cours de révision), nous listerons les contraintes d'urbanisme selon les modalités de l'ancien POS et le RNU.

D'après le POS, le site d'implantation de l'UTEP est situé en zone NC correspondant à une zone naturelle dont il convient de protéger la vocation agricole.



**FIGURE 23 : EXTRAIT DU POS D'AUZAT**

Les prescriptions du POS concernant la zone NC sont listées dans le tableau suivant :

| Articles | Thème                                      | Prescriptions du POS  |
|----------|--|---|
| 1        | Occupations et utilisations du sol admises | L'édification d'ouvrages techniques nécessaires au fonctionnement des réseaux divers (eau potable...) peut être autorisée.  |
| 3        | Accès et voirie                            | Les accès doivent être adaptés à la nature et à l'importance des usages qu'ils supportent et des opérations qu'ils desservent et aménagés de façon à apporter la moindre gêne et le moindre risque pour la circulation publique automobile, cycliste, piétonnière et des personnes à mobilité réduite.<br><br>Les caractéristiques des voies publiques ou privées doivent répondre aux normes minimales en vigueur concernant l'approche des moyens de défense contre l'incendie et de protection civile ainsi que la circulation des véhicules des services publics. |
| 4        | Desserte par les réseaux                   | Toute construction ou installation nécessitant une alimentation en eau potable doit être raccordée au réseau public de distribution.<br><br>Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir l'écoulement des eaux pluviales dans le réseau collecteur. En l'absence de réseau ou en cas d'insuffisance de ce dernier, les aménagements nécessaires au libre écoulement des eaux pluviales (et éventuellement ceux visant à la limitation  |

**SYNDICAT MIXTE DEPARTEMENTAL DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT DE L'ARIEGE  
DEPLACEMENT DE L'UNITE D'ULTRAFILTRATION ET RENFORCEMENT DES RESEAUX D'ADDUCTION  
D'EAU POTABLE DU HAMEAU DE MARC- COMMUNE D'AUZAT**

|    |  |   |
|----|--|---|
|    |  | des débits évacués de la propriété) sont à la charge exclusive du propriétaire qui doit réaliser les dispositifs adaptés à l'opération et au terrain. Les eaux pluviales ne doivent pas être déversées dans le réseau d'eaux usées.<br><br>Les réseaux d'électricité et de téléphone ainsi que les branchements sur parcelles privées doivent être réalisés en souterrain.  |
| 6  | Implantation des constructions par rapport aux voies et emprises publiques | Les constructions doivent être implantées à une distance de l'axe de la chaussée au moins égale à 10 mètres de l'axe des autres voies (voies communales).   |
| 7  | Implantation des constructions par rapport aux limites séparatives         | Les constructions doivent être implantées à une distance des limites séparatives au moins égale à la moitié de leur hauteur, sans toutefois être inférieure à 3 mètres.   |
| 10 | Hauteur des constructions  | La hauteur d'une construction à usage d'habitation ne doit pas dépasser 7 mètres. La hauteur d'une construction à usage agricole ne doit pas dépasser 10 mètres.<br><br>Ces dispositions ne s'appliquent pas aux constructions à usage d'équipement public.   |
| 11 | Aspect extérieur des constructions   | Les constructions doivent présenter un aspect extérieur compatible avec le caractère ou l'intérêt des lieux avoisinants, en harmonie avec leur environnement architectural et paysager : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toiture : La pente des toitures sera comprise entre 40 et 100%, le matériau de couverture aura l'aspect de l'ardoise naturelle dont l'utilisation sera privilégiée.</li> <li>• Façade : Pour les façades, la teinte des enduits devra être en harmonie avec l'environnement naturel ou bâti. Les tons vifs, ainsi que les couleurs foncées et blanches sont interdits, sauf éléments de détails.</li> </ul> |
| 13 | Espace libre et plantation   | Non règlementé.   |

Le POS d'Auzat étant déclaré caduc, on se réfèrera au Règlement National d'Urbanisme\*, celui-ci stipule dans l'article R111-11 que « *des dérogations à l'obligation de réaliser des installations collectives de distribution d'eau potable peuvent être accordées à titre exceptionnel, lorsque la grande superficie des parcelles ou la faible densité de construction ainsi que la facilité d'alimentation individuelle font apparaître celle-ci comme nettement plus économique, mais à la condition que la potabilité de l'eau et sa protection contre tout risque de pollution puissent être considérées comme assurées* ».

La restructuration du réseau de distribution d'eau potable, la suppression des captages de Cirraras et d'Emperrot, ainsi que la fiabilisation du process de potabilisation entre dans le cadre de l'application de l'article cité.

Le projet devra faire l'objet d'un permis de construire qui sera instruit par les services de l'État.

Le permis sera déposé sur la base du projet de l'Entreprise retenue à l'issue de la consultation.

## 5.1.4 PATRIMOINE ET UTILISATION DES SOLS

### 5.1.4.1 Servitude de passage existante

N'ayant pu consulter de documents d'urbanisme, nous n'avons pu identifier de servitudes existantes sur la parcelle concernée par le projet. A la lecture du cadastre on peut toutefois mettre en exergue les zones de servitudes potentielles liées aux voies de circulations et autres chemins. Nous avons représenté dans la figure ci-dessous un des chemins présent au droit de la parcelle. Il conviendra lors de la phase de préparation des travaux de réaliser une délimitation précise de la parcelle pour ne pas grever d'espace sur cet ancien chemin piétonnier.

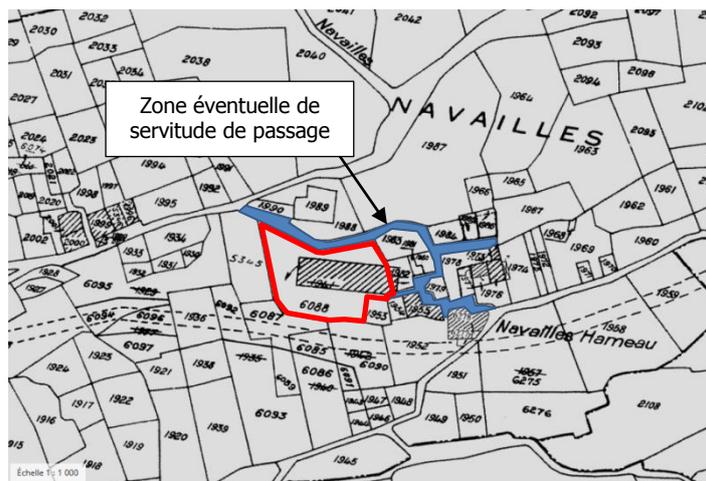


FIGURE 24 : ZONE EVENTUELLE DE SERVITUDE DE PASSAGE

### 5.1.4.2 Contraintes vis-à-vis des concessionnaires

Dans le cadre de l'étude de conception, des Déclarations Travaux (DT) ont été lancés.

L'énumération ci-dessous résume les informations transmises par les concessionnaires :

- Electricité : Réseau BT torsadé aérien dans le hameau de Navailles
- SMDEA : Réseau d'eau potable dans le hameau de Navailles

Nous notons l'absence de réseaux sur l'emprise de la parcelle du projet.

### 5.1.4.3 Sites archéologiques, monuments historiques, sites ABF

Il n'y a pas d'interfaces avec des sites classés, inscrits ou archéologiques à l'emplacement du projet.

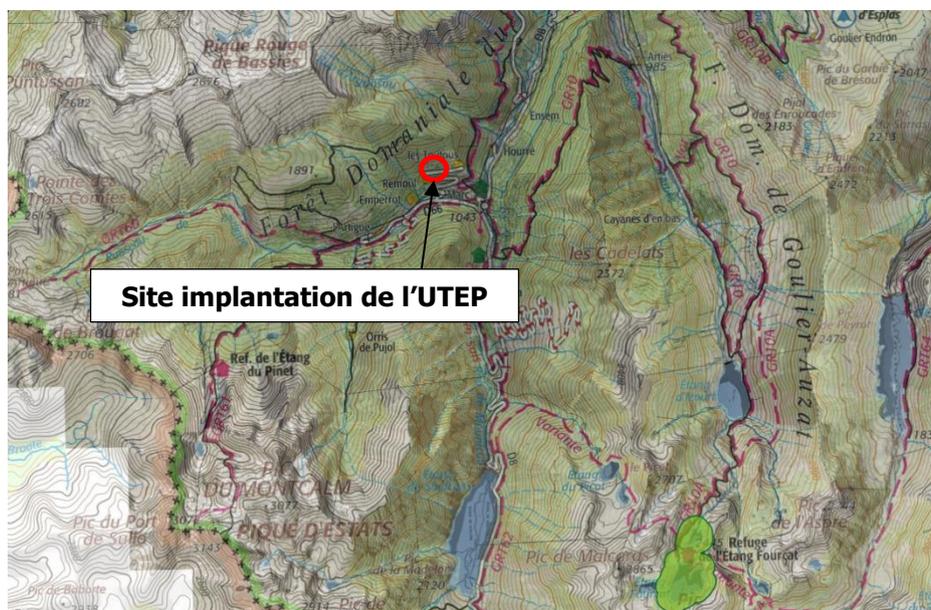


FIGURE 25 : CARTE DES SITES INSCRITS (ATLAS.PATRIMOINE.CULTURE- 1/75 000)

### 5.1.4.4 Proximité des habitations

Les habitations les plus proches du site du projet sont situées à environ 30m, en effet le site est à proximité immédiate des habitations du hameau de Navailles. Dans le cadre de projet, il sera important de veiller à l'intégration du bâtiment au sein de ce hameau en respectant entre autre certaines caractéristiques esthétiques de l'habitat local.

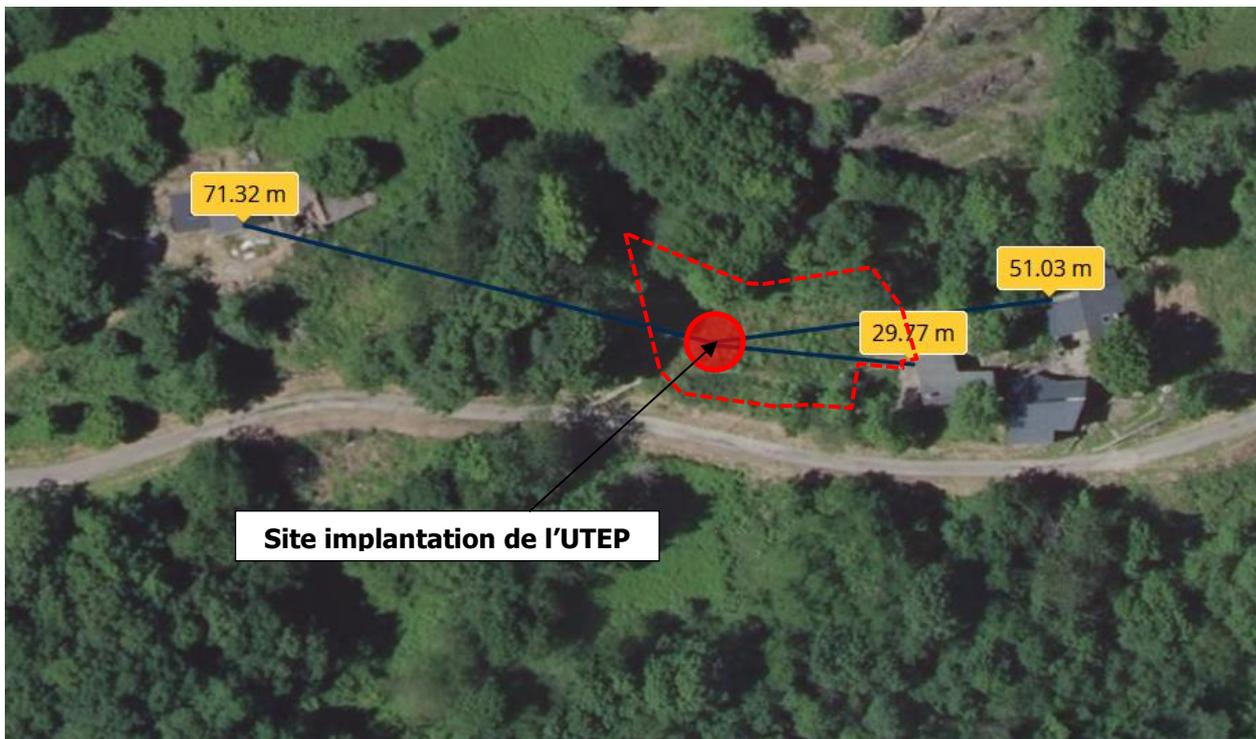


FIGURE 26 : EXTRAIT CARTE GEOPORTAIL 1/1000

#### **5.1.4.5 Contraintes des parcelles privées**

Il sera nécessaire de faire l'acquisition des parcelles concernées (C6088 et C6087) par le projet d'UTEP.

A noter que les parcelles ciblées à ce stade des études sont possédées par un particulier.

La pose des réseaux de distribution et d'alimentation nécessite le passage sur plusieurs parcelles privées. Des conventions de passage et demande d'autorisation pour la réalisation des travaux seront à réaliser par le SMDEA.

#### **5.1.4.6 Contraintes d'implantation des canalisations**

A la demande du SMDEA, nous avons étudié une nouvelle implantation des canalisations en vue d'une amélioration des conditions d'exploitation des réseaux mais aussi d'efficacité lors des interventions de localisations et de réparations des fuites sur réseau de distribution. Le SMDEA a souhaité que l'implantation de la nouvelle canalisation favorise les voies de circulation pour une meilleure accessibilité des réseaux.

Nous avons donc privilégié le positionnement de ce nouveau réseau sous les chaussées et autres chemins piétonniers dont le GR10, toutefois pour des questions de coûts, l'implantation sur certaines parcelles privées reste nécessaire.

Le suivi du tracé sous chemin piétonnier n'est pas sans poser quelques complications de réalisation du fait des difficultés d'accessibilité aux engins de chantiers et de terrassement dans des zones pentues marquées par la présence de granite à très faible profondeur ainsi que l'exiguïté des voies de circulation souvent bordées par des murs.

#### **5.1.4.7 Nuisances sonores**

Une attention particulière devra être portée au respect de la réglementation applicable en termes de bruit au droit des riverains ainsi qu'à l'intérieur des locaux.

##### **Bruit de voisinage :**

Le décret du 31 Août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le Code la Santé Publique, définit un critère de gêne par une valeur critique d'émergence générée par un bruit particulier par rapport au bruit de fond.

Cette valeur est de :

- ✓ + 5 dB(A) en période diurne (7h - 22h)
- ✓ +3 dB(A) en période nocturne (22h - 7h).

Elle est par ailleurs affectée d'un terme correctif en fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier.

Enfin, le décret écarte les cas où le bruit ambiant comporte le bruit particulier à un niveau inférieur à 30 dB(A).

##### **Bruit dans les locaux :**

Le niveau sonore à l'intérieur des locaux doit respecter le Code du Travail et le décret du 19 juillet 2006 qui fixe à 80 dB(A) sur 8 heures d'exposition par jour, le niveau sonore maximum de bruit dans les locaux où les travailleurs sont appelés à intervenir régulièrement.

## 5.1.5 RISQUES NATURELS

### 5.1.5.1 Plan de prévention des risques

Le Plan de Prévention des Risques naturels de la commune d'Auzat est en cours de révision en date de novembre 2018 afin d'intégrer les nouvelles réglementations, les phénomènes non étudiés dans la version antérieure (ruissellement et retrait-gonflement des argiles), mais aussi pour prendre en compte l'évolution de la connaissance des risques. Nous appuierons notre diagnostic des risques au niveau de la parcelle d'implantation de l'UTEP sur ce document provisoire.

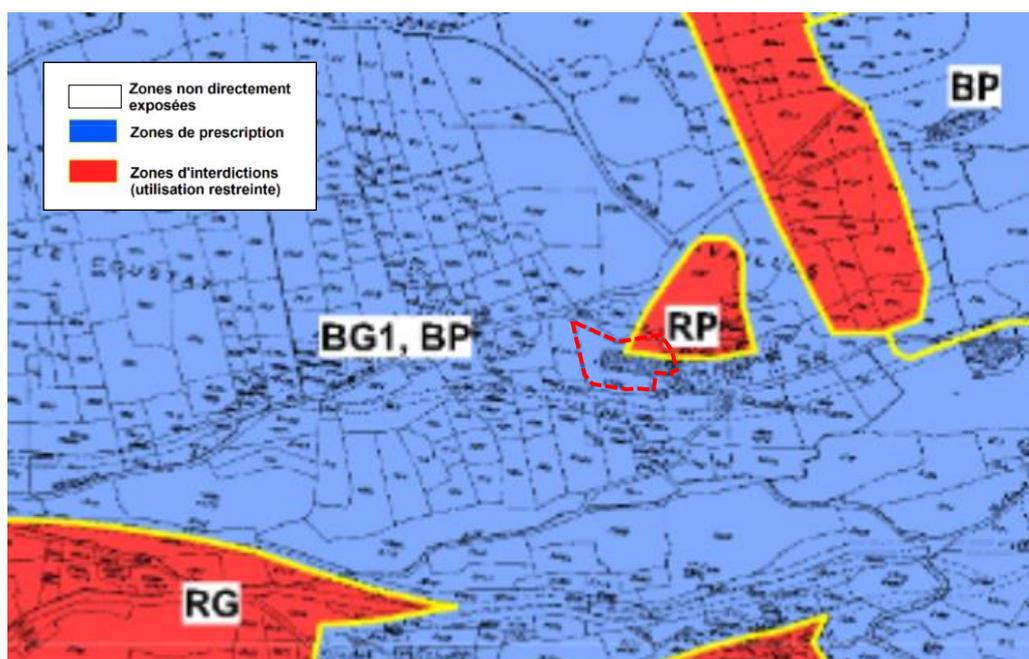


FIGURE 27 : PPRN DE LA COMMUNE D'AUZAT (REVISION PROVISoire NOV. 2018)

| Aléa   | Indice | Critères  |
|--------|--------|---|
| Faible | BG1    | <b>Glissements potentiels</b> (pas d'indice de mouvement) dans les pentes moyennes à faibles (de l'ordre de 10 à 30 %) dont l'aménagement (terrassement, surcharge...) risque d'entraîner des désordres compte tenu de la nature géologique du site |
| Faible | BP     | <b>Chute de blocs</b>   |
| Fort   | RP     | <b>Chute de blocs</b>   |

TABLEAU 9 : TABLEAU DES DENOMINATIONS DES RISQUES IDENTIFIES SUR LA PARCELLE CONCERNEE

La parcelle choisie pour l'implantation de la future UTEP est essentiellement concernée par un risque faible de chutes de blocs et de glissements de terrain. On observe sur une très faible surface à l'est de la parcelle un risque fort (RP) de chutes de pierres et de blocs qui s'expliquent par la forte pente de la parcelle dominant le site et qui abrite d'anciens murs de soutènement.



**PHOTOGRAPHIE DE LA PARTIE NORD-EST DE LA PARCELLE C 6088**

L'implantation de la station étant prévue dans la partie opposée à l'ouest de la parcelle, on peut minimiser les risques de chutes de blocs pour cette nouvelle installation tout en prenant garde de ne pas déstabiliser le pied de talus. L'étude géotechnique du site permettra de définir les préconisations d'implantation et de réalisation de la station de traitement visant à réduire tous risques de déstabilisation des terrains amont.

#### **5.1.5.2 Risque d'inondation**

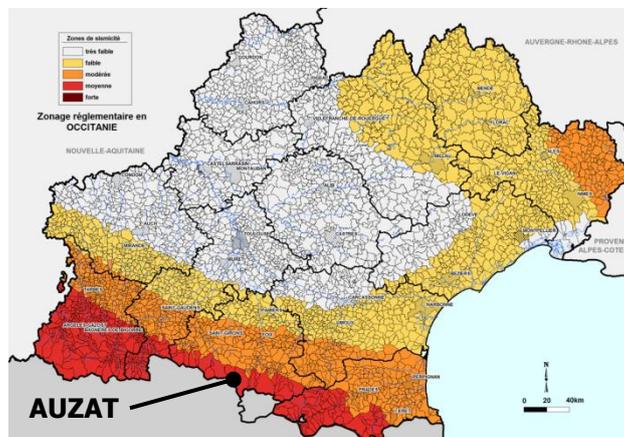
Le projet est situé en dehors de la zone inondable d'après le PPRN d'Auzat.

#### **5.1.5.3 Retrait gonflement des argiles**

Le site du projet n'est pas concerné par les problématiques de retrait-gonflement des argiles.

#### **5.1.5.4 Aléa sismique**

L'aléa sismique est moyen sur la commune d'Auzat, il est de niveau 4 selon le décret n°2010-1255 du 22/10/2010.



**FIGURE 28 : ZONAGE SISMIQUE DE LA REGION OCCITANIE**

## 5.1.6 CONTRAINTES GEOTECHNIQUES

### 5.1.6.1 Contexte géologique

Le projet est situé sur un sous-sol rocheux composé de granite et granodiorite. On note sur la partie est de la parcelle d'implantation du projet un affleurement de roche mère. L'étude géotechnique de la parcelle permettra de définir les prescriptions d'implantation des fondations des ouvrages de stockage d'eau et du bâtiment de traitement de l'eau.

D'une manière générale, la roche mère en cette zone de montagne relativement pentue affleure dans de nombreuses zones d'implantations des canalisations, et pourrait s'avérer une difficulté dans le cadre de la pose des nouveaux tronçons de réseaux.



PHOTOGRAPHIE DE LA PARCELLE C 6088, PRESENCE DE LA ROCHE MERE AFFLEURANT SUR LA PARTIE EST

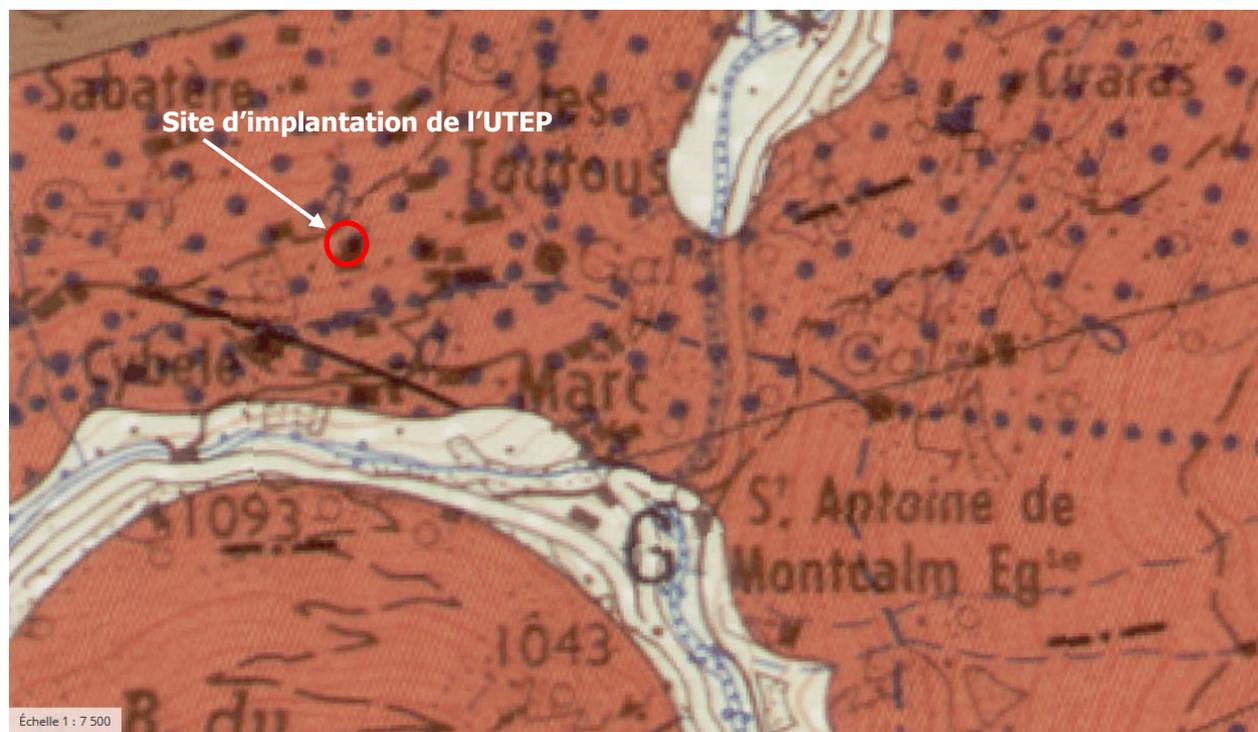


FIGURE 29 : CARTE GEOLOGIQUE (BRGM)

### 5.1.6.2 Contexte hydrogéologique

La zone du projet n'est pas soumise au risque de remontée de nappe.

## 5.1.7 ZONES NATURELLES ET BIODIVERSITE

### 5.1.7.1 Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Le site du projet est situé sur le territoire de deux ZNIEFF :

- ZNIEFF de type 1 : 730011998, Massif du Montcalm et Haut-Vicdessos
- ZNIEFF de type 2 : 730012010, Montcalm et Vicdessos

### 5.1.7.2 Parc Naturel Régional

Le site projet est situé dans l'emprise du Parc Naturel Régional des Pyrénées Ariégeoises, FR8000047.

### 5.1.7.3 Zone Natura 2000

La commune d'Auzat n'est pas concernée par une zone Natura 2000.

## 5.1.8 EXUTOIRE POUR LES EAUX ISSUES DU PROCESS

Les eaux de lavage devront être canalisées vers le milieu naturel. Le rejet des eaux issues du process devra être vu avec la Police de l'Eau. Des mesures de régulation du débit et de contrôle sur la qualité des rejets peuvent être demandées par les services administratifs. Deux options de rejet seront explorées :

- L'infiltration à la parcelle sous réserve de faisabilité selon les conclusions de l'étude géotechnique de la parcelle d'implantation
- Le rejet au torrent de Cauleil, cours d'eau le plus proche du site mais nécessitant la mise en œuvre d'un système et d'une canalisation de refoulement d'environ 480 ml

La figure suivante présente la localisation de cours d'eau proches de la future UTEP.

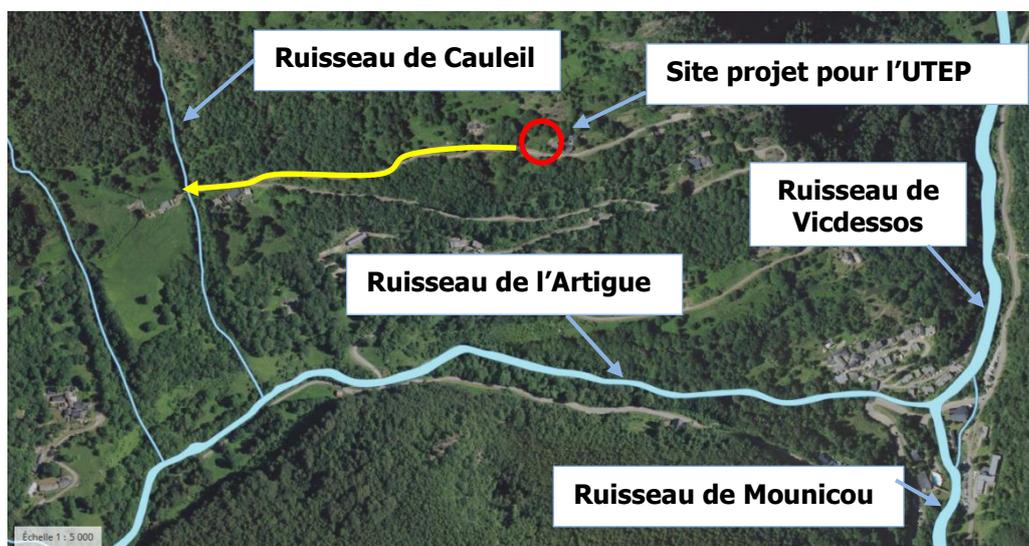


FIGURE 30 : RESEAU HYDROGRAPHIQUE DU SECTEUR D'ETUDE (GEOPORTAIL – 1/5000)

### 5.1.8.1 Le Ruisseau de Cauleil

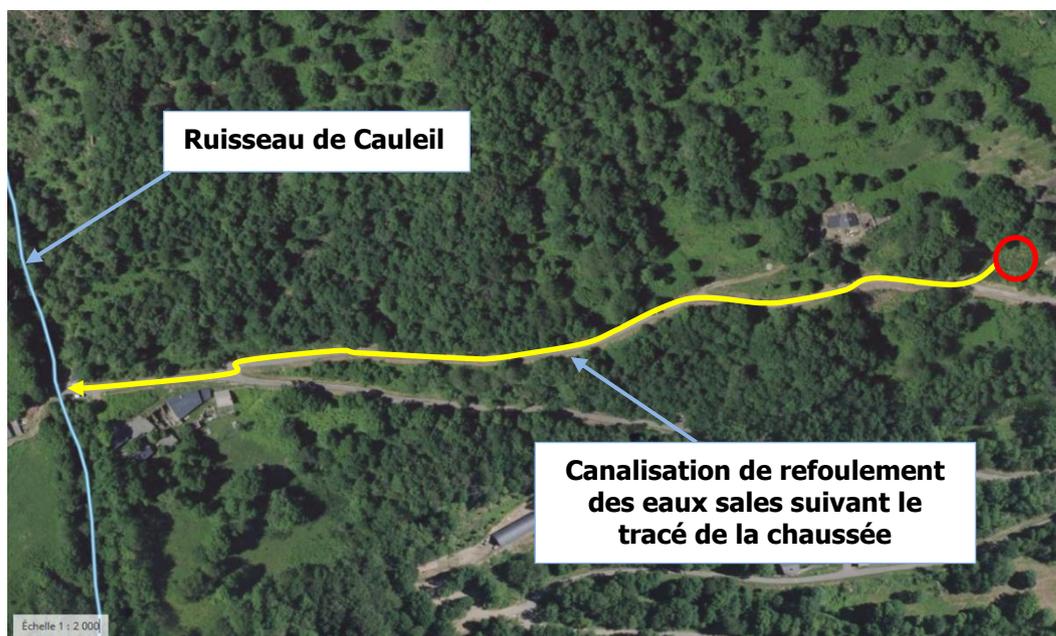


FIGURE 31 : EXUTOIRE ENVISAGE : LE RUISSEAU DE CAULEIL (GEOPORTAIL – 1/2000)

Le ruisseau de Cauleil est un cours d'eau naturel non navigable de 0.99 km. Il prend sa source dans la commune d'Auzat à proximité du sommet du Mont d'Ourre vers 1650m d'altitude et se jette dans Ruisseau de l'Artigue au voisinage du hameau d'Emperrot.

Nous ne disposons pas de données sur l'état écologique et chimique des eaux de ce cours d'eau, toutefois l'absence d'activités humaines sur le bassin versant relativement restreint de ce torrent semble augurer d'un très bon état chimique et écologique de ce cours d'eau. De plus en absence de données concernant le ruisseau de Cauleil, nous prendrons comme référence l'état du Torrent de l'Artigue situé en aval et classé en « très bon état écologique ».

Rappel de la signification du caractère « Très bon état écologique » et « réservoirs biologiques » :

Les cours d'eau en très bon état sont définis par la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA, art. L214-17 du Code de l'Environnement). Le SDAGE 2016 - 2021 identifie ces cours d'eau ou parties de cours d'eau qui sont considérés en « très bon état écologique » par référence à l'annexe II de la DCE (Caractérisation des types de masses d'eau de surface), s'ils présentent au moins l'un des critères traduisant un niveau suffisant de préservation écologique.

- Absence ou quasi-absence de perturbation du fonctionnement hydromorphologique ;
- Présence d'une ou des espèces remarquables directement inféodées au cours d'eau.

Les cours d'eau ou portions de cours d'eau ainsi identifiés en très bon état écologique, jouent en général le rôle de réservoir biologique.

Les réservoirs biologiques, au sens de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006 (LEMA, art. L214-17 du Code de l'Environnement), sont des cours d'eau ou parties de cours d'eau ou canaux qui comprennent une ou plusieurs zones de reproduction ou d'habitat des espèces aquatiques et permettent leur répartition dans un ou plusieurs cours d'eau du bassin versant. Ils sont nécessaires au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant.

## 5.1.9 CONTRAINTES REGLEMENTAIRES

### 1. Examen au cas par cas :

Pour rappel, en accord avec la nouvelle réglementation réformant les études d'impact, deux procédures sont aujourd'hui possibles : la demande d'examen au cas par cas et l'évaluation environnementale systématique.

La procédure d'examen au cas par cas est élargie.

Le présent projet est ainsi concerné par 2 catégories :

#### ➤ Catégorie 21 : Barrages et autres installations destinées à retenir de l'eau ou à les stocker :

Le présent projet ne sera pas soumis à l'examen au cas par cas, dans le cadre de la rubrique 21, compte tenu de la configuration et du volume du réservoir projeté.

Cette catégorie introduit les éléments suivants, qui auraient pu concerner le présent projet :

- Réservoirs de stockage d'eau "sur tour" (château d'eau) d'une capacité égale ou supérieure à 1 000 m<sup>3</sup>.

#### ➤ Catégorie 22 : Installation d'aqueducs sur de longues distances :

Le présent projet ne sera pas soumis à l'examen au cas par cas, dans le cadre de la rubrique 22, compte tenu des linéaires de conduites projetées.

Cette catégorie introduit les éléments suivants, qui auraient pu concerner le présent projet :

- Canalisation d'eau dont le produit du diamètre extérieur avant revêtement par la longueur est supérieure ou égal à 2000 m<sup>2</sup>.

### 2. Code de la santé publique :

L'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine est soumise à autorisation au titre du Code de la Santé Publique.

Un dossier code de la Santé Publique de demande d'autorisation de filière sera à réaliser par le SMDEA suite au choix de la filière de traitement.

### 3. Déclaration d'utilité publique

Article L.215-13 du Code de l'Environnement :

*La dérivation des eaux d'un cours d'eau non domanial, d'une source ou d'eaux souterraines, entreprise dans le but d'intérêt général par une collectivité publique, est autorisée par un acte déclarant d'utilité publique les travaux.*

La déclaration d'utilité publique du prélèvement du captage de Remoul pour l'alimentation des hameaux de l'UDI de Marc est, dans le cadre de ce projet, en cours de réactualisation.

Le projet de rationalisation prévoit d'augmenter le nombre d'abonnés desservis par ce captage du fait du raccordement à moyen termes des UDI d'Emperrot et Hourré, toutefois le volume de prélèvement du captage de Remoul ne devrait pas progresser. En effet les prélèvements devraient même être envisagés à la baisse du fait d'un objectif obligatoire d'amélioration du rendement du réseau soutenu

par la mise en place des compteurs d'eau, la limitation des débits des fontaines et le renouvellement de la canalisation principale.

La limitation des pertes du réseau et des volumes distribués par les fontaines devraient permettre une diminution des volumes prélevés par rapport à ceux actuels, avec pour conséquence une augmentation des volumes de trop-plein du captage vers le milieu récepteur qu'est le torrent de Caulleil.

L'arrêté préfectoral de déclaration d'utilité publique sera à mettre à jour dans le cadre du projet de création de l'UTEF.

#### **4. Code de l'Environnement :**

La nomenclature des opérations soumises à déclaration ou autorisation pour ce qui est des rejets est définie par l'article R.214-1 du Code de l'Environnement, le tableau ci-dessous présente, en première approche, les rubriques impactées par le projet :

| <b>Rubrique</b> | <b>Libellé</b>   | <b>Seuils</b>  | <b>Projet</b>      |
|-----------------|--|--|--------------------|
| 1.1.2.0         | Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé | Cumul des prélèvements compris entre 10 000 et 200 000 m <sup>3</sup> /an<br><b>=&gt; déclaration</b><br>Supérieur ou égal à 200 000m <sup>3</sup> /an.<br><b>=&gt; autorisation</b>   | <b>Déclaration</b> |
| 2.2.1.0         | Rejet dans les eaux douces superficielles susceptibles de modifier le régime des eaux ; la capacité totale de rejet de l'ouvrage étant :   | $\geq 10\,000\text{ m}^3/\text{j}$ ou $\geq 25\%$ du débit moyen interannuel du cours d'eau<br><b>=&gt; autorisation</b><br>$\geq 2\,000$ et $\leq 10\,000\text{ m}^3/\text{j}$ ou $\geq 5\%$ et $\leq 25\%$ du débit moyen interannuel du cours d'eau<br><b>=&gt; déclaration</b> | <b>Déclaration</b> |
| 2.2.3.0         | Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets visés aux rubriques 4. 1. 3. 0, 2. 1. 1. 0, 2. 1. 2. 0 et 2. 1. 5. 0 :<br>Le flux total de pollution brute étant :  | Supérieur ou égal au niveau de référence R2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent (A) <b>=&gt; autorisation</b><br><br>Compris entre les niveaux de référence R1 et R2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent (D) <b>=&gt; déclaration</b>                    | <b>Déclaration</b> |

Les niveaux de référence R1 et R2 sont définis dans l'arrêté du 9 août 2006, relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins,

**SYNDICAT MIXTE DEPARTEMENTAL DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT DE L'ARIEGE  
DEPLACEMENT DE L'UNITE D'ULTRAFILTRATION ET RENFORCEMENT DES RESEAUX D'ADDUCTION  
D'EAU POTABLE DU HAMEAU DE MARC- COMMUNE D'AUZAT**

estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée au décret n° 93-743.

Ils sont présentés dans le tableau ci-dessous.

| <b>Paramètres</b>  | <b>Niveau R1</b> | <b>Niveau R2</b> |
|--|------------------|------------------|
| MES  | 9 kg/j           | 90 kg/j          |
| DBO5   | 6 kg/j           | 60 kg/j          |
| DCO  | 12 kg/j          | 120 kg/j         |
| Matières inhibitrices  | 25 equitox/j     | 100 equitox/j    |
| Azote total  | 1,2 kg/j         | 12 kg/j          |
| Phosphore total  | 0,3 kg/j         | 3 kg/j           |
| Composés organohalogénés absorbables sur charbon actif (AOX) | 7,5 g/j          | 25 g/j           |
| Métaux et métalloïdes (métox)                                | 30 g/j           | 125 g/j          |
| Hydrocarbures  | 0,1 kg/j         | 0,5 kg/j         |

**TABLEAU 10 : NIVEAU R1 ET R2 DE LA RUBRIQUE 2.2.3.0**

Les valeurs de références des cours d'eaux ciblés par le rejet des eaux de lavages (QMNA5) ne sont pas connues à ce stade de l'étude. L'incidence du projet sur la Loi sur l'Eau sera vue en détail avec les services administratifs.

### **5.1.10 CONTRAINTE AMIANTE DANS LES ENROBES**

La réalisation des réseaux d'alimentation et de distribution peut rendre nécessaire des opérations de démolition de l'enrobé des routes communales.

Il est donc nécessaire de prendre en compte les problématiques amiante et HAP dans les enrobés dans la suite de l'étude.

### **5.1.11 INTERFACES AVEC DES TRAVAUX TIERS**

Nous n'avons pas à ce jour connaissance d'interfaces avec d'autres projets d'aménagements sur la commune.

### **5.1.12 CONTRAINTES HYDRAULIQUES**

Des réseaux gravitaires et en refoulement devront être créés dans le cadre du projet. Les spécificités éventuelles du tracé devront être intégrées au dossier Loi sur l'Eau (traversée de cours d'eau, ...).

Le dimensionnement des ouvrages de pompage et du réservoir de tête de l'UTEP devra être réalisé lors des études de conception.

La continuité de service du réseau AEP devra être assurée pendant les travaux.

### **5.1.13 CONTRAINTES DE MISE EN SERVICE**

L'eau ne pourra être distribuée qu'après autorisation de l'ARS (fin de la période de mise en régime).

## 5.2 RECAPITULATIF DES PRINCIPALES CONTRAINTES DE SITE

| Thème                                   | Site ciblé   |  |
|---|--|--|
|   | Contraintes du projet  | Disposition spécifiques à mettre en œuvre  |
| <b>Cadastre</b>                         | Parcelles cadastrées C 6088 et C 6087<br><br>Implantation des réseaux sur parcelles privées  | Acquisition foncière<br><br>Servitude et autorisation de travaux avec les propriétaires  |
| <b>Urbanisme</b>                        | Pas de prescriptions spécifiques pour l'édification d'ouvrage sur réseaux<br><br>Prescriptions spécifiques de retrait et intégration paysagère pour l'UTEP | Respect des prescriptions du RNU   |
| <b>Réseau/ouvrage existant</b>          | Réseau électrique aérien   | Evaluation de la distance d'approche<br><br>Implantation en dehors de l'emprise du réseau  |
| <b>Risques naturels</b>                 | Aléa sismique moyen (niveau 4)<br><br>Aléa faible chute de blocs et glissement de terrain  | Etude géotechnique à prévoir   |
| <b>Géotechniques</b>                    | Présence de roche mère affleurante ou à très faible profondeur   | Etude géotechnique à prévoir   |
| <b>Zones naturelles et biodiversité</b> | Sur le périmètre de ZNIEFF et PNR  | Pas d'impact sur le projet   |
| <b>Mise en service</b>                  | Autorisation de l'ARS en fin de période de mise en régime  |  |
| <b>Contraintes réglementaires</b>       | Dossier Loi sur l'Eau / DUP / autorisation de filière  | Dossier réglementaire à réaliser en phase conception par le SMDEA.<br><br>Mesures compensatoires à mettre en place à la demande de la Police de l'Eau. Impact sur le débit de prélèvement à l'étiage et sur le rejet des eaux de lavage. |
| <b>Contraintes de réalisation</b>       | Zone très pentue<br><br>Tracé sur les chemins piétonniers<br><br>Sous-sol rocheux  | Utilisation d'engins et de méthodes de travail adaptés aux zones pentues, exigües où la roche mère affleure  |

**TABLEAU 11 : RECAPITULATIF DES CONTRAINTES DE SITE DE L'UTEP**

## 6 SOLUTION TECHNIQUE

---

### 6.1 PROJET : RAPPEL DU CHAPITRE 2.4

---

Les grandes lignes du projet ont été définies lors de la réunion du 25/04/2019 avec le SMDEA :

- L'utilisation unique du captage de Remoul pour l'alimentation de la nouvelle UDI,
- l'implantation de la future UTEP au niveau du hameau de Navailles,
- la création d'une UTEP avec intégration de l'unité d'ultrafiltration implantée actuellement dans le hameau de Marc
- la réalisation d'un réservoir de tête avec augmentation de la capacité de stockage,
- le renouvellement de la canalisation principale en favorisant une implantation en domaine public pour faciliter l'exploitation du réseau ;
- La suppression des réservoirs-brise-charges de la Tute et de Marc ;
- Le raccordement des hameaux d'Emperrot et de Hourré sur l'UDI

Construction d'un bâtiment d'exploitation : Intégration de l'unité d'ultrafiltration présente, mise en place des traitements de remise à l'équilibre et de désinfection ; réalisation de bêche de contact et de stockage de l'eau traitée.

Renouvellement de la canalisation d'eau brute du captage de Remoul : Pose d'une canalisation gravitaire sous chaussée entre la station UV de Remoul et la future UTEP.

Hameaux de Remoul et Navailles : Pose d'une canalisation de refoulement-distribution avec poste de surpression au sein de l'UTEP

Canalisation principale de distribution : Pose d'une canalisation gravitaire entre l'UTEP et le hameau de Marc en amont du lavoir. Le tracé sera majoritairement sous chaussée et chemin piétonnier. Les antennes ne seront pas modifiées, les brises-charges supprimés par la mise en place de stabilisateurs de pression aval au sein d'ouvrages facilement accessibles.

Le hameau de Hourré : Pose d'une canalisation gravitaire entre le hameau de Marc et celui de Hourré sous chaussée,

Le hameau d'Emperrot : Pose d'une canalisation de refoulement-distribution entre le hameau de Remoul et le réservoir d'Emperrot sous le chemin piétonnier reliant les deux hameaux.

## 6.2 RESEAUX

### 6.2.1 PROPOSITION DE TRACE DES RESEAUX

Comme évoqué dans le paragraphe 5.1.4.6 « Contraintes d'implantation des canalisations », nous avons étudié, à la demande du SMDEA, une nouvelle implantation des canalisations en vue d'une amélioration des conditions d'exploitation des réseaux mais aussi d'efficacité lors des interventions de localisations et de réparations des fuites sur réseau de distribution. Nous avons donc favorisé une implantation du nouveau réseau sous des voies publiques pour une meilleure accessibilité des réseaux.

Nous avons donc privilégié le positionnement de ce nouveau réseau sous les chaussées et autres chemins piétonniers dont le GR10, toutefois pour optimiser les coûts d'investissements, l'implantation sur certaines parcelles privées reste nécessaire.

Le suivi du tracé sous chemin piétonnier n'est pas sans poser quelques complications de réalisation du fait des difficultés d'accessibilité aux engins de chantiers et de terrassement dans des zones pentues marquées par la présence de granite à très faible profondeur ainsi que l'exiguïté des voies de circulation souvent bordées par des murs.

#### 6.2.1.1 Implantation des canalisations entre la station UV de Remoul et l'UTEP

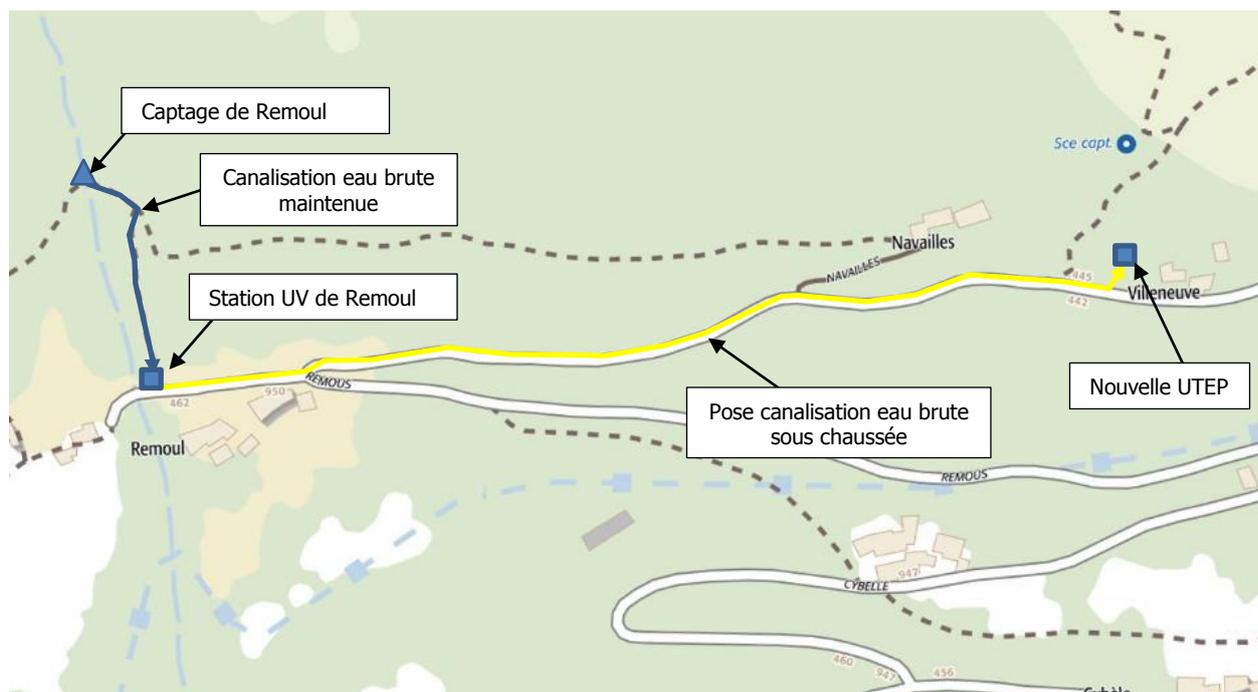
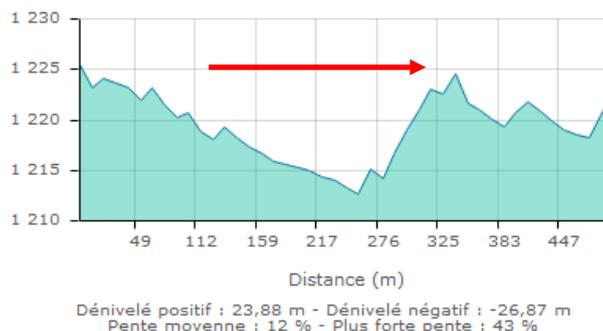
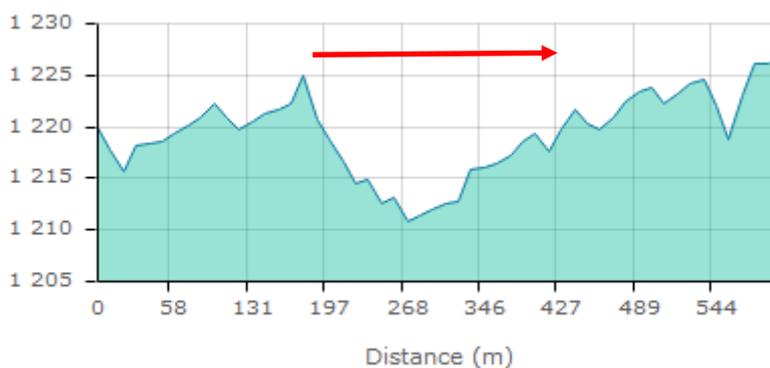


FIGURE 32 : PROFIL ALTIMETRIQUE ET IMPLANTATION DE LA CANALISATION D'EAU BRUTE (GEOPORTAIL 1/3000)

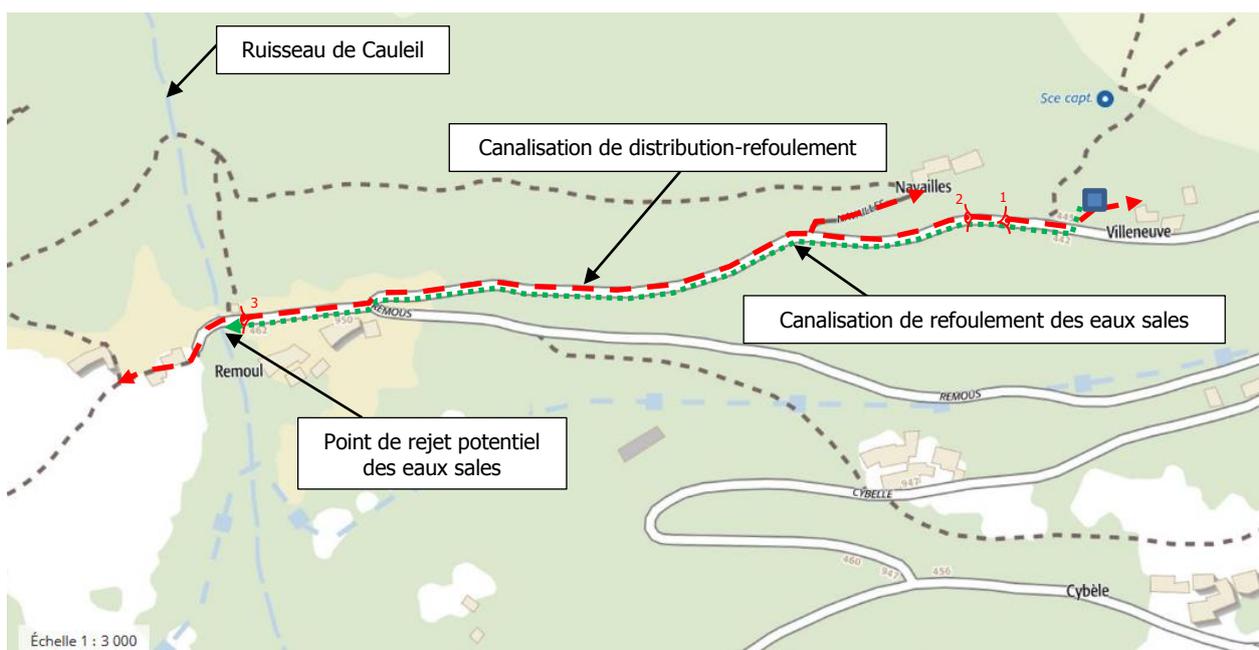
**SYNDICAT MIXTE DEPARTEMENTAL DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT DE L'ARIEGE  
DEPLACEMENT DE L'UNITE D'ULTRAFILTRATION ET RENFORCEMENT DES RESEAUX D'ADDUCTION  
D'EAU POTABLE DU HAMEAU DE MARC- COMMUNE D'AUZAT**

Le réseau d'alimentation de l'UTEP et de distribution vers les hameaux de Remoul et Navailles seront posés en tranchée commune :

- La canalisation d'eau brute entre le captage et la station UV de Remoul sera maintenue ;
- Le réseau d'alimentation eau brute de l'UTEP sera gravitaire (pente moyenne = 12%) et totalement posé sous chaussée. Cette canalisation sera raccordée au réseau du captage au sein de la station UV dont l'ouvrage sera réhabilité en simple chambre à vannes. Le compteur volumétrique sera maintenu dans cet ouvrage ;
- Des réseaux d'alimentation électrique et télécom pour l'alimentation de l'UTEP seront posés en tranchée commune avec le réseau d'adduction d'eau potable;
- La canalisation de distribution-refoulement alimentant les hameaux de Navailles et Remoul sera posée en tranchée commune sous chaussée ;
- En fonction des conclusions de l'étude géotechnique, et dans le cas d'un abandon de la solution d'infiltration sur la parcelle, le réseau de rejet des eaux de lavage pourra être posé en tranchée commune vers le ruisseau de Cauleil.



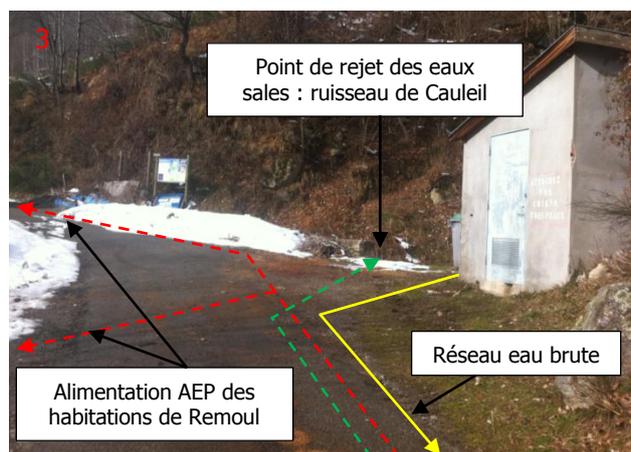
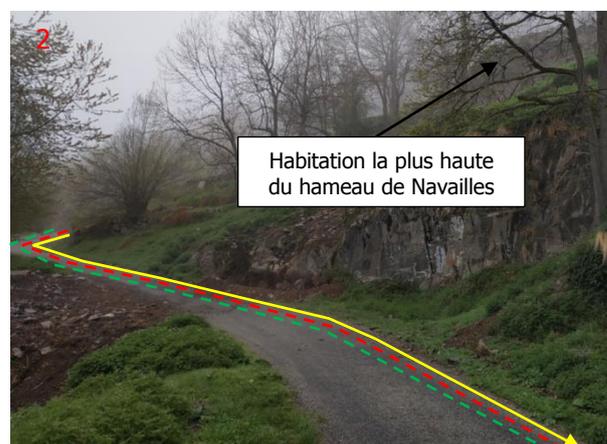
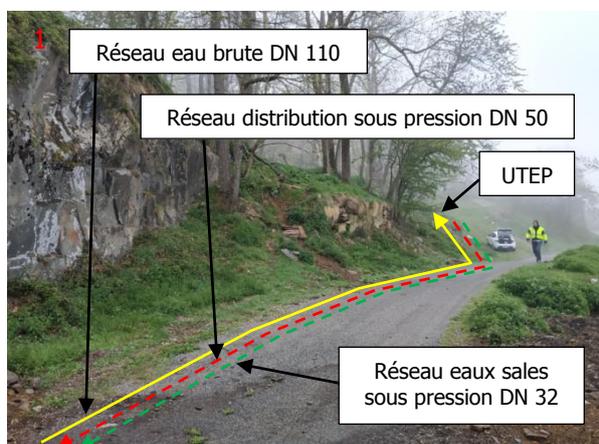
Dénivelé positif : 39,64 m - Dénivelé négatif : -32,72 m  
Pente moyenne : 13 % - Plus forte pente : 63 %



**FIGURE 33 : PROFIL ALTIMETRIQUE ET IMPLANTATION DES CANALISATIONS AEP ET EAUX SALES (GEOPORTAIL 1/3000)**

**Caractéristiques du tracé :**

- Canalisation d'eau brute en PEHD PN16 (DN<sub>ext</sub> : 110mm, DN<sub>int</sub> : 90mm)
- Canalisation distribution-refoulement en PEHD PN16 (DN<sub>ext</sub> : 50mm, DN<sub>int</sub> : 38.8mm)
- Canalisation d'évacuation des eaux sales en PEHD PN10 (DN<sub>ext</sub> : 32mm, DN<sub>int</sub> : 24.9mm)
- Tranchée commune (Réseau Eau Brute, réseau AEP et réseau Eaux sales)
- 475ml sous route communale
- 140ml sous chemins piétonniers et parcelle C6088 pour raccordements des habitations et antennes existantes
- Pente faible sur l'ensemble de ce tracé
- Traversée du ruisseau de cauleil par la chaussée d'accès au habitations de La Sole
- Pose de ventouses au point haut des réseaux



**ILLUSTRATIONS DE L'IMPLANTATION DES CONDUITES ENTRE LA STATION UV ET L'UTEP**

### 6.2.1.2 Implantation des canalisations entre l'UTEP et le stabilisateur de pression de Toutous bas



Dénivelé positif : 6,94 m - Dénivelé négatif : -71,02 m  
 Pente moyenne : 18 % - Plus forte pente : 76 %

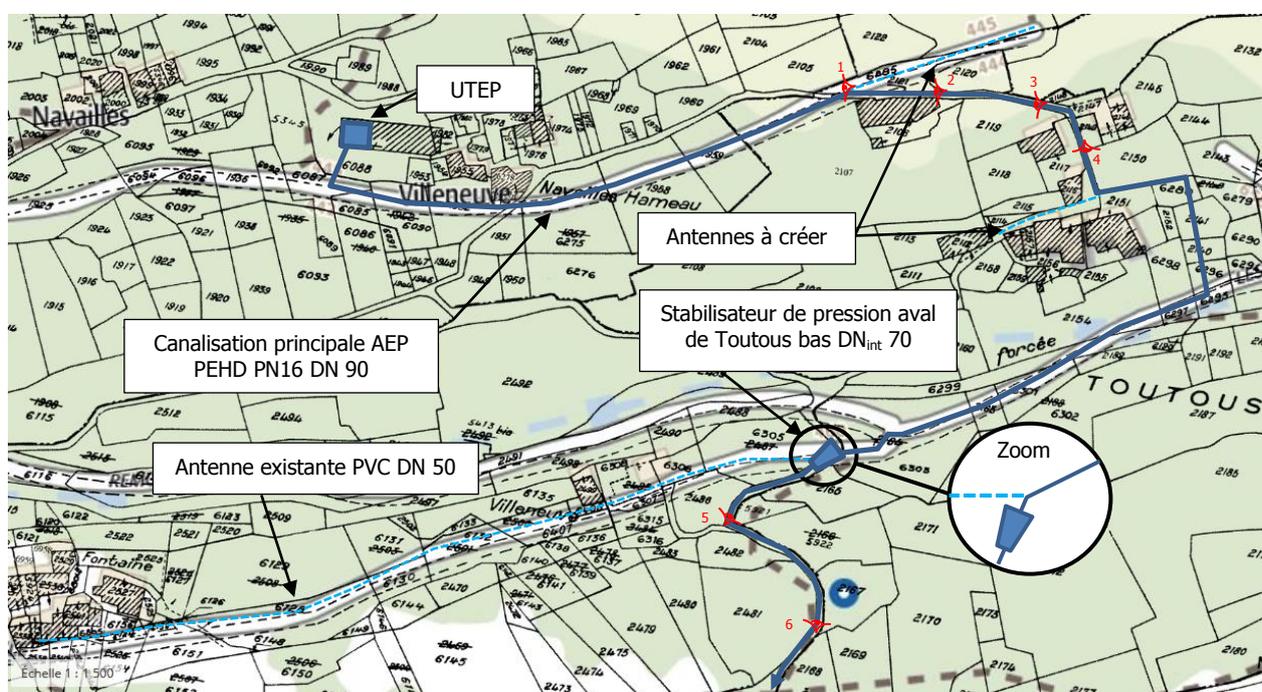


FIGURE 34: PROFIL ALTIMETRIQUE ET IMPLANTATION DES CANALISATIONS AEP (GEOPORTAIL 1/1500)

La canalisation de distribution principale sera posée préférentiellement sous domaine public, à l'exception du tronçon situé à l'est de Toutous bas afin d'éviter au surcote lié au cheminement par la route d'accès à ce hameau.

Le cheminement par le chemin piétonnier au niveau du hameau de Toutous bas présente de nombreuses difficultés de pose en raison de l'exiguïté du chemin mais aussi de la présence importante de roche mère affleurant au sein du hameau.

- Le réseau d'alimentation en eau brute depuis l'UTEP vers le stabilisateur de pression sera gravitaire (pente moyenne = 18%).
- Le stabilisateur sera posé à l'embranchement du sentier pédestre et du carrefour des routes d'accès aux hameaux à l'aval du raccordement de l'antenne desservant le hameau de Cybelle. L'ouvrage sera implanté préférentiellement sous chaussée pour permettre un accès aisé et une exploitation facilitée.

**Caractéristiques du tracé de la conduite principale d'AEP :**

- Canalisation principale en PEHD PN 16 (DN<sub>ext</sub> : 90mm, DN<sub>int</sub> : 70mm)
- 290ml sous la route communale,
- 100ml sous chemin piétonnier,
- 50ml sous domaine privé,
- 95 ml d'antennes (DN 32mm) à réaliser pour le raccordement d'habitations ou de canalisations existantes
- Pente moyenne de 18% pour la totalité de ce tronçon et une pente de 40 % pour le tronçon sous domaine privé

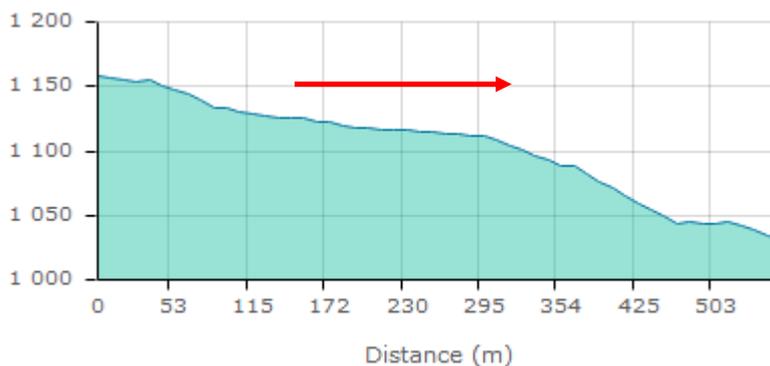


**SYNDICAT MIXTE DEPARTEMENTAL DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT DE L'ARIEGE  
DEPLACEMENT DE L'UNITE D'ULTRAFILTRATION ET RENFORCEMENT DES RESEAUX D'ADDUCTION  
D'EAU POTABLE DU HAMEAU DE MARC- COMMUNE D'AUZAT**



**ILLUSTRATIONS DE L'IMPLANTATION DES CONDUITES ENTRE L'UTEP ET TUTO**

### 6.2.1.3 Implantation des canalisations entre le stabilisateur de Toutous bas et le hameau de Marc



Dénivelé positif : 5,78 m - Dénivelé négatif : -132,99 m  
 Pente moyenne : 28 % - Plus forte pente : 162 %

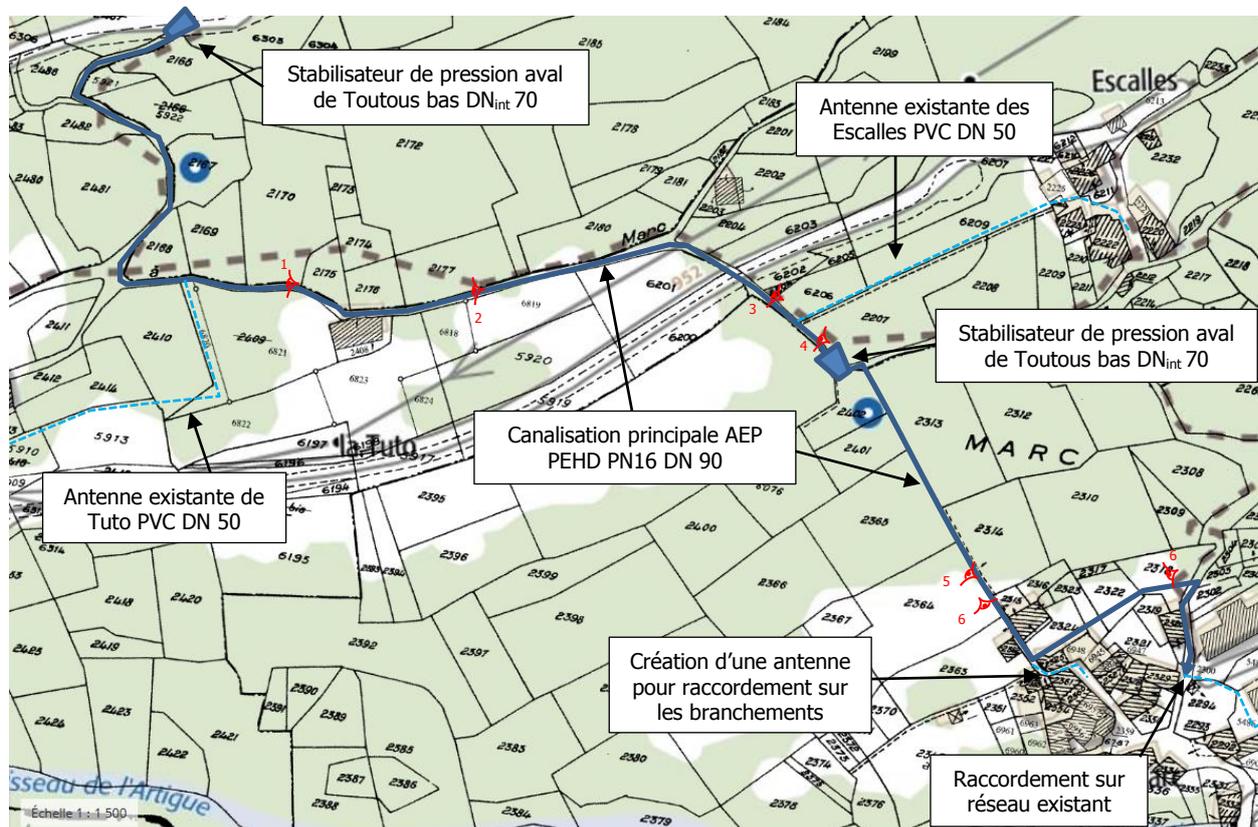


FIGURE 35 : PROFIL ALTIMÉTRIQUE ET IMPLANTATION DES CANALISATIONS (SOURCE : GEOPORTAIL, 1/2000)

La canalisation de distribution sera implantée principalement sous chemin piétonnier, seule le tronçon entre le stabilisateur de pression aval des Escalles et le hameau sera en domaine privé en raison des coûts liés à une implantation totale sous le tracé du GR10 où la roche affleure à de nombreux endroits:

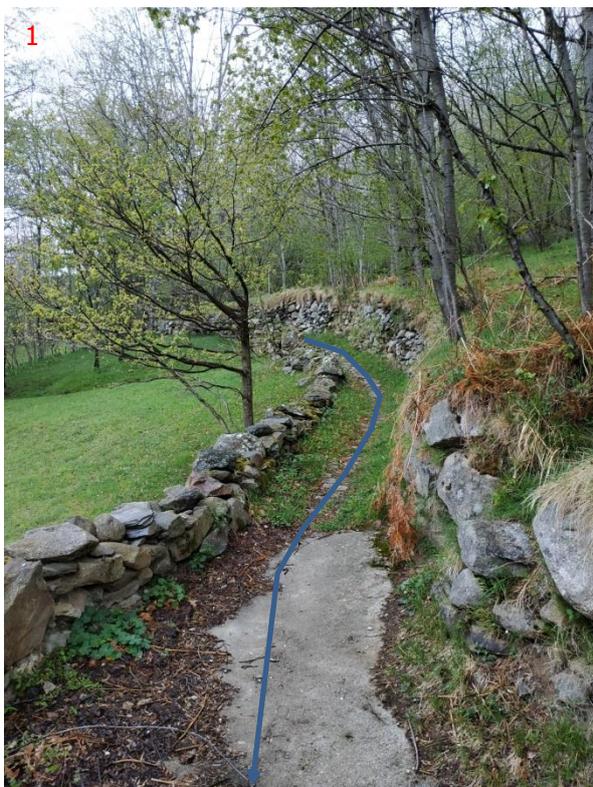
- Les antennes de Tuto et des Escalles seront raccordées sur le tracé de la canalisation principale.

**SYNDICAT MIXTE DEPARTEMENTAL DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT DE L'ARIEGE  
DEPLACEMENT DE L'UNITE D'ULTRAFILTRATION ET RENFORCEMENT DES RESEAUX D'ADDUCTION  
D'EAU POTABLE DU HAMEAU DE MARC- COMMUNE D'AUZAT**

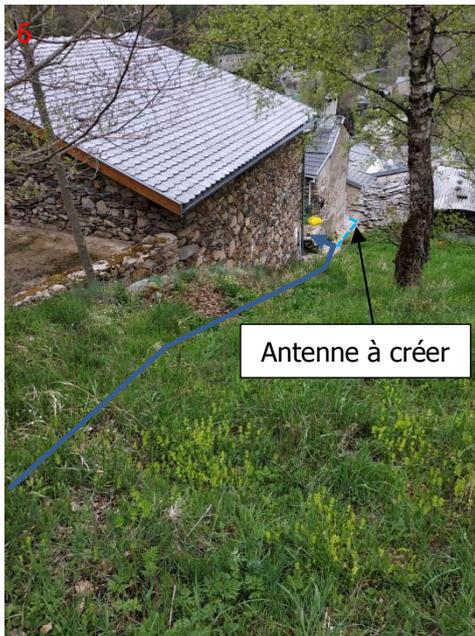
- Les branchements des habitations implantées à proximité de la canalisation seront repris.
- Une antenne de 20 ml sera créée sous chemin piétonnier au sein du hameau de Marc pour reprendre les branchements des habitations situées en amont du Lavoir.
- Le réseau de distribution sera gravitaire (pente moyenne de 28%) et se raccordera sur le réseau de distribution existant en amont du lavoir du Hameau de Marc afin d'éviter une destruction des aménagements récents réalisés autour du lavoir.
- Le stabilisateur sera posé sous le sentier pédestre du GR10 en aval de l'antenne des Escalles afin de ne pas impacter la pression de service de ce hameau. L'ouvrage implanté sous le chemin piétonnier sera facilement accessible car positionné à une quarantaine de mètre de la route.

**Caractéristiques du tracé :**

- Canalisation principale en PEHD PN 16 (DN<sub>ext</sub> : 90mm, DN<sub>int</sub> : 70mm)
- 370ml sous chemin piétonnier
- 6 ml sous chaussée
- 160 ml sous domaine privé
- Pente moyenne de 28% pour la totalité de ce tronçon et une pente de 47 % pour le tronçon sous domaine privé

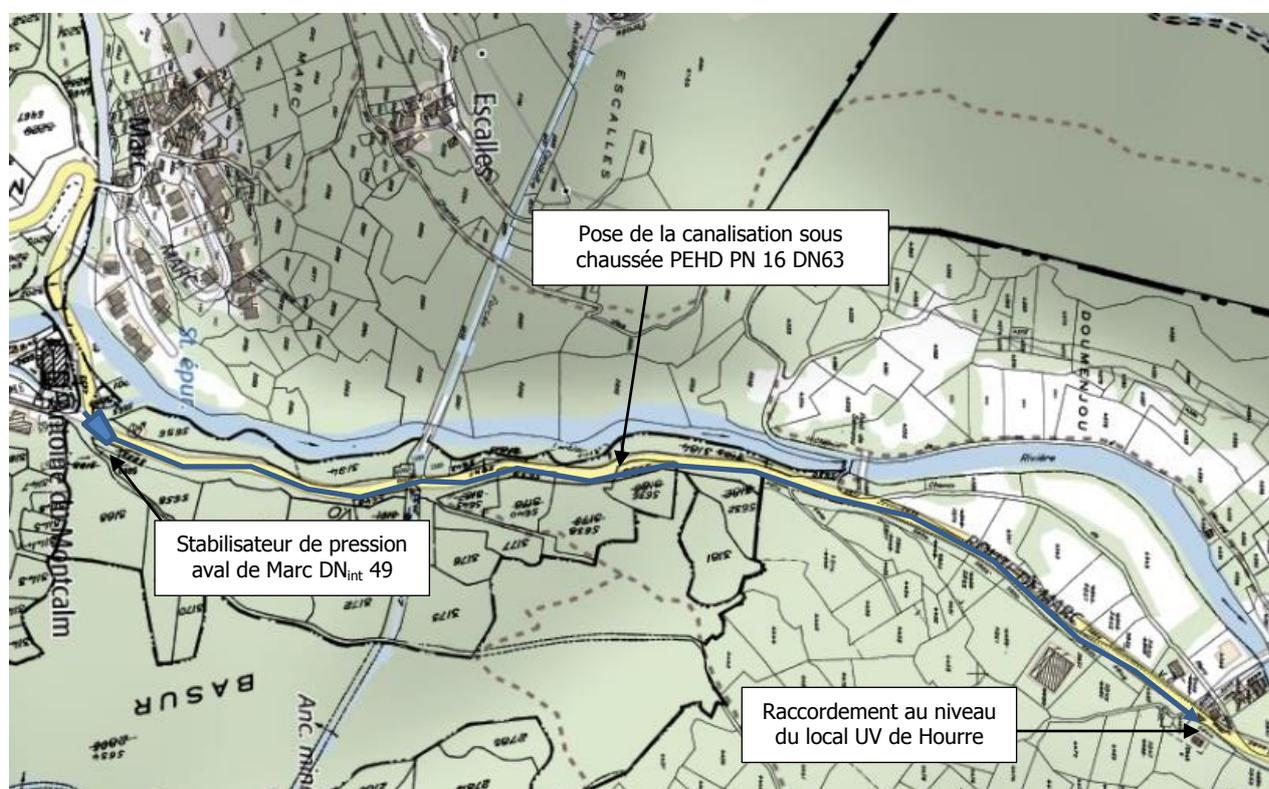
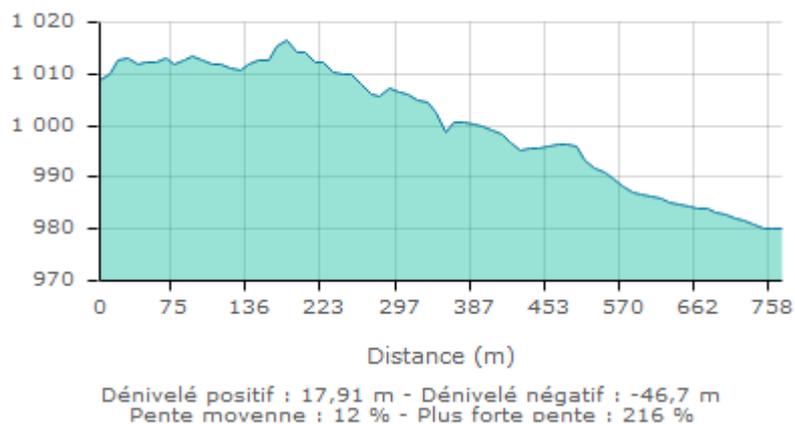


SYNDICAT MIXTE DEPARTEMENTAL DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT DE L'ARIEGE  
DEPLACEMENT DE L'UNITE D'ULTRAFILTRATION ET RENFORCEMENT DES RESEAUX D'ADDUCTION  
D'EAU POTABLE DU HAMEAU DE MARC- COMMUNE D'AUZAT



ILLUSTRATIONS DE L'IMPLANTATION DES CONDUITES ENTRE TOUTOUS BAS ET LE HAMEAU DE MARC

### 6.2.1.4 Implantation de la canalisation de raccordement de l'UDI de Hourre



**FIGURE 36 : PROFIL ALTIMETRIQUE ET IMPLANTATION DE LA CANALISATION DE HOURRE (GEOPORTAIL, 1/2000)**

La canalisation de distribution sera implantée sous la chaussée de la Route Départementale n°8 entre le réseau existant au niveau de la chapelle de St Antoine du Montcalm et le local UV de Hourre. Ce dernier sera maintenu et réhabilité en chambre à vannes, une rechloration pourra potentiellement être mise en œuvre pour le tronçon alimentant les hameaux de Hourre, Ensem et Ranet haut et bas.

- Le réseau de distribution sera gravitaire (pente moyenne de 12%) et se raccordera sur le réseau de distribution existant au niveau du local UV de Hourre.
- Le stabilisateur sera posé sous la chaussée au droit de la chapelle de St Antoine du Montcalm, le rendant ainsi facilement accessible pour son exploitation.
- Un second stabilisateur de pression aval DN 75 sera installé sur le réseau existant en amont immédiat de l'antenne d'Ensem afin de réguler la pression de service sur les hameaux à l'aval

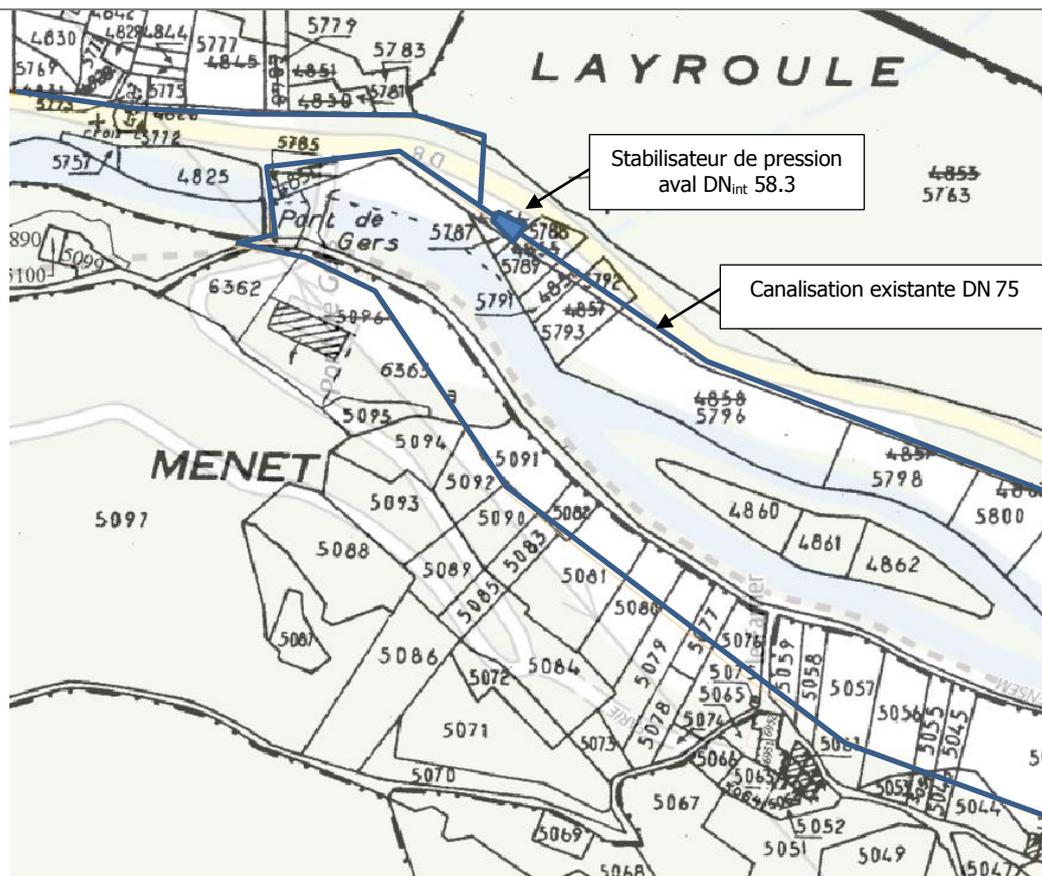
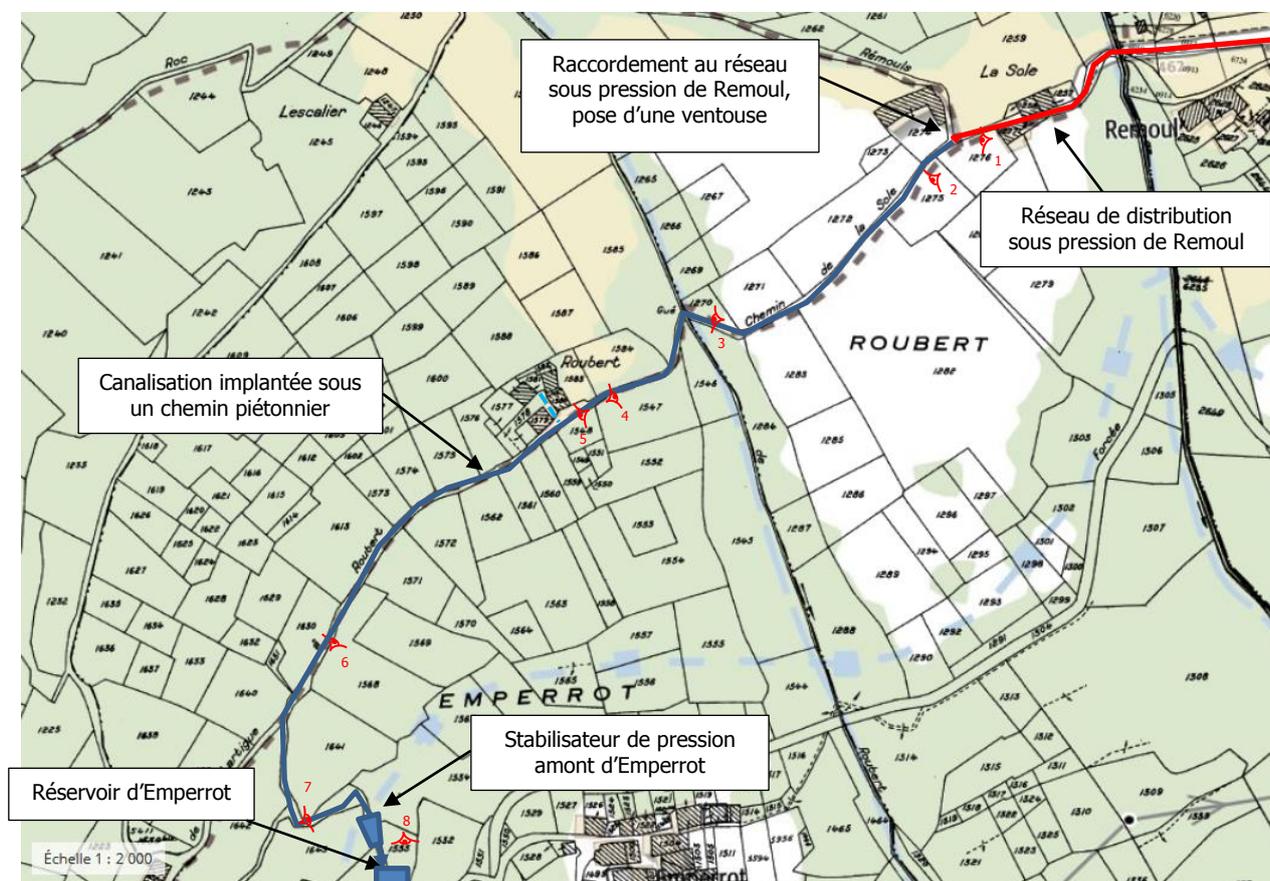
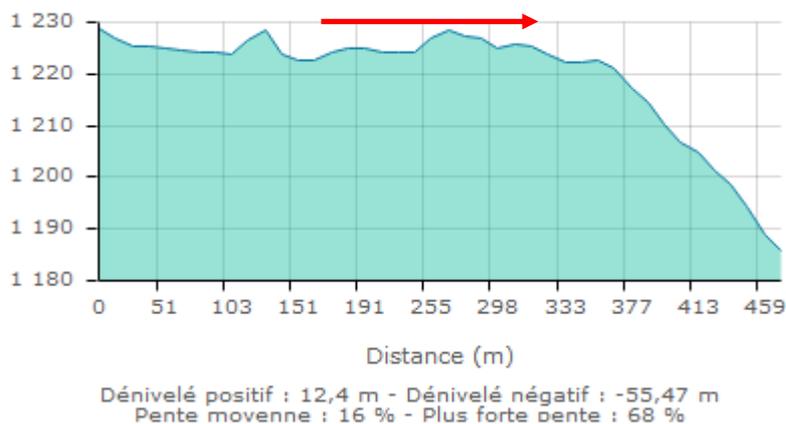


FIGURE 37 : IMPLANTATION DU 2<sup>EME</sup> STABILISATEUR DE PRESSION AVAL DE HOURRE (GEOPORTAIL, 1/2000)

**Caractéristiques du tracé :**

- Canalisation principale en PEHD PN 16 (DN<sub>ext</sub> : 63mm, DN<sub>int</sub> : 49mm)
- 760 ml sous la RD8
- Pente moyenne de 12% pour la totalité de ce tronçon

### 6.2.1.5 Implantation de la canalisation de raccordement de l'UDI d'Emperrot



**FIGURE 38 : PROFIL ALTIMETRIQUE ET IMPLANTATION DE LA CANALISATION D'EMPERROT (GEOPORTAIL, 1/2000)**

La canalisation de distribution-refoulement sera implantée principalement sous chemin piétonnier, entre le point haut de la canalisation de distribution de Remoul et le réservoir d'Emperrot. Une ventouse sera posée au sein d'un ouvrage implanté sur ce point haut du réseau :

- Le réseau de distribution sera gravitaire (pente moyenne de 16%) et se raccordera sur le point haut du réseau de distribution de Remoul (lieu-dit La Sole).
- Un stabilisateur de pression amont DN 50 sera posé sous le sentier pédestre en amont immédiat du réservoir d'Emperrot dont la consigne de pression amont sera de 7.5 bars afin de

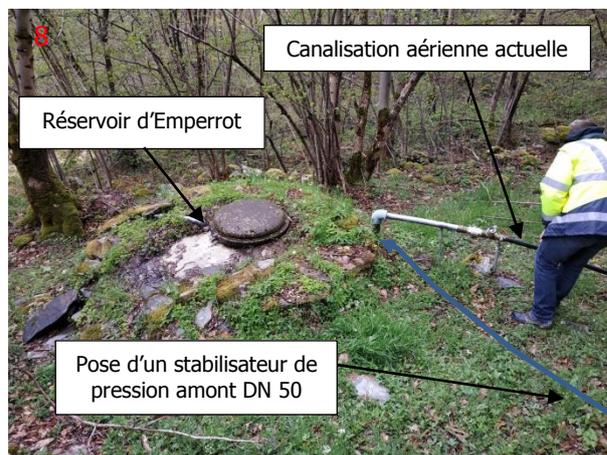
maintenir la pression de service amont sur le réseau de distribution-refoulement des hameaux de Navailles et Remoul. L'ouvrage implanté sous le chemin piétonnier sera facilement accessible car positionné à quelques mètres du réservoir d'Emperrot.

**Caractéristiques du tracé :**

- Canalisation principale en PEHD PN 16 (DNext : 50mm, DNint : 38.9mm)
- 460ml sous chemin piétonnier
- Une traversée du torrent de Roubert
- Le raccordement du hameau de Roubert au réseau d'eau potable
- Pente moyenne de 16% pour la totalité de ce tronçon et une pente moyenne de 34 % pour le dernier tronçon



**SYNDICAT MIXTE DEPARTEMENTAL DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT DE L'ARIEGE  
DEPLACEMENT DE L'UNITE D'ULTRAFILTRATION ET RENFORCEMENT DES RESEAUX D'ADDUCTION  
D'EAU POTABLE DU HAMEAU DE MARC- COMMUNE D'AUZAT**



**ILLUSTRATIONS DE L'IMPLANTATION DE LA CONDUITE DE RACCORDEMENT DU HAMEAU D'EMPERROT**

## 6.2.2 OPTION DE LA CANALISATION D'EAU FORCEE

Une canalisation d'eau forcée traverse le versant de la zone du projet, celle-ci mise en œuvre par EDF relie la prise d'eau de l'Artigue au torrent de Bassiés. Cette conduite de 1000mm de diamètre n'est plus utilisée depuis de nombreuses années et a été rétrogradée à la commune d'Auzat.

Son utilisation en vue de la pose de la canalisation d'alimentation d'Emperrot est une option qui a été évoquée, tout comme l'évacuation des eaux de process de l'UTEP. Après une visite sur le terrain pour une inspection des parties aériennes de cette conduite, il ne nous paraît pas opportun d'utiliser cette conduite en raison des nombreuses traces de dégradations observées. De plus le passage de la conduite AEP au sein de la conduite forcée au droit du thalweg de Roubert n'est pas garanti. Enfin l'accès à la conduite, si ce n'est au hameau de Toutous bas, n'est pas aisé car implantée dans des zones boisées et très pentues.

Son utilisation comme fourreau pour une canalisation d'adduction d'eau potable ou comme réseau d'évacuation des eaux ne sera donc pas retenue dans cet avant-projet.



FIGURE 39 : IMPLANTATION DE LA CONDUITE D'EAU FORCEE (GEOPORTAIL, 1/3000)



PHOTOGRAPHIES DE LA CONDUITE D'EAU FORCEE

**SYNDICAT MIXTE DEPARTEMENTAL DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT DE L'ARIEGE  
DEPLACEMENT DE L'UNITE D'ULTRAFILTRATION ET RENFORCEMENT DES RESEAUX D'ADDUCTION  
D'EAU POTABLE DU HAMEAU DE MARC- COMMUNE D'AUZAT**



**PHOTOGRAPHIES DES DIVERSES DEGRADATIONS DE LA CONDUITE D'EAU FORCEE**

---

## 6.3 TRAITEMENT DES EAUX BRUTES

---

Les besoins en eau pour la nouvelle UDI sont rappelés ci-après :

- Volume journalier de pointe à produire : **75m<sup>3</sup>/j**
- Volume horaire de pointe à produire: **7 m<sup>3</sup>/h**

Le suivi réglementaire de l'eau brute ainsi que celui assuré par le SMDEA évoqués dans le chapitre 3.1.2 mettent en évidence les paramètres de l'eau brute sources potentielles de non-conformité pour la distribution d'eau potable, à savoir :

- **la turbidité (<19 NFU),**
- **la microbiologie,**
- **le caractère agressif de l'eau lié à sa faible minéralisation**

L'identification des non-conformités a été réalisée à l'aide des rapports d'analyse de l'ARS (cf.3.1.2 Qualité de la ressource).

### 6.3.1 TRAITEMENT DE LA TURBIDITE

Les principaux problèmes, dus à la présence de turbidité dans les eaux à potabiliser, sont globalement :

- La couleur,
- La complexation avec les métaux,
- La reviviscence bactérienne dans le réseau,
- La consommation importante d'oxydants
- L'inhibition des désinfectants potentiellement utilisés dans la suite du traitement

L'élimination de la turbidité peut se faire par les étapes de traitement suivantes :

- Un traitement par coagulation/floculation : cette étape étant préalable aux procédés de séparation solide-liquide pour éliminer les particules fines dites « colloïdales»
- un traitement de clarification par des procédés dits « classiques »,» : flottation, décantation
- un traitement par des procédés de filtration.

Le SMDEA ayant choisi le process de traitement de la turbidité en installant une unité mobile d'ultrafiltration pour sécuriser l'alimentation en eau de la maison familiale, nous n'aborderons pas dans cet avant-projet les différentes options de traitement de ce paramètre.

#### 6.3.1.1 Filtration sur membranes

Est appelée membrane tout matériau qui, mis sous la forme de parois minces (0,05 mm à 2 mm) a la propriété d'opposer une résistance sélective au transfert des différents constituants d'un fluide et donc de permettre la séparation de certains des éléments constituant un mélange.

Les membranes d'ultrafiltration sont des membranes poreuses qui permettent d'effectuer une filtration physique sous l'effet d'une pression. Dans le principe, ce sont des procédés similaires à une filtration

sur sable. La membrane constitue alors une barrière sélective qui selon sa porosité permet de séparer les constituants d'un fluide en fonction de leur taille.

Les champs d'application de ces procédés diffèrent selon leur pouvoir de coupure :

| <b>Ultrafiltration (UF)</b> |  |
|-----------------------------|--|
| Taille des pores            | 0,01 µm  |
| Filtration                  | Virus  |
| Utilisation                 | Élimination des mat. organiques dissoutes, mat. particulaires, microorganismes |
| Pompe de mise en pression   | 0,6 à 5 bars   |

Les procédés de filtration sur membranes présentent les avantages suivants :

- compacité par rapport à une filière classique,
- rapidité de mise en œuvre,
- automatisation aisée,
- qualité constante du traitement : Le procédé s'adapte aux variations subites de turbidité sans ajout de réactif donc la réponse est immédiate (microfiltration et ultrafiltration).

## 6.3.2 DESINFECTION

### 6.3.2.1 Désinfection par ultrafiltration

La membrane d'ultrafiltration constitue une barrière physique, arrêtant toutes les particules de plus de 0,01 µm, et en particulier les bactéries et virus.

Le rôle principal de l'ultrafiltration est la clarification (cf. 6.3.1.1 Filtration sur membranes), la désinfection est un effet complémentaire de ce procédé.

Il n'y a pas de risque de baisse d'efficacité de la désinfection, les perturbations du fonctionnement des membranes se traduisant seulement par une baisse du débit produit (encrassement des modules). Les éléments pouvant perturber le fonctionnement des membranes sont une forte turbidité, le fer et le manganèse et une forte teneur en matières organiques.

L'ultrafiltration ne donne pas de mauvais goût à l'eau et ne modifie pas la qualité physico-chimique de l'eau. L'absence de réactifs permet de supprimer tout risque de surdosage et de formation de sous-produits.

La rétention d'une partie des matières organiques permet de réduire les besoins en réactif lors de la désinfection finale (chlore ou bioxyde en général).

Les membranes sont constituées de fibres creuses, mises en œuvre dans des modules.

Il s'agit d'installations volumineuses et complexes : préfiltration, modules d'ultrafiltration, pompes de gavage et de lavage.

Ce procédé est consommateur d'énergie et est fortement automatisé.

L'autocontrôle est difficile (pas de paramètre indicateur comme le résiduel de chlore), mais les tests d'intégrité réalisés périodiquement permettent de garantir l'efficacité de la désinfection (seule la dégradation des membranes pourrait permettre une fuite de microorganismes dans l'eau traitée).

Cette désinfection n'a pas d'effet rémanent et n'est pas agréé comme désinfectant, une étape de chloration est nécessaire.

Ce procédé n'est intéressant à mettre en œuvre que si une clarification est également nécessaire, compte tenu de l'investissement important que cela représente.

### **6.3.2.2 Système de désinfection par chloration (seul ou en complément)**

- Chlore gazeux
- Injection d'eau de Javel (Hypochlorite de sodium), type Javel Pack à 36°
- Bioxyde de chlore

#### **6.3.2.2.1 Chlore gazeux**

Le chlore gazeux, gaz corrosif et irritant jaune verdâtre, agit par destruction chimique des microorganismes.

L'efficacité dépend de la dose appliquée et du temps de contact :

- à 0.2 mg/l et 15 minutes pour une action bactéricide
- à 0.5 mg/l et plus de 45 minutes pour une action virulicide

Le chlore agit en revanche peu sur les kystes de cryptosporidium et giardia.

Le pH optimal de mise en œuvre est d'environ 6, son efficacité diminue lorsque le pH augmente. Le chlore n'est pas sensible à la dureté de l'eau.

Le chlore présente une bonne rémanence.

Stockage en bouteille de 30 ou 49 kg, ou tanks de 500 kg ou 1 t.

Le stockage est soumis à une réglementation stricte :

- stockage dans un local spécifique, isolé des autres locaux et ventilé.
- déclaration au titre des installations classées pour tout stockage compris entre 100 et 500 kg, demande d'autorisation au-delà de 500 kg.

La manipulation du chlore est dangereuse, il s'agit d'un produit très corrosif et toxique.

Le chlore gazeux est d'une mise en œuvre aisée : insensibilité au froid, pas d'alimentation électrique nécessaire pour les installations de base (à débit constant), bonne autonomie avec les bouteilles de 49 kg ou les tanks.

En cas de régulation sur le débit, une alimentation électrique est nécessaire (débitmètre, vanne modulante, ...).

#### **6.3.2.2.2 Eau de Javel**

Le principe d'action est le même que celui du chlore gazeux, le produit actif étant le chlore dans les deux cas. Les remarques faites concernant le chlore (pH optimal, formation de THM, ...) sont également valables pour l'eau de javel.

L'eau de javel est sensible au TH de l'eau ; l'eau de javel est basique et peut provoquer la précipitation du calcium (TH et TAC élevés), provoquant des colmatages d'équipements.

Les solutions commerciales d'eau de javel à 47/50 degrés contiennent 150 g/l de chlore actif.

L'autonomie disponible avec ce réactif est limitée en raison de l'instabilité de la solution d'eau de javel (stabilité de 1 à 2 mois pour les solutions commerciales, 15 jours seulement pour les solutions diluées). Le titre de la solution diminue d'autant plus vite que la température est élevée.

De plus, 330 l d'eau de javel commerciale équivalent à 49 kg de chlore gazeux (1 bouteille).

L'eau de javel présente des inconvénients important en termes de mise en œuvre, en particulier concernant des postes de rechloration sur les réseaux de distribution :

- sensibilité au froid
- nécessité d'une alimentation électrique (injection, débitmètre)
- Dilution nécessaire avant injection, avec des risques d'erreur sur les dosages
- Autonomie limitée et volumes importants comparativement au chlore gazeux

L'eau de javel ne présente en revanche pas de risque au niveau du stockage et est d'un approvisionnement plus facile. Il s'agit cependant d'un produit corrosif, les matériaux doivent être adaptés.

La dilution dans une eau dure peut entrainer des phénomènes d'entartrage, avec comme risques : dégradation de la qualité de l'eau traitée, instabilité du pH, perturbation du fonctionnement des pompes doseuses.

#### **6.3.2.2.3 Bioxyde de chlore**

Le principe d'action est le même que celui du chlore gazeux, le produit actif étant le chlore dans les deux cas.

L'efficacité de la désinfection est fonction de la dose et du temps de contact :

- 0.1 à 0.2 mg/l de chlore libre résiduel et 10 minutes pour une action bactéricide
- 0.3 à 0.5 mg/l de chlore libre résiduel et 30 minutes pour une action virulicide

Les doses appliquées sont donc comparables à celles du chlore gazeux, mais le temps de contact est réduit.

Le bioxyde de chlore oxyde le fer et le manganèse, permettant leur précipitation (hydroxyde ferrique).

Ce réactif a un fort pouvoir oxydant et ne génère pas de problèmes de goûts dans l'eau traitée. Il a également une action décolorante et désodorisante.

Il est moins sensible au pH que le chlore, son efficacité est maintenue jusqu'à un pH de 9.

L'emploi de bioxyde de chlore peut entraîner la production dans l'eau de chlorites. Les différents constructeurs de générateur de bioxyde considèrent en général que la moitié de la dose de bioxyde de

chlore injectée peut donner des chlorites. Or le décret 2001-1220 impose un seuil réglementaire pour les chlorites de 0.2 mg/l.

Un certain nombre de microorganismes deviennent résistants au chlore, cette résistance est actuellement moindre avec le bioxyde de chlore.

Le bioxyde de chlore présente une très bonne rémanence.

Le bioxyde de chlore est un gaz qui se décompose à la lumière et doit être protégé de la chaleur. Il doit être préparé juste avant son utilisation, ce qui nécessite des installations plus importantes que pour les autres désinfectants à base de chlore.

Il peut être produit :

- par réaction chimique :
  - chlorite de sodium + chlore gazeux
  - chlorite de sodium + acide chlorhydrique
- par électrolyse d'une solution de chlorite de sodium

La fabrication par réaction chimique nécessite donc un stockage de chlore gazeux ou d'acide chlorhydrique. Le bioxyde est généré sous forme gazeuse dans un réacteur, puis dissous avant injection. Le bioxyde est un gaz dangereux.

La fabrication par électrolyse permet de supprimer le stockage de chlore ou d'acide, et également de supprimer le risque lié au bioxyde gazeux, le bioxyde étant produit à l'état dissous.

Il s'agit d'un procédé technique, nécessitant une surveillance. En cas de surdosage de chlore dans le générateur, il y a risque de production d'organochlorés et d'haloformes.

#### ***6.3.2.2.4 Choix de la désinfection complémentaire***

En raison de la mise en œuvre d'une ultrafiltration pour le traitement de clarification de l'eau et au vue de l'efficacité de ce process sur les matières organiques et les micro-organismes, il sera prévue une simple désinfection complémentaire pour assurer l'effet rémanent de la désinfection sur le réseau de distribution.

Au vue de l'efficacité des divers réactifs de désinfection évoqués ci-dessus, nous mettrons en avant une désinfection complémentaire à l'eau de javel. Ce choix se justifie par les habitudes du service d'exploitation du SMDEA et de la facilité de mise en œuvre de l'hypochlorite de sodium sur des installations de capacité modeste telle que celle évoquée dans ce projet.

**SYNDICAT MIXTE DEPARTEMENTAL DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT DE L'ARIEGE**  
**DEPLACEMENT DE L'UNITE D'ULTRAFILTRATION ET RENFORCEMENT DES RESEAUX D'ADDUCTION D'EAU POTABLE DU HAMEAU DE MARC- COMMUNE D'AUZAT**

Tableau comparatif des procédés de désinfection :

|                                  | <b>PRINCIPALE</b>  | <b>COMPLEMENTAIRE</b>                       |   |  |
|----------------------------------|--|---|---|--|
|                                  | <b>Ultrafiltration</b>   | <b>Chlore gazeux</b>                        | <b>Eau de javel</b>   | <b>Bioxyde de chlore</b>   |
| <b>Désinfection</b>              | Très bonne<br>(bactéries, virus, kystes, algues)   | Bonne<br>(bactéries, virus)                 | Bonne<br>(bactéries, virus)   | Bonne<br>(bactéries, virus)  |
| <b>Autres actions</b>            | <b>Clarification</b><br>Matières organiques  | Élimination de NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | -   | Fer, manganèse<br>Couleur, odeur                                   |
| <b>Qualité organoleptique</b>    | Non modifiée   | Risque de goûts                             | Risque de goûts   | Pas de goût  |
| <b>Régulation sur débit</b>      | Non  | OUI   | OUI   | OUI  |
| <b>Forme commerciale</b>         | Modules  | Bouteilles 49 kg<br>Tanks 1 t               | Solution 150 g/l de chlore libre  | Fabrication sur site   |
| <b>Contraintes</b>               | Uniquement si clarification nécessaire<br>Qualité d'eau peu dégradée, absence de manganèse | pH bas<br>peu de MES                        | Sensible au TH<br>Instable dans le temps<br>Sensible au froid<br>Peu de MES | Pas de stockage possible du produit fabriqué sur site              |
| <b>Sous-produits potentiels</b>  | Non  | THM<br>(norme 100 µg/l)                     | THM<br>(norme 100 µg/l)   | Chlorites<br>(norme 2 mg/l)  |
| <b>Rémanence</b>                 | Nulle  | Bonne                                       | Bonne   | Très bonne   |
| <b>Traitement complémentaire</b> | Chloration résiduelle  | Non   | Non   | Non  |
| <b>Facilité d'exploitation</b>   | Moyenne<br>(installations complexes)   | Aisée<br>Stockage d'un produit dangereux    | Moyenne<br>(risque d'erreur de dilution et dosage)                          | Moyenne<br>(générateur de bioxyde, stockage de produits dangereux) |
| <b>Encombrement</b>              | Importante   | Faible                                      | Moyenne   | Moyenne  |
| <b>Autocontrôle</b>              | Mesure paramètre secondaire : Cl <sub>2</sub>  | Aisé<br>(suivi résiduel Cl <sub>2</sub> )   | Aisé<br>(suivi résiduel Cl <sub>2</sub> )                                   | Aisé<br>(suivi résiduel Cl <sub>2</sub> )                          |

### 6.3.3 REMINERALISATION DE L'EAU

La conductivité trop basse résulte probablement d'un équilibre calco-carbonique non atteint (eau peu minéralisée).

Les paramètres de minéralisation de l'eau du captage de Remoul ne variant que très peu dans le temps, nous avons utilisé l'analyse du 14.12.2015 pour vérifier l'équilibre calco-carbonique de cette eau brute.

Le calcul montre une eau très légèrement agressive avec une concentration en CO<sub>2</sub> agressif de 1.5mg/L, ne nécessitant qu'une faible remise à l'équilibre. Cette observation sera à confirmer avec des analyses plus complètes.

Il sera donc supposé en première approche qu'un ajout de soude sera suffisant pour corriger cet équilibre et remonter la conductivité.

#### ÉQUILIBRE CALCO-CARBONIQUE

(selon la méthode Hallopeau-Dubin, informatisée et implémentée par le concepteur)

|      |            |
|------|------------|
| Date | 14/12/2015 |
|------|------------|

#### ENTREE des DONNÉES (caractéristiques initiales de l'eau)

|                           |        |             |            |                         |         |
|---------------------------|--------|-------------|------------|-------------------------|---------|
| Température               | 7,60   | °C          |            |                         |         |
| pH (mesuré)               | 7,80   |             |            |                         |         |
| TAC [alcalinité]          | 4,10   | °F          | 0,82 meq/L | HCO <sub>3</sub> , mg/L | 50,02   |
| Calcium                   | 3,81   | °F          | 0,76 meq/L | Ca (minimum), mg/L      | -       |
| Résidu Sec (facultatif)   |        | calculé RS: | 94,77 mg/L | RS (minimum), mg/L      | 68,55   |
| Conductivité (facultatif) | 100,00 | µS/cm       |            | C (minimum), µS/cm      | 72,34   |
| Résistivité (facultatif)  |        | Ohm/cm      |            | R (maximum), Ohm/cm     | 13823,6 |
| Chlorure (facultatif)     | 0,50   | mg/L        | 0,01 meq/L |                         |         |
| Sulfate (facultatif)      | 9,30   | mg/L        | 0,19 meq/L |                         |         |

#### CALCULS et RÉSULTATS

|   |       |                        |        |
|---|-------|------------------------|--------|
| pHs   | 9,0   |                        |        |
| Indice de Saturation (IS, Langelier)                    | -1,17 |                        |        |
| Alc/CaO   | 1,08  |                        |        |
| CO <sub>2</sub> libre                                   | 1,63  | mg/L                   |        |
| CO <sub>2</sub> agressif (au CaCO <sub>3</sub> )        | 1,5   | mg/L                   |        |
| CaCO <sub>3</sub> dissolvable (CCPP)                    | 3,4   | mg/L                   |        |
| Indice de Stabilité (IR, Ryznar)                        | 10,1  | Larson Ratio (LR)      | = 0,25 |
| Selon IR : Très forte corrosion                         |       |                        |        |
| Nature : <b>eau agressive (au calcaire).</b>            |       |                        |        |
| Selon le LR : Faible tendance à la corrosion des métaux |       |                        |        |
| pH à l'équilibre (au CaCO <sub>3</sub> )                | 8,9   |                        |        |
| TAC à l'équilibre                                       | 44,4  | mg/L CaCO <sub>3</sub> |        |
| CO <sub>2</sub> libre à l'équilibre                     | 0,1   | mg/L                   |        |

**Nota : pour obtenir l'eau à l'équilibre > dégazage ou traitement par réactifs neutralisants.  
 Nécessite un traitement de reminéralisation**

TABLEAU 12: CARACTERISATION DU CARACTERE AGRESSIF DE L'EAU BRUTE (14/12/2015)

#### 6.3.4 FILIERE DE TRAITEMENT ENVISAGEE

L'usine de traitement devra être dimensionnée dans l'objectif d'éliminer les pollutions suivantes :

Une **turbidité** pour laquelle 95% des débits mesurés (2015-2019) est inférieure à **2 NFU** et une turbidité maximale de **19 NFU** atteinte en 2012 ;

Une **microbiologie** caractérisée par la présence de bactéries coliformes, bactéries et spores sulfite-réductrices, Echerichia.coli et entérocoques.

Pour rappel, le volume moyen journalier distribué au niveau des compteurs généraux de la future UDI est de **40 m<sup>3</sup>/j** .

En considérant :

- un coefficient de pointe journalier de 2 par rapport au jour moyen ;
- un coefficient de réduction de 0.5 pour le réseau (objectif de rendement de 50 %).
- un volume de perte en eau sur la filière de l'ordre de 6%,
- un fonctionnement des installations de 20h/j maximum

En considérant les hypothèses ci-dessus, les besoins futurs que nous proposons de retenir pour le dimensionnement des installations sont les suivants :

- Capacité de production de pointe journalière : **75 m<sup>3</sup>/j**
- Capacité de production de pointe horaire : **7 m<sup>3</sup>/h**

Dans cet objectif de traitement, nous avons étudié une seule filière, celle-ci s'imposant logiquement du fait de la réutilisation de l'unité mobile d'ultrafiltration. La mise en œuvre de cette dernière ayant un rôle de désinfection marqué, nous privilégierons une chloration à l'hypochlorite de sodium, car il est le désinfectant utilisé actuellement par l'exploitant sur ces unités de distribution. Toutefois, il conviendra aussi de préciser le niveau de chloration résiduelle ciblé par l'exploitant.

La filière de traitement s'articule ainsi :

- Préfiltration (compris dans le Skid UF) suivie d'une ultrafiltration : celle-ci joue à la fois le rôle de la clarification (élimination de la turbidité et de la matière organique) et de la désinfection (élimination des bactéries et virus)
- Désinfection à l'eau de javel avec bêche de contact
- Remise à l'équilibre calco-carbonique à la soude

Une rechloration résiduelle pourra être prévue sur certaines antennes du réseau si le suivi d'exploitation faisait apparaître des valeurs de chlore libre trop faibles (possibilité de rechloration sur les ouvrages de suppression de Marc et local de Hourré).

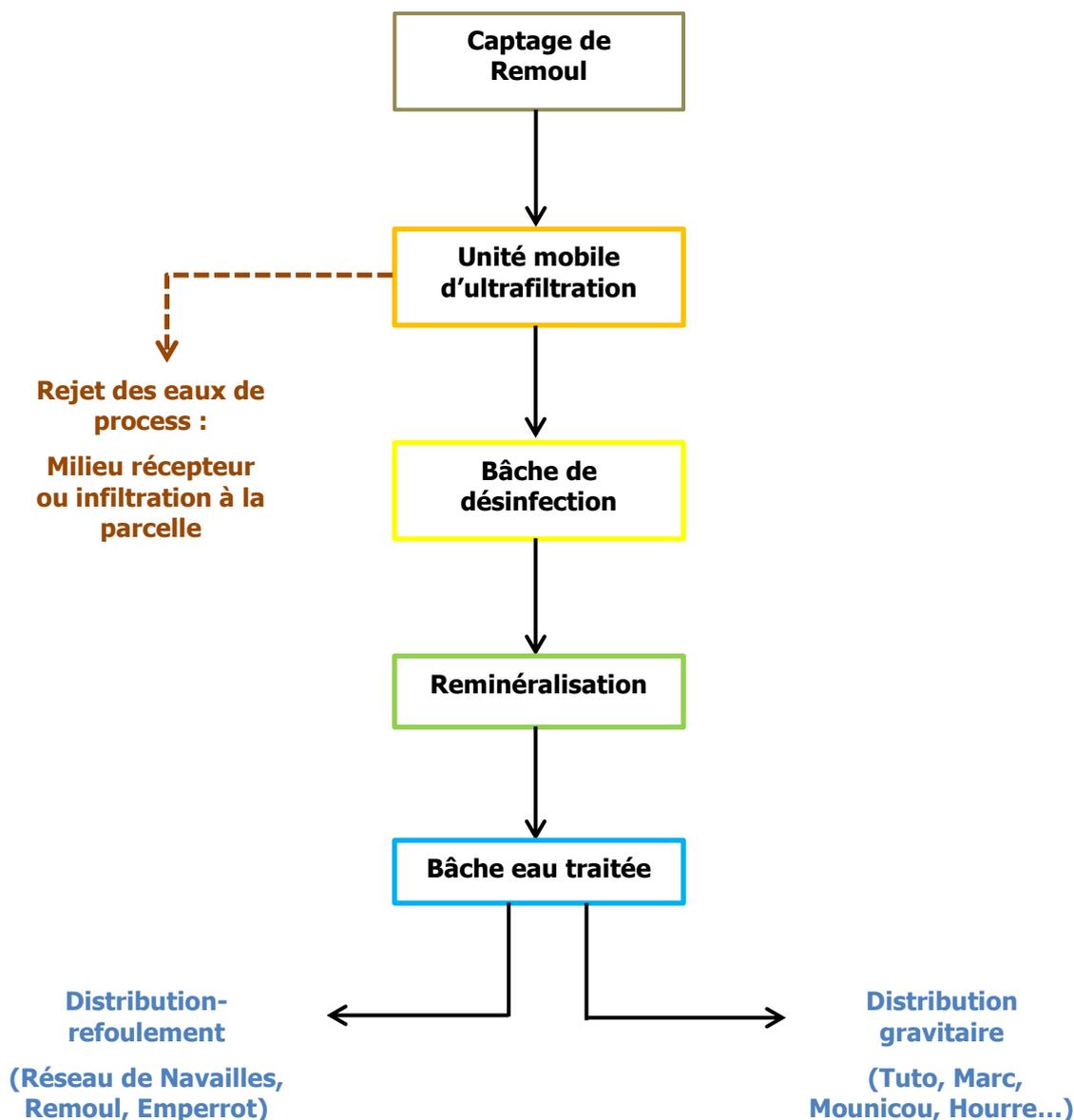


FIGURE 40 : SYNOPTIQUE DE L'UNITE DE POTABILISATION

#### 6.3.4.1 Ultrafiltration

Dans le cadre du projet, il est prévu de mettre en œuvre 1 skid d'ultrafiltration, alimenté depuis la bêche d'eau brute.

Le skid d'ultrafiltration sera équipé d'un préfiltre en amont, afin de protéger les membranes.

L'eau ultrafiltrée sera acheminée dans une bêche d'eau ultrafiltrée qui constituera la réserve d'eau pour le rétrolavage du skid.

Il est prévu de pouvoir procéder à des rétrolavages simples (à l'eau claire) et à des rétrolavages chimiques (à la javel, à l'acide ou à la soude).

Il est considéré que les réactifs seront injectés en ligne dans la conduite de refoulement des pompes de rétrolavage.

Les dispositifs de rétrolavage seront composés :

- des équipements de pompage, utilisés à la fois pour les lavages chimiques et pour les lavages à l'eau claire ;
- des équipements nécessaires au stockage et à l'injection des réactifs.

Il est prévu de mettre en place une **bâche de neutralisation** dédiée à la neutralisation des eaux sales de rétrolavage chimique.

#### **6.3.4.2 Désinfection par chloration**

L'étape de désinfection est obligatoire dans la mesure où l'ultrafiltration ne constitue pas une étape de désinfection en tant que telle (article 20 de l'arrêté du 22 juin 2012 relatif aux conditions de mise sur le marché et de mise en œuvre des modules de filtration membranaire utilisés pour le traitement d'eau destinée à la consommation humaine pris en application de l'article R. 1321-50 (I et II) du code de la santé publique).

La désinfection finale est prévue dans une bâche dédiée par injection d'eau de javel au niveau de la sortie du process d'ultrafiltration.

Afin de garantir le temps de contact dans la bâche de désinfection, il est prévu :

- des chicanes à l'intérieur de la bâche pour éviter les circuits préférentiels ;
- un déversoir réglable en sortie pour maintenir un niveau d'eau constant.

Par ailleurs, aucun équipement de pompage ne sera raccordé sur cette bâche afin de ne pas faire varier le niveau.

Le point d'injection de la javel est prévu sur la surverse dans la bâche de désinfection, pour assurer la désinfection.

Une mesure de chlore résiduel est prévue sur la sortie de la bâche de désinfection et permettra d'ajuster le dosage de chlore.

Avec un jeu de vannes, il sera toutefois possible, en cas de besoin, d'utiliser la bâche de désinfection comme bâche d'alimentation du réseau d'adduction en particulier lors d'interventions de maintenance ou de nettoyage sur la bâche d'eau traitée.

#### **6.3.4.3 La remise à l'équilibre calco-carbonique**

La mise à l'équilibre se fera à la soude dont l'injection sera réalisée au point de surverse de la bâche de contact de chloration vers la bâche d'eau traitée.

Au vue de la faible concentration en  $\text{CO}_2$  agressif, la correction de pH et du TAC pourra être réalisée avec une simple injection de soude. Les consommations seront très faibles de l'ordre de 3 à 5 mL de  $\text{NaOH}/\text{m}^3$  en première approche soit un stockage très faible au sein de la nouvelle UTEP. Les coûts d'installation et d'exploitation seront donc relativement faibles par rapport à d'autres procédés ou réactifs.

La régulation de l'injection de soude pourra être assurée par la mesure du pH de l'eau traitée.

#### **6.3.4.4 Stockage des réactifs**

Les réactifs nécessaires pour les installations futures sont :

- Acide : rétrolavage à l'acide des membranes d'ultrafiltration ,
- Soude :
  - rétrolavage à la soude des membranes d'ultrafiltration ;
  - remise à l'équilibre calco-carbonique

- Javel :
  - rétrolavage à la javel des membranes d'ultrafiltration ainsi
  - désinfection et rémanence

Ces réactifs seront stockés dans des cuves double-peau ou dans le cas d'une très faible consommation mensuelle les bidons commerciaux seront simplement positionnés sur des bacs de rétention avec caillebotis.

#### **6.3.4.5 Gestion des eaux sales**

En première approche, la qualité des eaux sales est inférieure au seuil R1.

Il est prévu de mettre en place :

- une bêche de neutralisation (déjà présente dans l'unité mobile d'UF) dédiée à la neutralisation **des eaux sales de rétrolavage chimique** destinées à être envoyées soit :
  - au milieu naturel, sous réserve d'un accord avec les services instructeurs ;
  - sur une filière d'infiltration à la parcelle sous réserve de faisabilité selon prescriptions de l'étude géotechnique
- **Une bêche de stockage des eaux sales non chimique** (rétrolavages des préfiltres et lavages simples des membranes) destinées à être envoyées au milieu naturel sous réserve du respect des seuils réglementaires présentés ci-dessous :

|  | NIVEAU R1 | NIVEAU R2 |
|--|-----------|-----------|
| MES (kg/j)   | 9         | 90        |
| DBO5 (kg/j) (*)  | 6         | 60        |
| DCO (kg/j) (*)   | 12        | 120       |
| Matières inhibitrices (équitox/j)  | 25        | 100       |
| Azote total (kg/j)   | 1,2       | 12        |
| Phosphore total (kg/j)   | 0,3       | 3         |
| Composés organohalogénés absorbables sur charbon actif (AOX) (g/j)   | 7,5       | 25        |
| Métaux et métalloïdes (Metox) (g/j)  | 30        | 125       |
| Hydrocarbures (kg/j)   | 0,1       | 0,5       |
| (*) Dans le cas de rejets salés présentant une teneur en chlorures supérieure à 2 000 mg/l, les paramètres DBO5 et DCO et leurs seuils sont remplacés par le paramètre COT avec les seuils suivants :<br>Concernant a : COT : 80 kg/j (A) ;<br>Concernant b : COT : 8 à 80 kg/j (D). |           |           |

Nota : Au vue des analyses de MeS, DCO et DBO5 de l'eau brute et des volumes de production futurs, les flux de pollution rejetés seront très inférieurs aux valeurs seuils du niveau R1. Toutefois en l'absence de données analytiques complètes, en particulier lors d'un pic de turbidité, aucun flux de pollution n'a été quantifié. L'ensemble des paramètres présentés ci-dessus devra néanmoins être étudié dans la suite du projet.

## 6.4 STOCKAGE DES EAUX TRAITEES

La fonction des réservoirs est d'amortir les débits de pointe de consommation sur la journée, permettant ainsi de réduire les diamètres du réseau d'adduction, et de lisser la demande, mais aussi de disposer d'un volume d'eau en sécurité en cas de coupure de l'alimentation (problème sur la production ou rupture du réseau d'adduction).

La sécurisation est optimale si le volume de réserve correspond au besoin journalier des abonnés situés directement sous la charge du réservoir pour au moins un jour moyen de consommation. Cela permet de disposer de plusieurs heures sans coupure d'eau en cas de rupture de l'alimentation du réservoir, même en jour de pointe de consommation.

Le réservoir sera dimensionné pour permettre le stockage d'un volume moyen journalier des abonnés situés directement sous sa charge. Le réservoir alimentera directement le réseau gravitaire d'adduction de l'eau potable des hameaux de Tuto, Cybelle, Escalles, Marc, antennes de Mounicou et de Hourre. Une installation de surpression sera mise en place pour l'alimentation des Hameaux de Navailles, Remoul et Emperrot.

Le volume utile de stockage a été fixé à **40 m<sup>3</sup>** (volume de consommation journalier moyen).

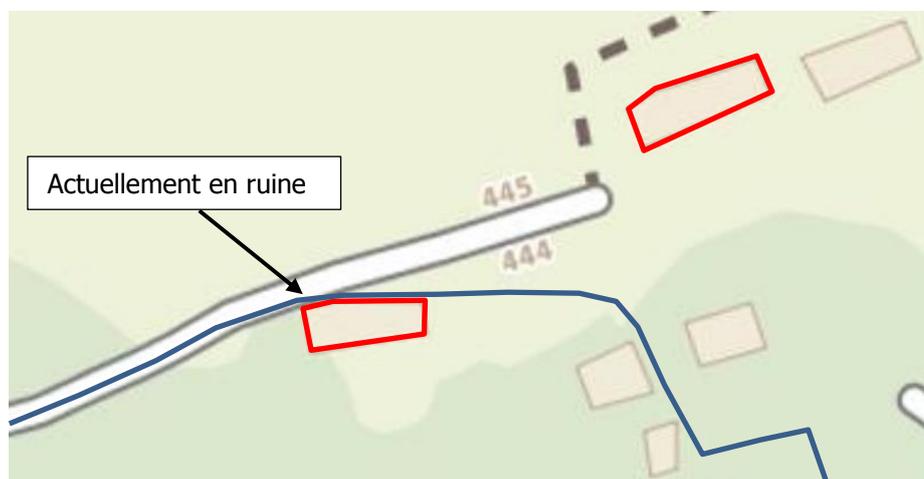
### Vérifications des pressions sur les abonnés desservis gravitairement par le réservoir de tête :

Les hameaux situés sur les points hauts comme Remoul, Navailles et Emperrot seront desservis via un canalisation de distribution sous pression. Des groupes de surpression installés dans l'UTEP permettront d'alimenter les abonnés de ce réseau avec une pression supérieure à 2.7 bars (valeur minimum pour les habitations les plus hautes).

Le hameau d'Emperrot sera alimenté par une antenne équipée d'un stabilisateur de pression amont implanté en amont immédiat du réservoir afin que la demande du réservoir d'Emperrot n'impacte pas la pression de service du réseau de Navailles et Remoul. Cet équipement en DN 50, aura une consigne de pression amont de 7.5 bars.

L'ensemble du réseau à l'exception des antennes citées ci-dessus et celle de Mounicou, sera alimenté gravitairement par le nouveau réservoir. Les différences d'altitude importantes sur cette UDI et la volonté de supprimer les réservoirs brise-charge impliquent l'implantation de stabilisateurs de pression aval en différents points. Quelques points particuliers de ce nouveau réseau sont listés ci-dessous :

- Les deux habitations les plus hautes de Toutous bas seront alimentées gravitairement, toutefois la pression de service pour ces habitations sera limité de 1 à 1.5 bars



- Le premier stabilisateur de pression aval sera positionné sous la chaussée à proximité du carrefour de Remoul et Toutous Bas (1157m). Cet équipement de régulation aura un diamètre de 70 mm et une consigne de pression de 1 bar. L'antenne du hameau de Cybelle sera prise en amont de l'ouvrage afin de maintenir une pression de service suffisante, celle-ci est estimée entre 6.7 et 7 bars.
- L'antenne de Tuto sera reprise au niveau du chemin pédestre emprunté par le GR10 et équipé d'une vanne de sectionnement DN 50, la pression de service pour ce hameau sera de 5 bars.
- Le deuxième stabilisateur de pression de 70mm sera installé sous le chemin pédestre menant au hameau des Escalles (1096m) à proximité de l'implantation du brise-charge de Marc. L'antenne desservant le hameau des Escalles sera aussi prise en amont du stabilisateur pour offrir une pression de service de 8 à 9 bars. Une vanne de sectionnement en DN50 sera installée sur cette antenne sous le chemin piétonnier au croisement des deux canalisations.
- Le raccordement au réseau existant se fera dans le hameau de Marc en amont immédiat du Lavoir pour éviter tout coût supplémentaire lié à la destruction–reconstruction des aménagements réalisés par la collectivité.
- Le troisième stabilisateur de pression aval de DN 63mm positionné sur la nouvelle antenne alimentant l'ancienne UDI de Hourre sera implanté sous la chaussée au droit de la chapelle de St Antoine du Montcalm (1008m). La consigne de pression aval sera de 2 bars.
- Le dernier stabilisateur de pression aval positionné sous la chaussée de la RD 8 à l'altitude de 959 m, en amont immédiat de l'antenne d'Ensem sera en DN75, diamètre de la canalisation existante. La consigne de pression aval sera fixée à 1 bar pour une pression de service dans le hameau de Ranet Bas d'environ 7 bars.
- La bête de surpression de l'antenne de Mounicou sera alimentée gravitairement avec une pression d'environ 3 bars.

## 6.5 DESCRIPTION SOMMAIRE DE L'UTEP

### 6.5.1 IMPLANTATION SUR LA PARCELLE

La parcelle étant déjà accessible via une rampe d'accès située à l'ouest de celle-ci, le bâtiment d'exploitation de l'UTEP sera préférentiellement positionné à l'ouest de la parcelle. Son implantation devra permettre un accès facilité aux ouvrages pour les véhicules de livraison des réactifs mais aussi d'exploitation. Une zone de stationnement sera potentiellement à prévoir pour le personnel d'exploitation.

En outre l'implantation du bâtiment se justifiera par la facilité de terrassement vis-à-vis du sous-sol rocheux de la parcelle mais aussi en vue de simplifier les divers raccordements de canalisations :

- Réseau d'eau brute,
- Réseau de distribution refoulement,
- Canalisation principale de distribution d'eau traitée
- Réseau d'évacuation des eaux sales
- Raccordement au réseau d'eau potable existant de Navailles
- Canalisations de vidange des ouvrages

Dans le cas où l'étude géotechnique validerait la mise en place d'une infiltration à la parcelle des eaux sales, nous devons envisager l'implantation des lits d'infiltration sur la partie restante de la parcelle. La faisabilité ainsi que le dimensionnement de ces équipements d'infiltration ne pourront être définis qu'après la réalisation de l'étude géotechnique.

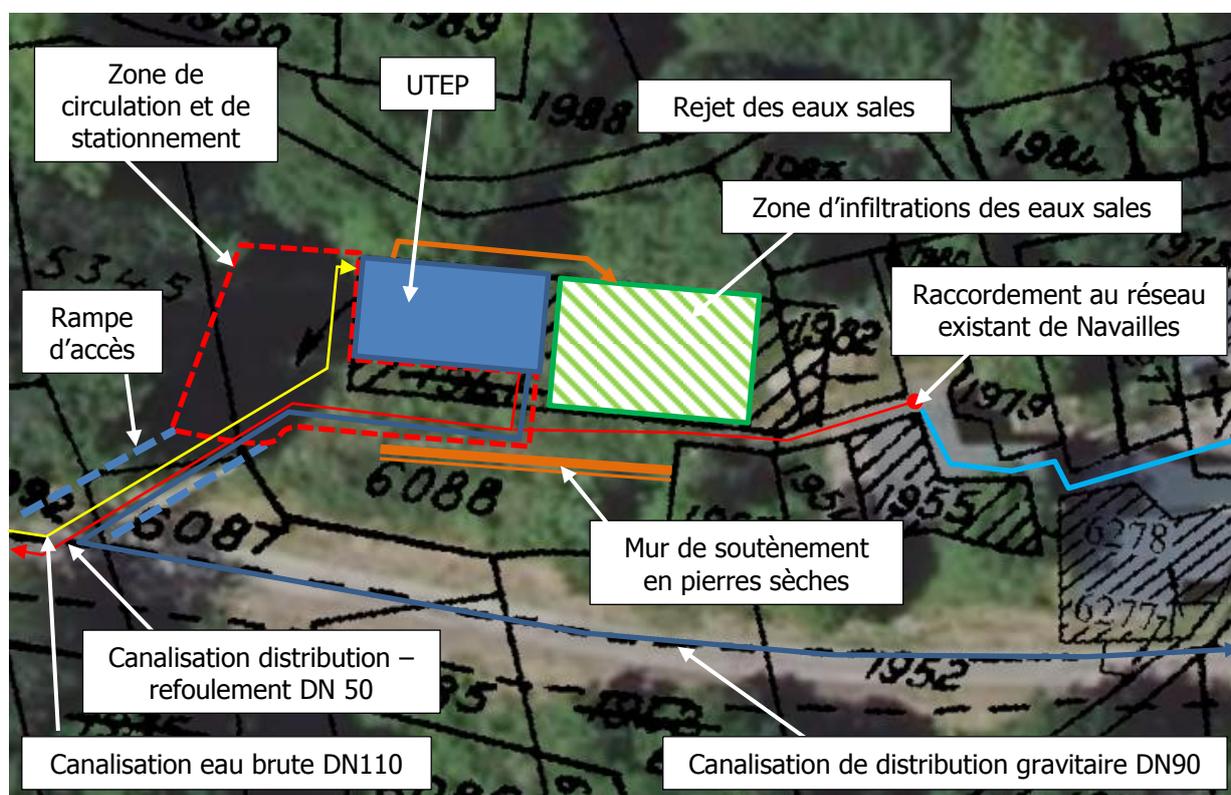


FIGURE 41 : PROJET D'IMPLANTATION DES INSTALLATIONS SUR LA PARCELLE

## **6.5.2 DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES**

Le bâtiment de 5m de largeur et de 9m longueur, pour 3 m de hauteur sera divisé en trois locaux chacun accueillant une partie du process.

La parcelle sera décaissée pour réaliser les fondations des ouvrages ainsi que l'édification des bâches de stockage enterrées :

- **Bâche de contact de 6 m<sup>3</sup>** pour la chloration
- **Bâche de neutralisation des eaux sales de 4 m<sup>3</sup>**
- **Bâche d'eau traitée de 40 m<sup>3</sup>**

Le bâtiment d'exploitation recouvrira les diverses bâches qui disposeront de trappes d'accès au sein des locaux.

### **6.5.2.1 Le local d'ultrafiltration**

Ce local situé à gauche du bâtiment aura les dimensions suffisantes pour intégrer dans sa totalité l'unité mobile d'ultrafiltration. Un surdimensionnement de ce local est prévu pour permettre l'ouverture des vantaux du conteneur en son sein mais aussi intervenir sur les divers raccordements des canalisations et permettre un accès aux bâches enterrées. Ce local aura des dimensions intérieures de 3.75 m de largeur, de 5m de longueur et 3 m de hauteur. L'accès à cette unité se fera via un portail enroulable en façade ou une porte en intérieur entre les locaux.

Ce local dominera pour partie les bâches de chloration et de neutralisation des eaux sales aussi les trappes d'accès à ces deux ouvrages seront dans ce local sous les zones de circulation. Le raccordement de la canalisation d'eau brute s'effectuera à l'arrière du bâtiment.

### **6.5.2.2 Le local réactifs**

Ce local de faible dimension accueillera le stockage et le système de pompage des réactifs (eau de javel, acide et soude). Nous prévoyons des cuves de stockages avec leur bac de rétention pour les produits les plus utilisés. Dans le cas où les volumes de consommation seront faibles, un simple stockage en bidons commerciaux sera mise en place sur bac de rétention. Les pompes de dosage doublées pour chaque réactif seront implantées au sein d'un coffret de dosage en PEHD. Les pompes seront positionnées au plus près des points d'injection. Les pompes de javel et de soude seront donc à proximité de la bâche de contact, le chlore étant injectée en tête de bâche de contact, et la soude en sortie de cette bâche au niveau de sa surverse.

Pour des questions de sécurité ce local dédié aux produits chimiques sera équipé d'une douche de sécurité et d'un rince-œil.

### **6.5.2.3 Le local de commande et de surpression**

Ce dernier local de 2.5m par 5m réunira l'alimentation électrique, l'armoire de commande des groupes de surpression, le système de télésurveillance qui regroupera l'ensemble des données analogiques issues de l'unité d'ultrafiltration et des autres capteurs de l'UTEP. Ce local sera aussi équipé par deux groupes de surpression avec l'ensemble des dispositifs hydrauliques tels qu'anti-bélier, capteur de pression, débitmètre... De plus nous prévoyons d'installer une paillasse avec évier ainsi qu'un analyseur de chlore dont les eaux analysées rejoindront la bâche d'eau traitée. Les eaux de l'évier seront quant à elles évacuées vers la bâche d'eaux sales.

Un accès à la bâche d'eau traitée sera prévu au sein du local pour les interventions d'exploitation telles que réaliser un prélèvement ou intervenir sur la sonde piézométrique et autres capteurs de niveau.

#### 6.5.2.4 Les bâches de stockage

##### a) La bâche de neutralisation des eaux sales

La bâche de neutralisation des eaux sales dont les dimensions sont de 1m par 2.5m sera positionnée à l'arrière du bâtiment. Son radier aura une forme de pente donnant vers un cuvon où seront positionnées deux pompes de relevage ou de refoulement. Ce point sera défini selon le choix de l'évacuation de ces eaux. Dans le cas d'un rejet vers des lits d'infiltration, nous ne prévoyons aucune chambre à vanne, dans le cas d'un rejet vers le ruisseau de Cauleil, nous prévoyons une chambre à vanne en extérieur à l'arrière du bâtiment. Un trop-plein sera prévu sur cette bâche en cas de défaut sur le système de pompage. Le point de rejet de ce trop-plein sera envoyé vers le rejet des eaux de toiture. Une mesure de niveau avec sonde piézométrique doublée de poires de niveau sera mise en place pour gérer le fonctionnement des pompes. L'accès à cette bâche se fera sur la zone de circulation au droit des pompes d'eaux sales.

##### b) La bâche de contact de chloration

La bâche de contact de chloration de 6 m<sup>3</sup> de capacité assurera un temps de contact minimum de 30 minutes dans le cas d'un débit de pointe de 12m<sup>3</sup>/h (CT de 15 avec une dose de 0.5mg/L). De 1 m de largeur, d'une longueur de cheminement de 3.75m et d'une hauteur utile de 1.5m, elle accueillera des chicanes pour permettre un cheminement optimal de l'eau ultrafiltrée en vue d'une chloration efficace. Le déversement vers la bâche de stockage des eaux traitées s'effectuera au niveau d'une surverse. Un piquage en fond sera prévu au droit de la surverse pour assurer en cas de by-pass de la bâche d'eau traitée l'alimentation directe du réseau via un jeu de vannes. Cet ouvrage sera implanté sous le local de l'ultrafiltration, un accès avec une margelle sera prévu dans la zone de circulation.

L'injection d'eau de javel s'effectuera au niveau de l'accès au point de déversement de l'eau ultrafiltrée ; quant à la soude elle sera injectée au niveau de la surverse de la bâche de contact.

##### c) Le réservoir d'eau traitée

La bâche de stockage des eaux traitées couvrira l'ensemble de la surface du bâtiment d'exploitation à l'exception de la surface utilisée par les bâches d'eaux sales et de chloration. Cette surface de 35 m<sup>2</sup> permettra avec une hauteur utile d'eau de 1.2m d'atteindre un volume de stockage utile de 40m<sup>3</sup>. Si on prend en considération une hauteur de marge liée à l'arrêt des groupes de surpression le volume total de cette bâche sera de 46 m<sup>3</sup>. Il sera prévu dans l'ouvrage des chicanes pour assurer un cheminement à l'eau traitée, en fin de cheminement sera réalisé une forme de pente avec une réserve pour les canalisations d'aspiration des pompes ainsi que la canalisation de distribution.

Un accès avec margelle sera prévu dans le local de surpression. Une sonde piézométrique et des capteurs de niveau en secours assureront l'asservissement de cette unité de potabilisation.

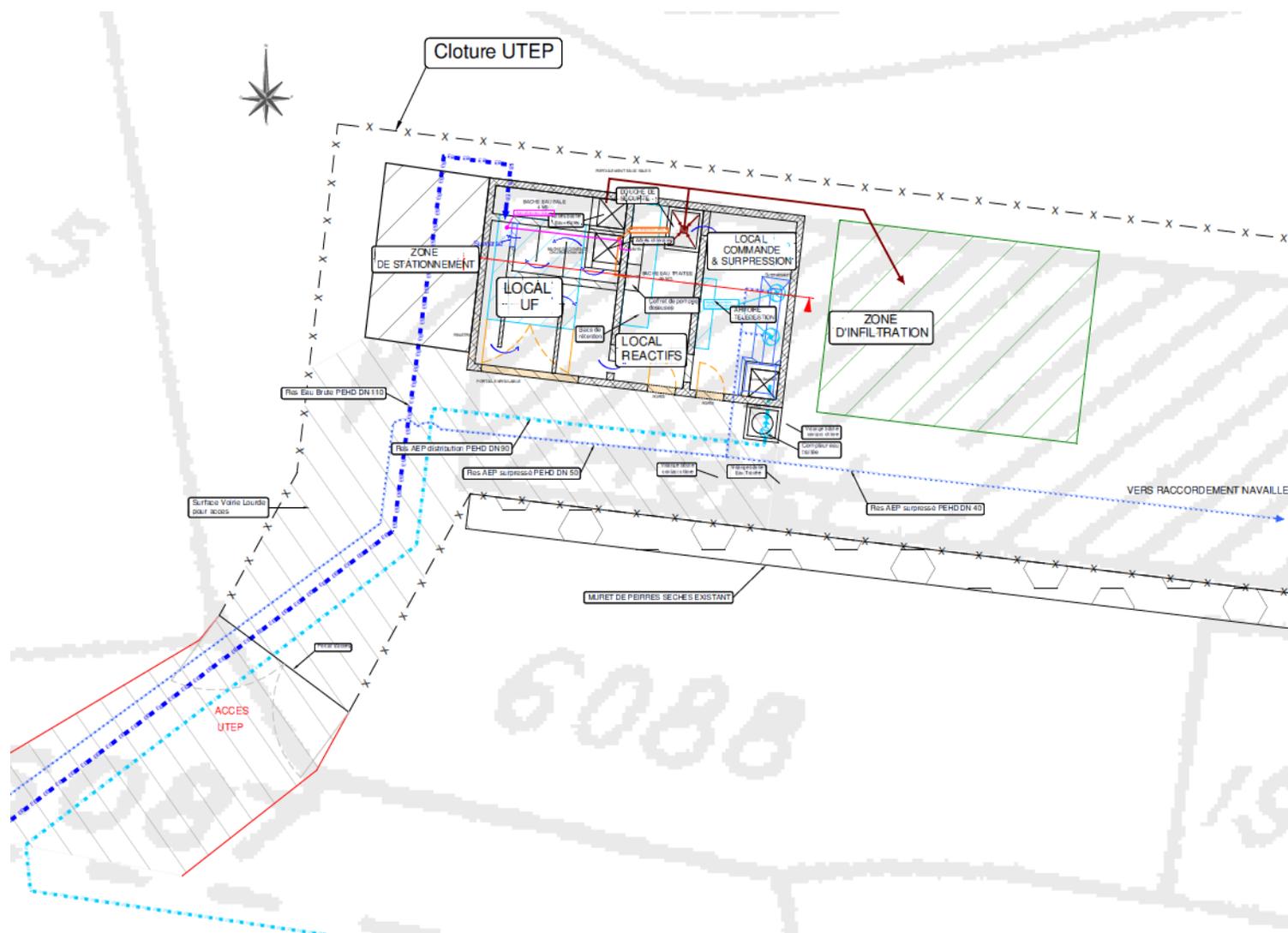


FIGURE 42 : IMPLANTATION DU BATIMENT (1/100)

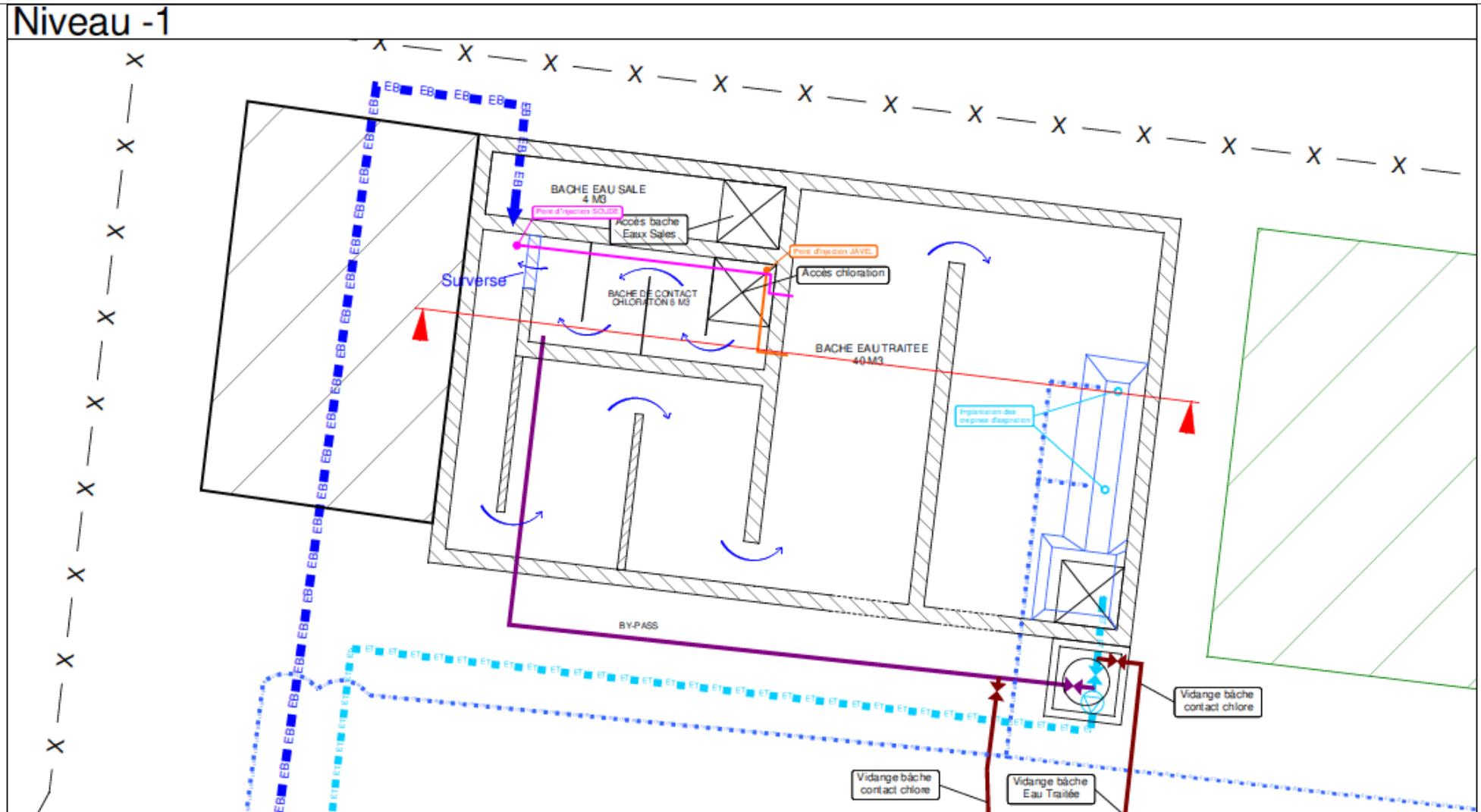


FIGURE 43 : VUE DE DESSUS DES DIVERSES BACHES ENTERREES (1/50)

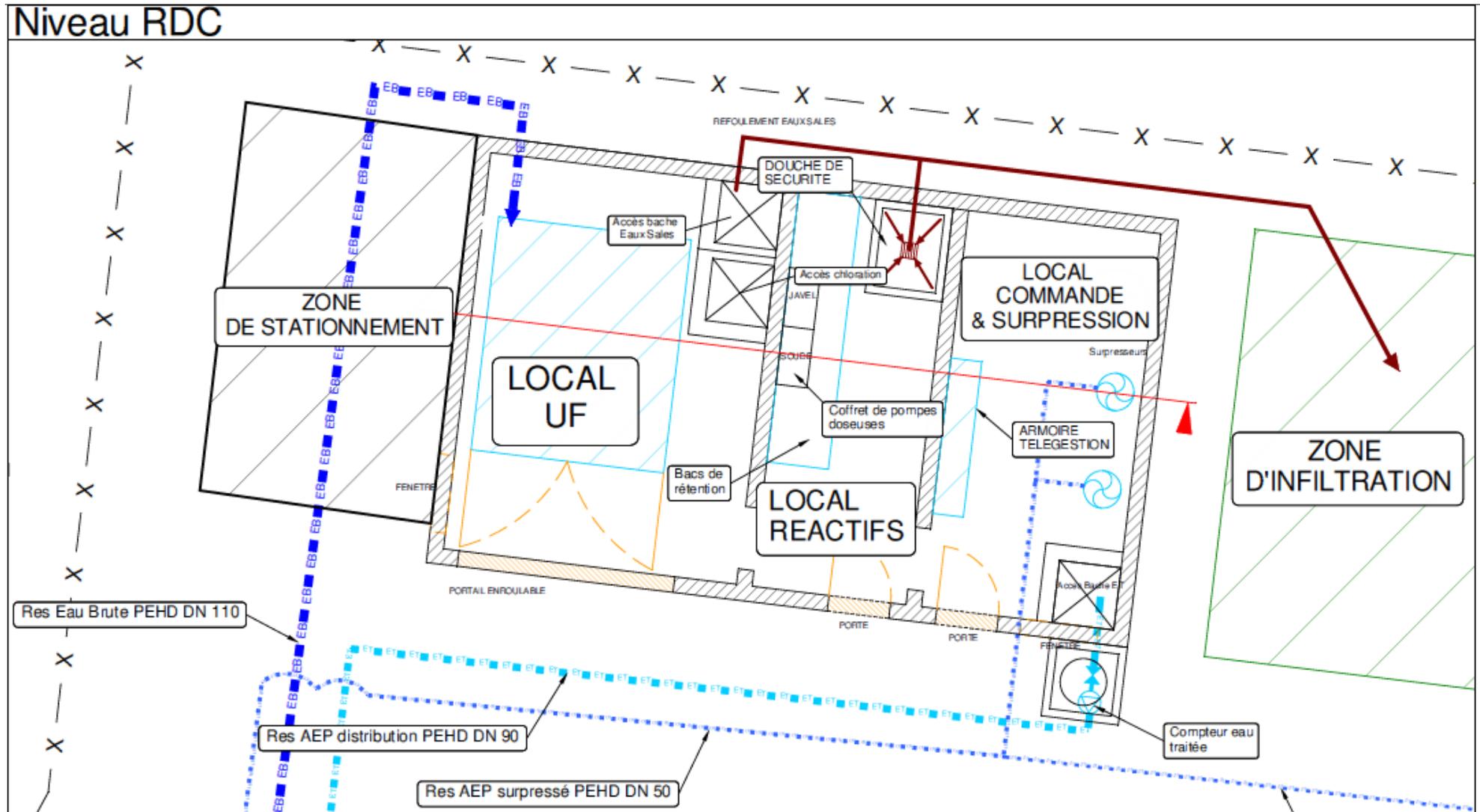


FIGURE 44 : VUE DE DESSUS DU BATIMENT D'EXPLOITATION (1/50)

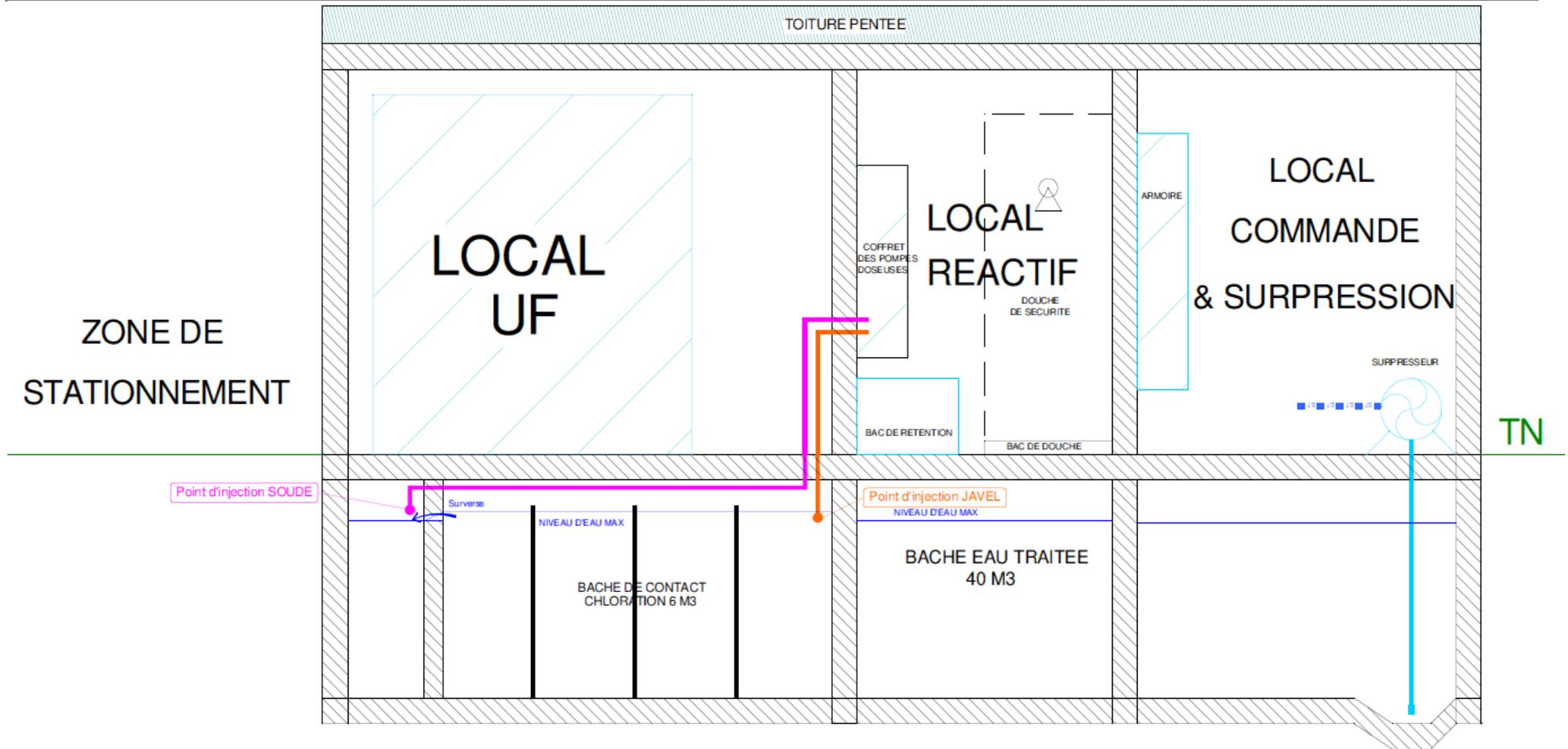


FIGURE 45 : VUE EN COUPE DU BATIMENT D'EXPLOITATION (1/100)

### **6.5.3 INTEGRATION DANS L'HABITAT DU HAMEAU DE NAVAILLES**

Malgré ses dimensions modestes, la nouvelle UTEP devra de par sa proximité avec les autres habitations du hameau de Navailles s'intégrer au mieux d'un point de vue architectural et reprendre un certain nombre de caractéristiques de l'habitat local.

La toiture devra reprendre le même coloris que les ardoises traditionnellement posées sur les toitures des habitations environnantes. De plus les murs des bâtiments devront être recouverts d'un revêtement reprenant l'aspect de pierres apparentes, comme cela a pu être réalisé sur le local de surpression de Marc (photographie ci-dessous).



**PHOTOGRAPHIE DE L'HABITAT DE NAVAILLES ET EXEMPLE DE REALISATION AVEC LE SURPRESSEUR DE MARC**

## 7 ESTIMATION FINANCIERE

---

### 7.1 HYPOTHESES DE CHIFFRAGE

---

Les estimations financières proposées dans ce présent Avant-Projet résultent des hypothèses suivantes :

➤ Topographie :

L'absence de relevé topographique nous conduit à nous baser sur des profils altimétriques moyens issus d'outils numériques, tel GoogleEarth/Géoportail dans le cas présent.

Toutefois, notre prospection précise du terrain en présence des techniciens du SMDEA nous permet de prendre en compte, d'ores et déjà, la grande majorité des contraintes topographiques susceptibles d'être rencontrées dans le projet.

➤ Géotechnique :

En l'absence de rapport d'étude géotechnique, nous considérerons :

- Une plus-value pour fouille en terrain rocheux à hauteur de 30 % du volume total de fouille en tranchée, au regard des affleurements rencontrés lors de notre prospection de terrain ;

➤ Réseaux projetés :

Il est considéré :

- Couverture considérée sur canalisation sous voirie : 0,80 m conformément aux prescriptions du Fascicule 71 du CCTG ;
- Largeur considérée de tranchée sous voirie : 0,90 m conformément aux prescriptions du Fascicule 71 du CCTG ;
- Couverture et largeur considérées de tranchée sous accotement ou espace vert : Couverture de 0,60 m et largeur de 0,60 m ;
- Une structure de voirie de type voirie communale avec revêtement bi-couche,
- L'absence de réseaux concessionnaires sous voirie ou parcelles privées,
- Les conduites du réseau ont été considérées en PEHD,
- Les travaux d'alimentation en électricité et télécommunication du site de l'UTEP n'ont pas été pris en compte.

Considérant l'étroitesse de certains secteurs en traversée de forêt et sur les tracés de chemins piétonniers, des plus-values seront considérées :

- Une plus-value pour terrassement manuel ;
- Une plus-value pour terrassement en zone étroite nécessitant l'emploi d'engins de chantier spécifiquement adaptés tels que mini pelle et mini-tombereau.

- Une plus-value pour le terrassement avec utilisation de pelle araignée dans les secteurs pentus

➤ Réfection de tranchée :

On considèrera les réfections de tranchées suivantes :

- Tranchée sous Route Départementale (RD) : GNT 0/20 mm + GC 0/14 mm ép = 0,30 m + BBSG 0/10 ép= 0,06 m avec débord de 0,20 m de part et d'autre de la tranchée ;
- Tranchée sous Route Communale (RC) : GNT 0/20 mm + tricouche avec débord de 0,20 m de part et d'autre de la tranchée ;
- Tranchée sous accotement / espace vert / Chemin de terre (A/EV/CT) : GNT 0/20 mm compactée par couches successives.

➤ Génie-Civil – Ouvrages :

- Achats de parcelles pour implantation des ouvrages non intégrés à l'estimation ;

**Ces prix sont établis en fonction des données d'entrée (qualité de l'eau brute, ...) et sous réserve de la fourniture des études complémentaires (géotechnique, analyses, ...).**

## 7.2 CREATION DE L'UTEP AVEC DEPLACEMENT DE L'UNITE D'ULTRAFILTRATION

Le chiffrage pour l'unité de potabilisation comprend l'intégration d'un nouveau réservoir de tête de 40m3 faisant partie intégrante du génie civil de la nouvelle station de traitement et se divise en deux options selon le mode d'évacuation des eaux sales.

Il est donc prévu un bâtiment divisé en trois locaux accueillant respectivement l'unité d'ultrafiltration, les réactifs et le local de surpression. Nous prévoyons que le site soit clôturé et accessible aux véhicules via une voirie lourde en concassé.

|   | <u>UTEP avec infiltration<br/>des eaux sales</u> | <u>UTEP avec refoulement<br/>des eaux sales</u> |
|---|--|---|
| <b>GÉNIE CIVIL</b>                                  |  |   |
| Terrassement (déblais, remblais y compris PV BRH)   | 13 400,00  | 13 400,00                                       |
| Coffrage  | 12 900,00  | 12 900,00                                       |
| Béton   | 12 300,00  | 12 300,00                                       |
| Acier   | 17 900,00  | 17 900,00                                       |
| Résines de protection des bétons                    | 14 700,00  | 14 700,00                                       |
| Bâtiment d'exploitation y compris parement pierre   | 67 500,00  | 67 500,00                                       |
| Chambre à vannes (vannes de by-pass et compteur ET) | 3 000,00   | 3 000,00  |
| Clôture   | 9 000,00   | 9 000,00  |
| Voirie lourde ( finition concassé)                  | 11 000,00  | 11 000,00                                       |
| Réseaux enterrés                                    | 5 000,00   | 5 000,00  |
| <b>Sous-total</b>                                   | <b>166 700,00</b>                                | <b>166 700,00</b>                               |
| <b>EQUIPEMENTS</b>                                  |  |   |
| Local UF  | 24 100,00  | 24 100,00                                       |
| Local réactifs                                      | 13 000,00  | 13 000,00                                       |
| Local de commande et surpression                    | 24 500,00  | 24 500,00                                       |
| Alimentation électrique de l'UTEP                   | 4 500,00   | 4 500,00  |
| Aire d'infiltration des eaux sales                  | 13 000,00  |   |
| Canalisation de refoulement des eaux sales          |  | 20 500,00                                       |
| <b>Sous-total</b>                                   | <b>79 100,00</b>                                 | <b>86 600,00</b>                                |
| <b>DIVERS</b>                                       |  |   |
| Installation de chantier                            | 3 000,00   | 3 000,00  |
| Etudes  | 11 000,00  | 11 000,00                                       |
| Permis de construire                                | 2 000,00   | 2 000,00  |
| <b>Sous-total</b>                                   | <b>16 000,00</b>                                 | <b>16 000,00</b>                                |
| <b>ALEAS (géotechnique...10%)</b>                   | <b>26 200,00</b>                                 | <b>26 700,00</b>                                |
| <b>TOTAL GENERAL (HT)</b>                           | <b>288 000,00</b>                                | <b>296 000,00</b>                               |

**TABEAU 13 : ESTIMATION SOMMAIRE DES DEUX OPTIONS DE CREATION DE L'UNITE DE POTABILISATION**

**SYNDICAT MIXTE DEPARTEMENTAL DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT DE L'ARIEGE  
DEPLACEMENT DE L'UNITE D'ULTRAFILTRATION ET RENFORCEMENT DES RESEAUX D'ADDUCTION  
D'EAU POTABLE DU HAMEAU DE MARC- COMMUNE D'AUZAT**

| <b>EQUIPEMENTS</b>  | <b>Montant (HT)</b> |
|---|---------------------|
| <b>Local UF</b>   |                     |
| Pompes eaux sales   | <b>24 100,00</b>    |
| Robinetterie et canalisations                                       |                     |
| Dépose et pose de l'unité d'Ultrafiltration                         |                     |
| Serrurerie  |                     |
| Cloisons inox ou PEHD dans la bâche de contact                      |                     |
| Portail coulissant  |                     |
|   |                     |
| <b>Local Réactifs</b>   |                     |
| Bac de rétention  | <b>13 000,00</b>    |
| Coffret de dosage avec 4 pompes et 2 compartiments                  |                     |
| Douche de sécurité et rince-œil                                     |                     |
| Robinetterie et canalisations                                       |                     |
| Serrurerie  |                     |
|   |                     |
| <b>Local de commande et surpression</b>                             |                     |
| Pompes de surpression avec variateur intégré                        | <b>24 500,00</b>    |
| Robinetterie et canalisations                                       |                     |
| Serrurerie  |                     |
| Armoire électrique (alim électrique et système de télésurveillance) |                     |
| Meuble et évier   |                     |
| Anti-bélier   |                     |
| Fourreaux câblages  |                     |
| Installation des équipements de mesure et analyseurs existants      |                     |
|   |                     |
| <b>Alimentation électrique de l'UTEP</b>                            |                     |
| Raccordement de la station  | <b>4 500,00</b>     |
| <b>TOTAL EQUIPEMENTS UTEP (HT)</b>                                  | <b>66 600,00</b>    |

**TABEAU 14 : DETAILS DES EQUIPEMENTS PREVUS DANS L'UTEP (HORS TRANSFERT ET INFILTRATION DES EAUX SALES)**

## 7.3 RENOUVELLEMENT DES CANALISATIONS ET RACCORDEMENT DES UDIS

|  | <u>Canalisation d'Eau Brute et<br/>refoulement-distribution</u> | <u>Canalisation principale de<br/>distribution</u> | <u>Raccordement de l'UDI de<br/>Hourré</u> | <u>Raccordement de l'UDI<br/>d'Emperrot</u> |
|--|---|--|--|---|
| TRAVAUX PREPARATOIRES                    | 7 490,00  | 12 630,40  | 22 229,00                                  | 4 950,00                                    |
| TERRASSEMENTS                            | 31 203,60   | 113 834,98   | 67 246,00                                  | 54 712,60                                   |
| CONDUITES                                | 18 075,00   | 19 110,00  | 9 500,00                                   | 5 060,00                                    |
| RACCORDS                                 | 2 108,00  | 4 106,50   | 3 359,00                                   | 1 566,50                                    |
| ROBINETTERIE, FONTAINERIE ET ACCESSOIRES | 4 833,00  | 8 080,00   | 6 690,00                                   | 2 350,00                                    |
| BRANCHEMENTS                             | 8 623,00  | 7 803,50   |  | 885,00                                      |
| OUVRAGES ANNEXES ET DIVERS               | 1 808,00  | 7 224,00   | 6 292,00                                   | 3 670,00                                    |
| MACONNERIE                               | 227,50  | 12 100,00  | 800,00                                     | 4 550,00                                    |
| REFECTION DES SOLS                       | 3 960,00  | 3 068,00   | 6 688,00                                   |   |
| MISE EN PLACE DE COMPTEURS               | 460,00  | 740,00   |  |   |
| TRAVAUX DIVERS - PLANS ET DOSSIERS       | 1 440,00  | 3 076,00   | 2 122,00                                   | 1 467,00                                    |
| <b>SOUS TOTAL (HT)</b>                   | <b>80 228,10</b>  | <b>191 773,38</b>                                  | <b>124 926,00</b>                          | <b>79 211,10</b>                            |
| <i>ACTUALISATION (5%)</i>                | <i>4 011,41</i>   | <i>9 588,67</i>                                    | <i>6 246,30</i>                            | <i>3 960,56</i>                             |
| <i>ALEAS (géotechnique...10%)</i>        | <i>7 760,49</i>   | <i>19 637,95</i>                                   | <i>12 827,70</i>                           | <i>7 828,34</i>                             |
| <b>TOTAL GENERAL (HT)</b>                | <b>92 000,00</b>  | <b>221 000,00</b>                                  | <b>144 000,00</b>                          | <b>91 000,00</b>                            |

## 7.4 SYNTHESE DE L'ESTIMATION FINANCIERE

| <b>Projet de restructuration du réseau et construction UTEP avec option d'infiltration des eaux sales</b> |   |   |                   |
|---|---|---|-------------------|
| <b>Phasage envisagé</b>   | <b>Désignation des travaux</b>  | <b>Description générale</b>   | <b>Montant HT</b> |
| <b>1</b>  | Canalisation principale de distribution   | 980 ml de canalisation en PEHD PN16 90mm  | <b>221 000,00</b> |
| <b>2</b>  | Canalisation d'Eau Brute et refoulement-adduction pour les hameaux les plus hauts   | 450 ml de canalisations en PEHD PN16 110mm et PEHD PN10 50mm                            | <b>92 000,00</b>  |
|   | Construction de l'UTEP y compris déplacement de l'UF , réalisation du réservoir d'eau potable de 40 m3 et infiltration des eaux sales sur la parcelle | réalisation d'une UTEP de 50m2 avec un réservoir de 40m3 et infiltration des eaux sales | <b>288 000,00</b> |
| <b>3</b>  | Raccordement de l'UDI de Hourré   | 760 ml de canalisation PEHD PN16 63mm sous chaussée                                     | <b>144 000,00</b> |
| <b>4</b>  | Raccordement de l'UDI d'Emperrot  | 460 ml de canalisation PEHD PN16 50mm   | <b>91 000,00</b>  |
| <b>TOTAL (y compris divers et imprévus 10%) (HT)</b>  |   |   | <b>836 000,00</b> |

| <b>Projet de restructuration du réseau et construction UTEP avec option de refoulement des eaux sales</b> |  |  |                   |
|---|--|--|-------------------|
| <b>Phasage envisagé</b>   | <b>Désignation des travaux</b>   | <b>Description générale</b>  | <b>Montant HT</b> |
| <b>1</b>  | Canalisation principale de distribution  | 980 ml de canalisation en PEHD PN16 90mm   | <b>221 000,00</b> |
| <b>2</b>  | Canalisation d'Eau Brute et refoulement-adduction pour les hameaux les plus hauts  | 450 ml de canalisations en PEHD PN16 110mm et PEHD PN10 50mm                           | <b>92 000,00</b>  |
|   | Construction de l'UTEP y compris déplacement de l'UF , réalisation du réservoir d'eau potable de 40 m3 et refoulement des eaux sales vers le ruisseau de Cauleil | réalisation d'une UTEP de 50m2 avec un réservoir de 40m3 et refoulement des eaux sales | <b>296 000,00</b> |
| <b>3</b>  | Raccordement de l'UDI de Hourré  | 760 ml de canalisation PEHD PN16 63mm sous chaussée                                    | <b>144 000,00</b> |
| <b>4</b>  | Raccordement de l'UDI d'Emperrot   | 460 ml de canalisation PEHD PN16 50mm  | <b>91 000,00</b>  |
| <b>TOTAL (y compris divers et imprévus 10%) (HT)</b>  |  |  | <b>844 000,00</b> |

## 7.5 SUBVENTIONS ET AIDES

| <b>Projet de restructuration du réseau et construction UTEP avec option d'infiltration des eaux sales</b> |   |                   |                         |                          |                               |
|---|---|-------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| <b>Phasage envisagé</b>   | <b>Désignation des travaux</b>  | <b>Montant HT</b> | <b>Subventions AEAG</b> | <b>Subventions CD 09</b> | <b>Restant à charge SMDEA</b> |
| <b>1</b>  | Canalisation principale de distribution   | <b>221 000.00</b> |                         | <b>99 450.00</b>         | <b>121 550.00</b>             |
| <b>2</b>  | Canalisation d'Eau Brute et refoulement-adduction pour les hameaux les plus hauts   | <b>92 000.00</b>  |                         | <b>41 400.00</b>         | <b>50 600.00</b>              |
|   | Construction de l'UTEP y compris déplacement de l'UF , réalisation du réservoir d'eau potable de 40 m3 et infiltration des eaux sales sur la parcelle | <b>288 000.00</b> | <b>158 400.00</b>       | <b>72 000.00</b>         | <b>57 600.00</b>              |
| <b>3</b>  | Raccordement de l'UDI de Hourré   | <b>144 000.00</b> |                         | <b>64 800.00</b>         | <b>79 200.00</b>              |
| <b>4</b>  | Raccordement de l'UDI d'Emperrot  | <b>91 000.00</b>  |                         | <b>40 950.00</b>         | <b>50 050.00</b>              |
| <b>TOTAL (HT)</b>   |   | <b>836 000.00</b> | <b>158 400.00</b>       | <b>318 600.00</b>        | <b>359 000.00</b>             |

| <b>Projet de restructuration du réseau et construction UTEP avec option d'infiltration des eaux sales</b> |   |                   |                         |                          |                               |
|---|---|-------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| <b>Phasage envisagé</b>   | <b>Désignation des travaux</b>  | <b>Montant HT</b> | <b>Subventions AEAG</b> | <b>Subventions CD 09</b> | <b>Restant à charge SMDEA</b> |
| <b>1</b>  | Canalisation principale de distribution   | <b>221 000.00</b> |                         | <b>99 450.00</b>         | <b>121 550.00</b>             |
| <b>2</b>  | Canalisation d'Eau Brute et refoulement-adduction pour les hameaux les plus hauts   | <b>92 000.00</b>  |                         | <b>41 400.00</b>         | <b>50 600.00</b>              |
|   | Construction de l'UTEP y compris déplacement de l'UF , réalisation du réservoir d'eau potable de 40 m3 et infiltration des eaux sales sur la parcelle | <b>296 000.00</b> | <b>162 800.00</b>       | <b>74 000.00</b>         | <b>59 200.00</b>              |
| <b>3</b>  | Raccordement de l'UDI de Hourré   | <b>144 000.00</b> |                         | <b>64 800.00</b>         | <b>79 200.00</b>              |
| <b>4</b>  | Raccordement de l'UDI d'Emperrot  | <b>91 000.00</b>  |                         | <b>40 950.00</b>         | <b>50 050.00</b>              |
| <b>TOTAL (HT)</b>   |   | <b>844 000.00</b> | <b>162 800.00</b>       | <b>320 600.00</b>        | <b>360 600.00</b>             |

## 8 FIABILISATION DE L'ETUDE

Afin de consolider les hypothèses d'études et réduire les coûts d'investissement, il est important de disposer de données complémentaires telles que :

- Des données géotechniques du site envisagé pour la construction de l'UTEP et des réseaux de distribution,
- Des levés topographiques des sites et des tracés de conduites,
- Des servitudes et autorisations de passage sur les parcelles privées,
- Des données volumétriques validées pour la consommation des abonnés et des fontaines,
- Des analyses qualitatives complémentaires de l'eau brute du captage de Remoul :

Détail des analyses complémentaires :

- Le programme analytique pour l'eau brute du captage de Remoul. :

| Programme analytique                           | 1 fois en temps sec<br>+ 1 fois en temps de pluie | 1 fois par semaine | 1 fois par mois |
|--|---|--------------------|-----------------|
| <b>Paramètres biologiques</b>                  |   |                    |                 |
| Cryptosporidium et Giardia                     | X   |                    | X               |
| <b>Entérocoques intestinaux</b>                | X   |                    | X               |
| <b>Escherichia coli</b>                        | X   |                    | X               |
| <b>Paramètres chimiques et organoleptiques</b> |   |                    |                 |
| Absorbance UV                                  | X   | X                  |                 |
| Aluminium                                      | X   |                    |                 |
| <b>Ammonium</b>                                | X   | X                  |                 |
| <b>Antimoine</b>                               | X   |                    |                 |
| <b>Arsenic</b>                                 | X   |                    |                 |
| <b>Aspect, couleur, odeur</b>                  |   |                    | X               |
| <b>Bore</b>                                    | X   |                    |                 |
| <b>Cadmium (Cd)</b>                            | X   |                    |                 |
| <b>Calcium</b>                                 | X   | X                  |                 |
| <b>Carbonates</b>                              | X   | X                  |                 |
| <b>Chlorures</b>                               | X   | X                  |                 |
| Chrome   | X   | X                  |                 |
| Cobalt   | X   | X                  |                 |
| COD  | X   | X                  |                 |
| <b>COT</b>                                     | X   | X                  |                 |
| <b>Conductivité</b>                            | X   | X                  |                 |

**SYNDICAT MIXTE DEPARTEMENTAL DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT DE L'ARIEGE  
DEPLACEMENT DE L'UNITE D'ULTRAFILTRATION ET RENFORCEMENT DES RESEAUX D'ADDUCTION  
D'EAU POTABLE DU HAMEAU DE MARC- COMMUNE D'AUZAT**

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| Cuivre   | X |   |  |
| Cyanure  | X |   |  |
| <b>Equilibre calco-carbonique</b>                                      | X | X |  |
| Fer total  | X | X |  |
| <b>Fer dissous (sur échantillon filtré à 0,45 µm)</b>                  | X | X |  |
| Fer divalent   | X | X |  |
| <b>Fluorures</b>   | X |   |  |
| <b>Hydrocarbures dissous ou émulsionnés</b>                            | X |   |  |
| <b>Hydrogénocarbonates</b>   | X | X |  |
| Magnésium  | X | X |  |
| Manganèse dissous  | X | X |  |
| <b>Manganèse totale</b>  | X | X |  |
| MES  | X | X |  |
| Mercuré  | x |   |  |
| <b>Nickel</b>  | X |   |  |
| <b>Nitrates</b>  | X | X |  |
| <b>Nitrites</b>  | X |   |  |
| <b>Oxygène dissous (taux de saturation)</b>                            | X |   |  |
| 3 Perturbateurs endocriniens (Bisphénol A/nonylphénol/bêta-oestradiol) | X |   |  |
| <b>Pesticides (par substances individuelles)</b>                       | X |   |  |
| <b>pH in situ</b>  | X | X |  |
| <b>Phosphore total</b>   | X |   |  |
| Potassium  | X | X |  |
| Potentiel rédox  | X | X |  |
| Plomb  | X |   |  |
| <b>Sélénium</b>  | X |   |  |
| <b>Silice</b>  | X |   |  |
| <b>Sodium</b>  | X | X |  |
| <b>Sulfates</b>  | X | X |  |
| TAC  | X | X |  |
| <b>Température in situ</b>   | X | X |  |
| <b>Tétrachloroéthylène et trichloroéthylène</b>                        | X |   |  |
| TH   | X | X |  |
| <b>Turbidité</b>   | X | X |  |
| <b>Zinc</b>  | X |   |  |

Nb : En gras sont précisés les paramètres à analyser pour une ressource (eaux d'origines souterraines) définis dans l'Arrêté du 21/10/2010 relatif au programme de prélèvements et d'analyses du contrôles sanitaire pour les eaux fournies par un réseau de distribution, pris en application des articles R. 1321-10,R. 1321-15 et R. 1321-16 du code de la santé publique.

Si le scénario 1 est retenu (UF), il sera nécessaire de réaliser un suivi analytique renforcé lors de pic de turbidité (y compris sur la matière organique : COT, COD et absorbance UV) pour confirmer la qualité des eaux à traiter en pointe.

## **9 SUITES A DONNER, ETUDES COMPLEMENTAIRES**

---

Préalablement aux études de maîtrises d'œuvre, les démarches suivantes sont à prévoir :

- Recueil des données complémentaires citées au 7.48 – Fiabilisation de l'étude,
- Réalisation d'une étude géotechnique sur la parcelle C 6088
- Echanges avec le SPEMA (concernant le rejet des effluents traités...),
- Echanges avec la Commune d'Auzat,
- Echanges avec la Fédération Française de Randonnée par rapport à l'utilisation du GR10,
- Acquisitions foncières,
- Conventions de passage en terrains privés,
- Equipement des fontaines en compteur d'eau et système de limitation des débits.

Des démarches auprès des concessionnaires pour le raccordement de la parcelle de l'UTEP aux réseaux électriques et télécom devront être engagées par le SMDEA.

## 10 TABLEAU DE SYNTHESE

| <b>Déplacement de l'unité d'ultrafiltration et restructuration du réseau</b> |   |
|--|---|
| <b>Grands principes</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amélioration du rendement réseau par la réduction des pertes du réseau liées aux fontaines</li> <li>• Renouvellement de la conduite de distribution principale du hameau de Navailles à Marc</li> <li>• Création des réseaux entre la station UV de Remoul et la future UTEP (réseau d'eau brute, de distribution d'eau potable et de refoulement des eaux sales si l'infiltration à la parcelle est impossible)</li> <li>• Construction de la nouvelle UTEP avec intégration de l'unité mobile d'ultrafiltration</li> <li>• Abandon du réservoir de Toutous</li> <li>• Suppression des brises-charges de Tuto et Marc</li> <li>• Rationalisation de trois ressources avec abandon des captages d'Emperrot et de Hourre.</li> <li>• Raccordement de l'UDI de Hourre</li> <li>• Raccordement de l'UDI d'Emperrot</li> <li>• Milieu récepteur des eaux de lavage : Ruisseau de Cauleil ou parcelle de l'UTEP</li> </ul>                |
| <b>Principales contraintes</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acquisition de la parcelle concernée pour la construction de l'UTEP</li> <li>• Prélèvements fixés au débit d'étiage du captage de Remoul, à confirmer avec le SPEMA 09.</li> <li>• Continuité du service AEP pendant les travaux (notamment les raccordements sur réseaux existants)</li> <li>• Arrêt de la filière d'UF sur l'antenne de Marc-Mounicou le temps du transfert vers la nouvelle unité de traitement</li> <li>• Implantation des canalisations au sein de chemins piétonniers exiguës et très pentus (problématique de passage pour les randonneurs)</li> <li>• Difficulté de terrassement dans des secteurs où la roche mère (granite) affleure</li> <li>• Milieu récepteur envisagé non caractérisé mais du fait de son environnement préservé pourrait être défini comme en très bon état écologique, à confirmer par le SPEMA 09 : quantité et qualité des rejets (rejet vers milieu naturel à valider)</li> </ul> |
| <b>Faisabilité confirmée (sous réserve SPEMA)</b>                            |   |

## **11 ANNEXES**

---

En annexe à cette étude préliminaire est joint :

- **Un plan d'ensemble des réseaux : 03190031 BC08 301-AVP-NT-1-003-A.**
- **Une vue en plan de l'unité de potabilisation : 03190031BC08-301-AVP-PG-1-04-A.**
- **Une vue par niveau de l'unité de potabilisation : 03190031BC08-301-AVP-PT-1-05-A**
- **Une vue en coupe de l'unité de potabilisation : 03190031 BC08-301-AVP-CY-06-A2**