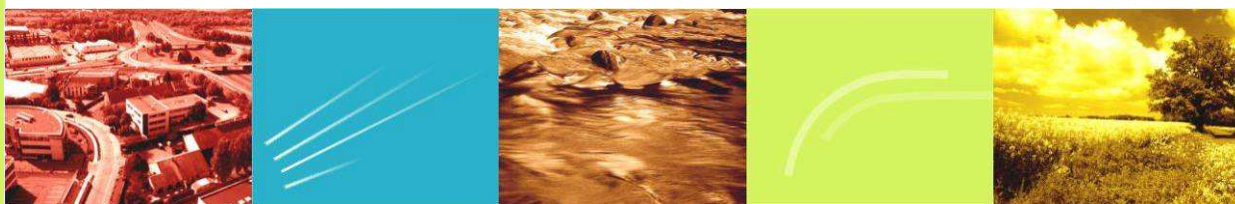


Syndicat des eaux de Tornac-Massillargues- Atuech

8.1



VERSION FINALE

Schéma Directeur d’Alimentation en Eau Potable

Pièce n°2

Rapport de l’état des lieux exhaustif

MAÎTRE D'OUVRAGE

Syndicat des eaux de Tornac-Massillargues-Atuech

OBJET DE L'ÉTUDE

Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable

N° AFFAIRE

M15183

INTITULE DU RAPPORT

Rapport de l'état des lieux exhaustif et Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable

V3	Décembre 2017	Fabien TERISSE	Maxime ROCHE	Rapport final après prise en compte des dernières remarques du syndicat
V2	Décembre 2017	Fabien TERISSE	Maxime ROCHE	Rapport final après rencontre des services de l'Etat, des partenaires techniques et financiers
V1	Octobre 2017	Fabien TERISSE	Maxime ROCHE	Rapport provisoire
N° de Version	Date	Établi par	Vérifié par	Description des Modifications / Évolutions



Décembre 2017

Établi par CEREg Ingénierie / FTE - MRO

ORGANISATION DES RAPPORTS

Pièce n°1	Schéma Directeur d’Alimentation en Eau Potable - Synthèse de l’Etat des lieux - Programme des travaux - Zonage d’Eau Potable
Pièce n°2	Rapport d’Etat des Lieux exhaustif - Etat des lieux exhaustif - Diagnostic des réseaux, du système et de son fonctionnement
Pièce n°3	Plan des réseaux AEP - Carnet de vannage - Fiches descriptives des Ouvrages
Pièce n°4	Mémoire du zonage Alimentation Eau Potable - Mémoire de zonage AEP - Carte de zonage AEP

TABLE DES MATIÈRES

A. PRESENTATION GENERALE DE LA COMMUNE	9
A.I PRESENTATION GENERALE	10
A.I.1 Situation géographique	10
A.I.2 Topographie	10
A.I.3 Typologie de l'habitat	11
A.I.4 Réseau hydrographique et Bassins versants	14
A.I.4.1 Réseau hydrographique	14
A.I.4.2 Etat des masses d'eau superficielle.....	14
A.I.5 Géologie et Hydrogéologie	17
A.I.5.1 Contexte géologique	17
A.I.5.2 Hydrogéologie	20
A.I.5.3 Etat des masses d'eau souterraine.....	23
A.II DONNEES ENVIRONNEMENTALES.....	26
A.II.1 Zones classées et Zones inondables	26
A.II.1.1 Zones classées.....	26
A.II.1.2 Zones inondables	30
A.II.2 Les Usages	32
A.II.2.1 Alimentation en eau potable	32
A.II.2.2 Baignade – Activité Nautique.....	34
A.II.2.3 Autres loisirs aquatiques.....	35
A.II.3 Contexte climatique.....	36
A.III DONNEES HUMAINES ET BESOINS DOMESTIQUES.....	38
A.III.1 Recensement démographique ; Evolution de la population depuis 1975	38
A.III.2 Variations saisonnières	40
A.III.3 Analyse prospective de la population.....	42
A.III.3.1 Evolution définie dans le ScoT.....	42
A.III.3.2 Evolution définie dans le document d'urbanisme	42
A.III.4 Evaluation de la population à moyen et Long terme.....	45
A.III.5 Activités économiques particulières.....	49
B. ETAT DES LIEUX DU SYSTEME D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	50
B.I ETAT DES LIEUX « ASPECTS QUALITATIFS »	52
B.I.1 Méthodologie	52
B.I.2 Présentation du fonctionnement du système d'alimentation en eau potable.....	52
B.I.2.1 Fonctionnement général du système d'alimentation en eau Potable	52
B.I.2.2 Plan général et Synoptique du système d'Alimentation en Eau Potable	55
B.I.3 Zonage actuel d'alimentation en eau potable.....	57
B.I.4 Diagnostic des ouvrages	59
B.I.4.1 Ouvrages de Production.....	59
B.I.4.2 Stockages : Deux réservoirs d'eau potable	65
B.I.4.3 Ouvrages annexes	67
B.I.4.4 Traitement.....	69
B.I.5 Présentation des réseaux	70
B.I.5.1 Présentation générale des réseaux	70

B.I.5.2	Typologie des réseaux	70
B.I.5.3	Inventaire des organes présents sur les réseaux.....	75
B.I.6	<i>Travaux réalisés dans le cadre du schéma directeur AEP</i>	77
B.I.7	<i>Qualité de l'eau</i>	78
B.I.7.1	Analyse physico-chimique et biologique.....	78
B.I.7.2	Equilibre de l'eau.....	81
B.I.7.3	Branchements en plomb	86
B.II	ETAT DES LIEUX « ASPECTS QUANTITATIFS »	87
B.II.1	<i>Analyse de la production et de la consommation</i>	87
B.II.1.1	Analyse de la production et distribution.....	87
B.II.1.2	Analyse de la consommation	95
B.II.2	<i>Détermination des ratios de fonctionnement</i>	101
B.II.2.1	Estimation des Indices Linéaires de Consommations	103
B.II.2.2	Estimation des Indices Linéaires de Perte	105
B.II.2.3	Synthèse des mesures de débit par secteur	108
B.II.2.4	Pré-localisation des fuites ; sectorisation nocturne.....	111
B.II.2.5	Recherche de fuites par écoute acoustique	118
B.II.3	<i>Analyse de la défense incendie</i>	121
B.II.3.1	Objectifs des Mesures Débits-Pressions.....	121
B.II.3.2	Résultats et exploitation des mesures Débits-Pressions	122
B.II.3.3	Couverture spatiale des Hydrants et Pressions statiques	124
B.II.4	<i>Synthèse des chiffres clés issus des résultats des mesures et du diagnostic</i>	126
B.II.5	<i>Modélisation EPANET</i>	128
B.II.5.1	Objectifs de la modélisation	128
B.II.5.2	Méthodologie de la modélisation.....	128
B.II.5.3	Extraits des résultats	130
B.II.5.4	Analyse des vitesses	133
B.II.5.5	Analyse des pressions	135
B.II.5.6	Analyse de la défense incendie.....	135
B.II.6	<i>Bilans besoins/ressources</i>	136
B.II.6.1	Ratio de consommation moyen journalier retenu par habitant.....	136
B.II.6.2	Evaluation des besoins actuels et Ratios de consommation journalier actuels retenu par habitant.....	137
B.II.6.3	Définition du rendement objectif.....	138
B.II.7	<i>Estimation des besoins futurs</i>	140
B.II.8	<i>Synthèse – Adéquation besoins ressources</i>	144
C.	ANNEXES	146

LISTE DES TABLEAUX

Tableau n°1: Echéance de l'obtention du bon état des masses d'eau superficielle	15
Tableau n°2: Etat des masses d'eau souterraine recensées sur le territoire d'étude	24
Tableau n°3: Recensement des ZNIEFF - Source DIREN	26
Tableau n°4: Recensement des espaces naturels sensibles - Source DIREN	26
Tableau n°5: Gestion concertée de la ressource en eau - Source DREAL	27
Tableau n°6 : Evolution de la pluviométrie à la station Météo France de Cardet de 1990 à 2017....	36
Tableau n°7 : Evolution des populations totales des communes de Tornac et de Massillargues-Atuech depuis 1968.....	39
Tableau n°8 : Evaluation de la capacité d'accueil estivale à Tornac et Massillargues-Atuech.....	40
Tableau n°9 : Evolution de la population de Tornac et Massillargues-Atuech à moyen et long terme	45
Tableau n°10 : Evaluation d'évolution de la population totale de Tornac à moyen/long terme.....	47
Tableau n°11: Evaluation d'évolution de la population totale de Massillargues-Atuech à moyen/long terme	48
Tableau n°12 : Consommations des artisans sur les communes de Tornac et Massillargues Atuech	49
Tableau n°13 : Typologie des réseaux	72
Tableau n°14 : Inventaire des organes recensés sur le réseau AEP	75
Tableau n°15 : Calcul de l'équilibre calco-carbonique de l'eau : puits d'	81
Tableau n°16 : Annexe 1 de la circulaire du 25 Novembre 2004 : puits d'Atuech	82
Tableau n°17 : Calcul de l'équilibre calco-carbonique de l'eau : Sources	83
Tableau n°18 : Annexe 1 de la circulaire du 25 Novembre 2004	84
Tableau n°19 : Calcul de l'équilibre calco-carbonique de l'eau : forage de la Gardio.....	85
Tableau n°20 : Annexe 1 de la circulaire du 25 Novembre 2004	86
Tableau n°21 : Synthèse des volumes annuels produits par les sources et le puits de 2004 à 2016 et des volumes facturés, volumes de pertes et rendement de 2008 à 2016	87
Tableau n°22 : Synthèse des volumes annuels de service et des volumes non facturés entre 2012 et 2016 (hors 2014)	89
Tableau n°23 : Synthèse des volumes mensuels produits par les sources et le puits sur l'année 2014	89
Tableau n°24 : Synthèse des mesures débitmétriques de janvier 2017 sur le secteur de Laucire	91
Tableau n°25 : Evolution annuelle de la consommation.....	95
Tableau n°26 : Répartition du nombre d'abonnés par tranche de consommation en 2015	97
Tableau n°27 : Liste des gros consommateurs 2015-2016	99

Tableau n°28 : Estimations des pertes de services.....	100
Tableau n°29 : Volumes annuels consommés corrigés et rendement.....	101
Tableau n°30: Estimations des Indices Linéaires de Consommation à partir des volumes produits et facturés en 2016	103
Tableau n°31: Estimations des Indices Linéaires de Consommation à partir des données issues de la télésurveillance de janvier 2017.....	104
Tableau n°32 : Catégorie des réseaux en fonction de l'Indice Linéaire de Perte.	105
Tableau n°33 : Rendement et ILP à partir des volumes produits et facturés en 2016	105
Tableau n°34: Synthèse des rendements et ILP à partir des données issues de la télésurveillance de janvier 2017.....	106
Tableau n°35: Synthèse des rendements et ILP à partir des données issues de la télésurveillance de janvier 2017 en prenant en compte les fuites sur l'adduction.....	107
Tableau n°36: Synthèse des rendements, ILC et ILP par sous-secteurs sur le secteur de distribution de Laucire à partir des données issues de la télésurveillance de Janvier 2017	108
Tableau n°37: Synthèse des rendements, ILC et ILP par sous-secteurs sur le secteur de distribution de La Gardio à partir des données issues de la télésurveillance de Janvier 2017	109
Tableau n°38 : Résultats de la sectorisation nocturne – Secteur d'Atuech Janvier 2017	112
Tableau n°39 : Résultats de la sectorisation nocturne – Secteur d'Atuech Novembre 2017.....	114
Tableau n°40 : Résultats de la sectorisation nocturne – Secteur Gardio Novembre 2017	116
Tableau n°41 : Mesures sur poteaux incendie	123
Tableau n°42 : Bilan besoins / ressource, définition des ratios de consommation	136
Tableau n°43 : Bilan besoins / ressource, besoins actuels en période creuse	137
Tableau n°44 : Bilan besoins / ressource, besoins actuels en période de pointe.....	137
Tableau n°45 : Bilan besoins / ressource, calcul du rendement objectif	139
Tableau n°46 : Bilan besoins / ressource, devenir du stockage sur le syndicat des eaux de Tornac Massillargues-Atuech.....	143
Tableau n°47 : Bilan besoins/ressource, synthèse globale.....	144

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Illustration n°1 : Localisation géographique des ouvrages AEP.....	11
Illustration n°2 : Bilan 2012-2015 ARS du Gard sur la baignade « Les rives du Gardon ».....	34
Illustration n°3 : Bilan 2012-2015 ARS du Gard sur la baignade « La Madeleine »	34
Illustration n°4 : Répartition de la population estivale des communes de Tornac et Massillargues-Atuech	40
Illustration n°5 : Courbes de tendance d'évolution de la population totale de Tornac définies à partir des différentes hypothèses d'évolution	47
Illustration n°6 : Courbes de tendance d'évolution de la population totale de Massillargues-Atuech définies à partir des différentes hypothèses d'évolution.....	48
Illustration n°7 : Source du Bois de Bourguet	59
Illustration n°8 : Source du Moulin du Baron.....	60
Illustration n°9 : Puits d'Atuech	62
Illustration n°10 : Réservoir de Laucire	65
Illustration n°11 : Réservoir de la Gardio	66
Illustration n°12 : Décanteur du Moulin du Baron	67
Illustration n°13 : Reprise de la Canal	68
Illustration n°14 : Répartition des canalisations du réseau AEP en fonction de leurs natures et de leurs diamètres	70
Illustration n°15 : Répartition des volumes annuels produits par les sources et le puits de 2004 à 2016.....	88
Illustration n°16 : Répartition des volumes mensuels produits par les sources et le puits en 2014...	90
Illustration n°17 : Résultats de la télésurveillance sur le débit distribué sur le secteur d'Atuech	92
Illustration n°18 : Résultats de la télésurveillance sur le marnage du réservoir de Laucire	93
Illustration n°19 : Répartition des volumes prélevés sur l'année 2017.....	94
Illustration n°20 : Résultats issues des données de la télésurveillance du 16/01/2017 au 26/01/2017	102
Illustration n°21 : Résultat de la modélisation EPANET.....	131
Illustration n°22 : Résultat de la modélisation EPANET avec test d'un poteau incendie	132
Illustration n°23 : Résultat de la modélisation EPANET analyse des vitesses.....	134

A. PRESENTATION GENERALE DE LA COMMUNE

A.I PRESENTATION GENERALE

A.I.1 Situation géographique

➤ *Planche n° 1 : Situation géographique*

Les communes du syndicat des Eaux de Tornac-Massillargues-Atuech se situent à une quinzaine de kilomètres au Sud-Ouest d'Alès et à 3 km au Sud d'Anduze, sur le bassin versant du Gardon.

Les communes se situent en rive droite du Gardon d'Anduze.

A une dizaine de kilomètres en aval des communes, le Gardon d'Anduze conflue avec le Gardon d'Alès et forme ainsi le Gardon.

Tornac et Massillargues-Atuech sont des communes dominées par l'agriculture ; en particulier par la viticulture et dans une moindre mesure par le maraîchage.

On retrouve également plusieurs fabriques de Poteries qui confectionnent notamment le vase d'Anduze.

Les communes du syndicat se situent à l'intersection de trois axes importants : la D35 reliant Anduze à Quissac, la D907 reliant Anduze à Lédignan et la D 982 reliant Anduze à Saint Hippolyte du Fort.

A.I.2 Topographie

Les communes de Tornac et Massillargues-Atuech présentent une surface totale de 25,95 km² (19,68 km² pour Tornac et 6,27 km² pour Massillargues-Atuech). Le relief est assez marqué avec des altitudes qui s'échelonnent entre 112 m NGF et 421 m NGF.

Toutefois, l'essentiel du bâti se situe dans la Plaine alluviale du Gardon et occupe des altitudes comprises entre 117 et 210 m NGF.

Tornac et Massillargues-Atuech sont à **dominante rurale** avec la majeure partie du territoire occupé par des surfaces cultivées (vigne et maraîchage) et par des forêts au nord et à l'ouest de Tornac.

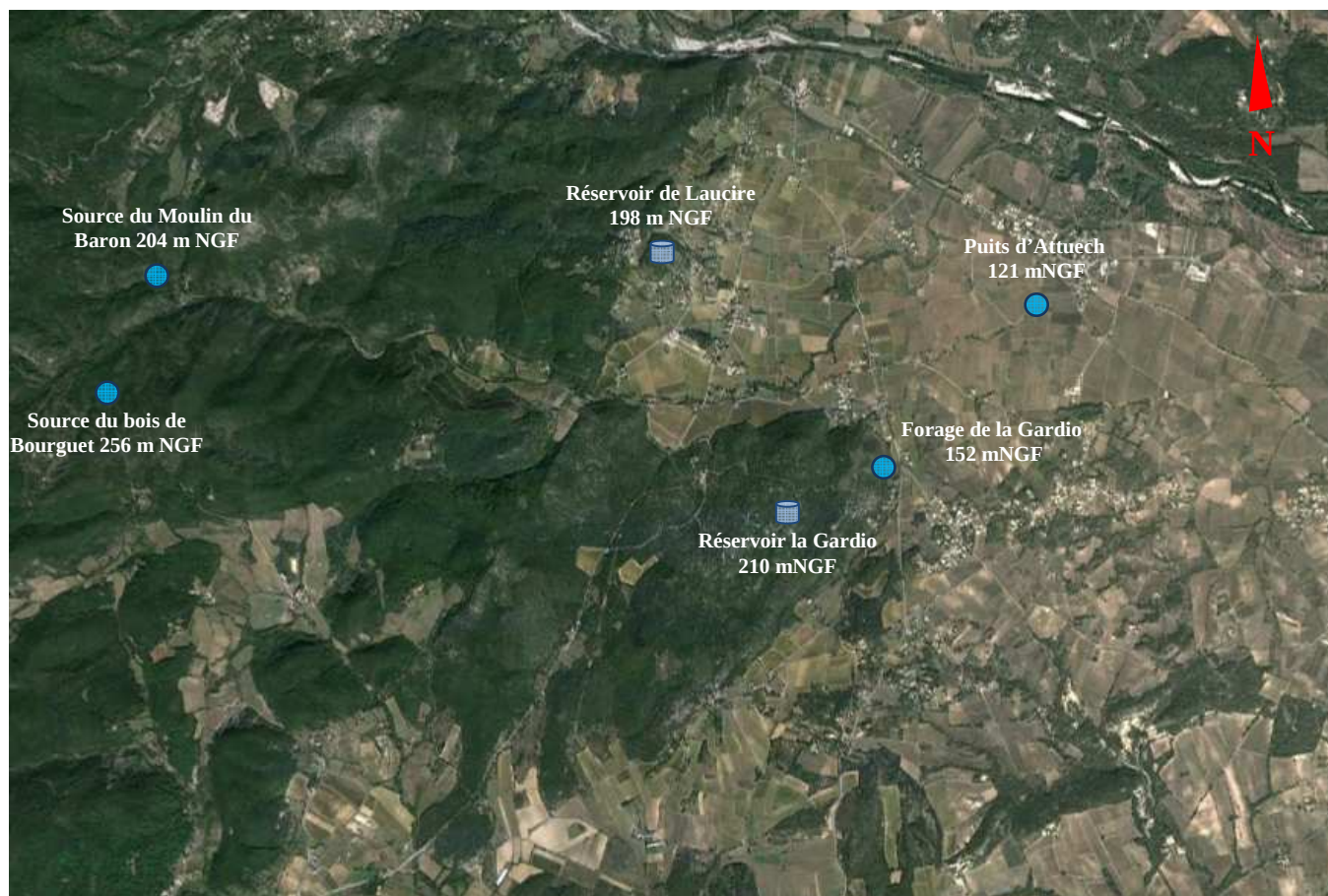


Illustration n°1 : Localisation géographique des ouvrages AEP

L'essentiel des habitations se situe à des altitudes comprises entre 117 et 200 m NGF.

L'alimentation en eau potable peut être décomposée en 2 secteurs : Le secteur de Laucire et celui de la Gardio.

A.I.3 Typologie de l'habitat

L'habitat des communes de Tornac et Massillargues-Atuech est très diffus. On retrouve quelques zones denses plus anciennes autour desquelles s'est développé un habitat de type pavillonnaire.

Les principales zones urbaines recensées sont :

- Le centre du village d'Atuech
- La Madeleine
- Le centre du village de Tornac
- Bouzène
- Le centre du village de Massillargues

Le bâti au cœur des bourgs anciens est plus dense et essentiellement composé de bâtiments à deux étages.

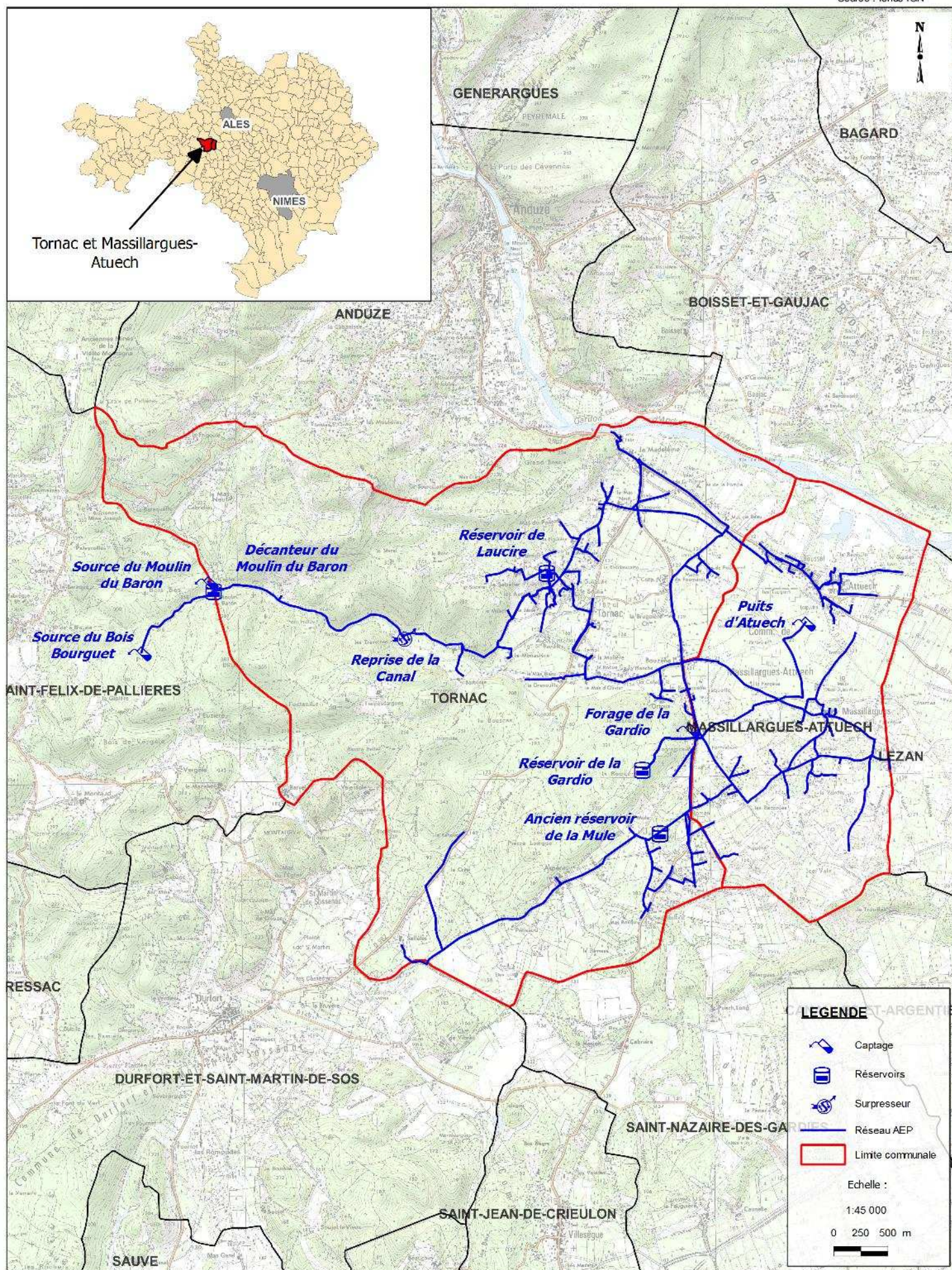
Sur les quartiers périphériques récents, l'habitat est plus ouvert de type pavillonnaire et résidentiel.

Quelques Mas sont également éparpillés sur l'ensemble du territoire.

A noter que deux caves viticoles sont implantées sur le Syndicat sur la commune de Tornac et sur Atuech. On recense également un hôtel, trois campings de petites tailles, plusieurs fabriques de poteries et quelques exploitants agricoles (chèvrerie, élevage bovin et plantation de figuier).

Localisation géographique

Source : fonds IGN



A.I.4 Réseau hydrographique et Bassins versants

A.I.4.1 Réseau hydrographique

➤ *Planche n° 2 : Contexte hydrographique*

Les communes du syndicat des eaux Tornac-Massillargues-Atuech sont implantées **sur le bassin versant du Gardon**.

Les communes sont situées 10 km en amont de la **confluence du Gardon d'Anduze avec le Gardon d'Alès qui deviennent ensuite le Gardon**.

D'autres petits ruisseaux ou rivières traversent le territoire :

- L'Ourne qui prend sa source à Saint Félix de Pallières et conflue avec le Gardon d'Anduze au niveau d'Atuech.

- Le ruisseau de Peironnelle, qui traverse le territoire communal de Massillargues-Atuech et se jette dans le Gardon d'Anduze au niveau d'Atuech.

D'autres petits ruisseaux non répertoriés complètent le réseau hydrographique.

Il existe de très forts enjeux qualitatifs et quantitatifs sur le Gardon avec un Contrat de Rivière existant porté par le SMAGE des Gardons.

Le Gardon est également classé en Zone de Répartition des Eaux en amont du pont de Ners. Les sources du Bois de Bourguet et du Moulin du Baron ainsi que le puits d'Atuech sont concernés par la ZRE.

Les communes du syndicat sont également concernées par le contrat Vidourle mené par le Syndicat Interdépartemental d'Aménagement du Vidourle. Toutefois il ne concerne que l'extrême Ouest des communes et n'a pas d'influence sur les réseaux AEP.

Il existe également de forts enjeux qualitatifs sur l'Ourne en raison des anciennes mines de Saint-Félix-de-Pallières. Toutefois au vu des analyses d'eau, les Sources du Moulin du Baron et du Bois de Bourguet ne sont pas impactées par d'éventuelles dégradations de qualité d'origine minière.

Plusieurs zones de baignade sont recensées sur le Gardon, la plus proche se situe au niveau de Massillargues-Atuech : *Les rives du Gardon*. L'eau, au niveau de ce point de baignade, est de bonne qualité depuis 2013 à l'exception de l'année 2015 où elle était de qualité suffisante.

La planche en page suivante illustre le réseau hydrographique qui draine le territoire communal.

A.I.4.2 Etat des masses d'eau superficielle

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau du bassin Rhône Méditerranée recense 2 masses d'eau superficielle au sens de la Directive Cadre sur l'Eau d'Octobre 2000 sur les communes de Tornac et Massillargues-Atuech.

La qualité des eaux du Gardon est définie par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau du bassin Rhône Méditerranée.

Le SDAGE fixe des objectifs de qualité et de quantité à atteindre pour les cours d'eau, des orientations et des règles de travail qui vont s'imposer à toutes les décisions administratives dans le domaine de l'eau, y compris aux documents d'urbanisme.

Le tableau suivant indique l'état des masses d'eau superficielle présentes sur le territoire communal ainsi que l'échéance de l'objectif d'obtention de bon état chimique et biologique.

Code de la masse d'eau	Libellé de la masse d'eau	Etat écologique		Etat chimique		Objectif Global de Bon Etat
		Etat actuel	Objectif bon état	Etat actuel	Objectif bon état	
FRDR381	Le Gard du Gardon de Saint Jean au Gardon d'Alès	Moyen (2016)	2027	Bon état (2015)	2015	2027
FRDR10026	Ruisseau de l'Ourne	Moyen (2016)	2027	Bon état (2016)	2015	2027

Tableau n°1: Echéance de l'obtention du bon état des masses d'eau superficielle

L'état chimique de l'Ourne était bon en 2016 par contre l'état écologique du cours d'eau est moyen.

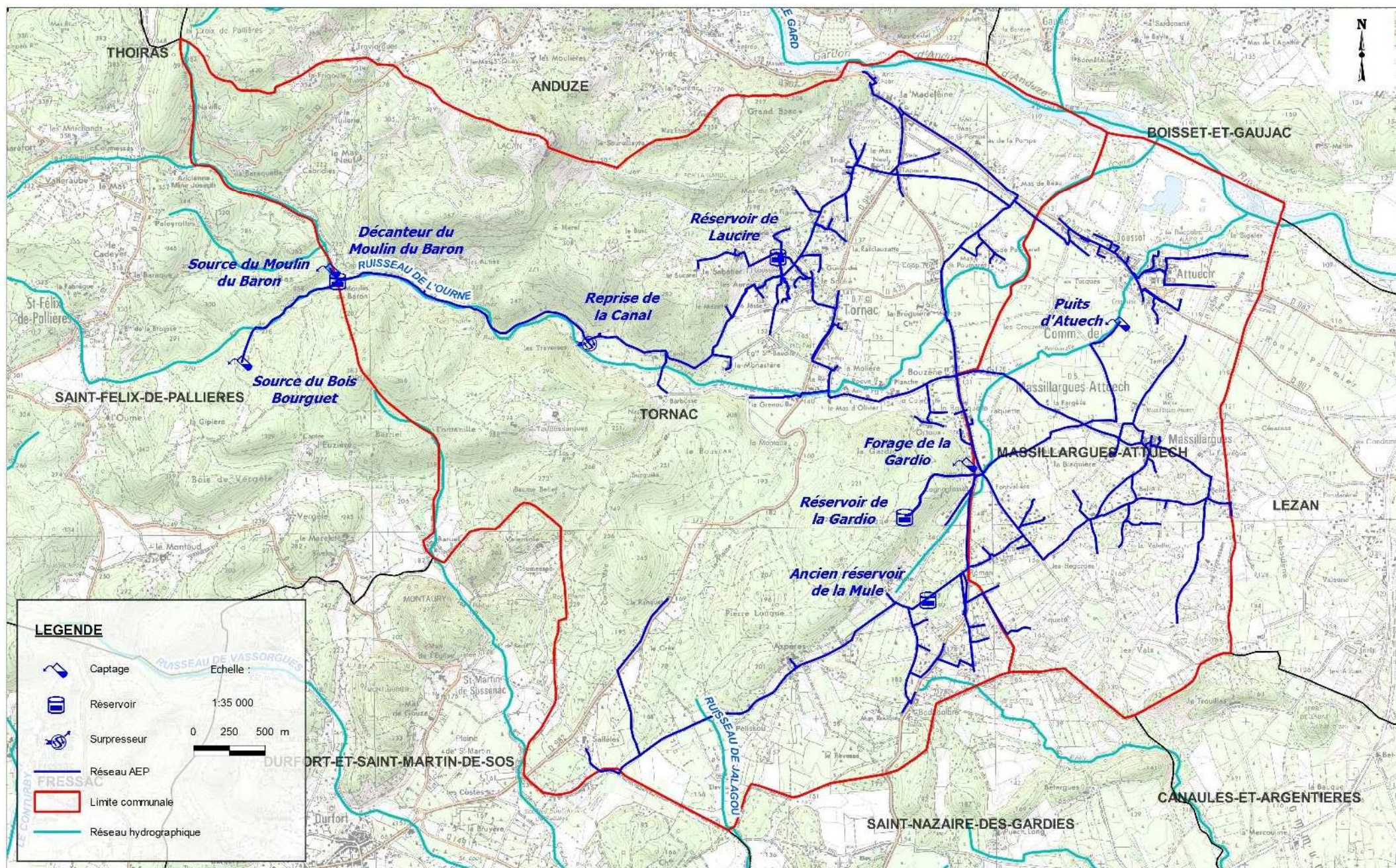
Le bilan de 2016 montre donc que l'Ourne a atteint l'objectif de bon état chimique. Par contre, l'atteinte du bon état écologique a été reportée en 2027, car certains paramètres doivent faire l'objet d'améliorations (Hydrologie, pesticides, substances dangereuses, morphologie).

Concernant le Gardon au niveau de Tornac, son état chimique est bon depuis 2008, par contre l'état écologique est resté moyen sur cette même période.

L'échéance de bon état écologique a été fixée en 2027. Des progrès doivent être réalisés concernant l'hydrologie et la morphologie de la rivière.

Réseau hydrographique

Source : fonds IGN



A.I.5 Géologie et Hydrogéologie

- *Planche n° 3 : Contexte géologique*
- *Planche n° 3 bis : Légende du contexte géologique*

A.I.5.1 Contexte géologique

Le contexte géologique communal est relativement hétérogène et présente les facettes suivantes :

- Les territoires situés au Sud-Est du syndicat reposent sur des terrains sédimentaires du Stampien (Oligocène) composés de calcaires, grès et marnes.
- Les territoires au Nord-Est du Syndicat, situés dans le lit majeur du Gardon, sont constitués d'une couche récente d'alluvions de quelques mètres d'épaisseur (limons, sables, graviers et galets). On retrouve également ce type de faciès dans le lit majeur de l'Ourne.
- Une bande de 2 km environ traversant la commune de Tornac du Nord au Sud, est composée de calcaire du Kimméridgien, du Portlandien et de l'Oxfordien ainsi que de Marnes du Valanginien.
- Enfin la partie Ouest de la commune de Tornac est essentiellement composée de dolomies du Bathonien avec quelques faciès de marnes grises du Callovien et également des calcaires cités ci-dessus.

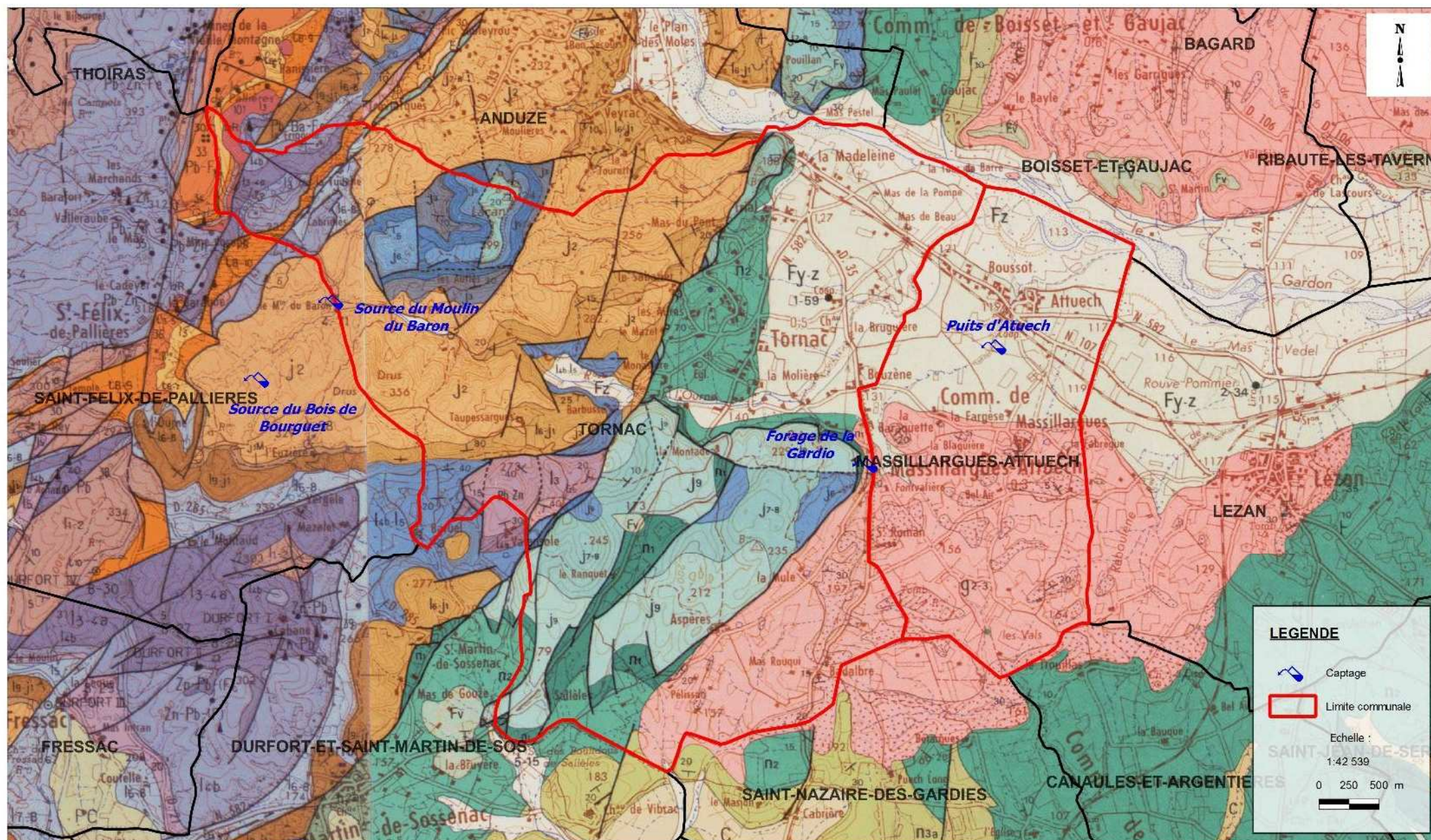
Le puits d'Atuech prélève l'eau dans la nappe alluviale du Gardon.

Les sources du Bois de Bourguet et du Moulin du Baron sont alimentées par un aquifère karstique des dolomies du Bathonien.

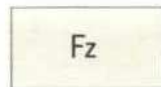
Le Forage de la Gardio, prélèvera l'eau dans un aquifère karstique profond du Jurassique supérieur.

Contexte géologique

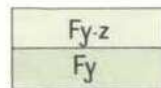
Source : BRGM



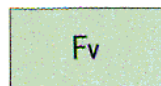
FORMATIONS SUPERFICIELLES



Alluvions récentes
Limons, sables, graviers et galets

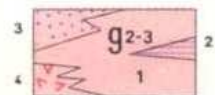


Alluvions anciennes
Limons, sables, graviers et galets
Fy-z Altitude relative 5 à 10 m
Fy Altitude relative 10 à 25 m

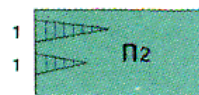


"Villafranchien"
Calloutis d'origine cévenole
Altitude relative 60 à 100 m

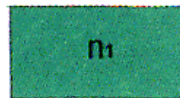
FORMATIONS DU SUBSTRAT TERRAINS SÉDIMENTAIRES



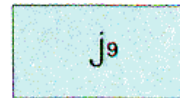
Stampien et Oligocène supérieur
1 – Marne
2 – Calcaire lacustre
3 – Conglomérat
4 – Brèche



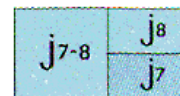
Valanginien
Marnes
1 – Calcaire bioclastique



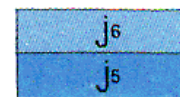
Berriasien
Calcaire argileux



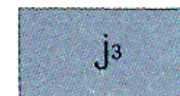
Portlandien
Calcaire beige clair



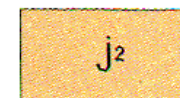
Kimméridgien
j8 Kimméridgien supérieur
Calcaire gris-bleu
j7 Kimméridgien inférieur
Calcaire argileux lité



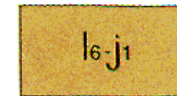
j6 Oxfordien supérieur
Calcaires bruns
j5 Oxfordien moyen
Calcaires et marnes



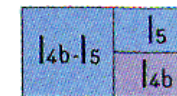
Callovien
Marnes grises



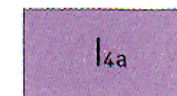
Bathonien
Dolomies



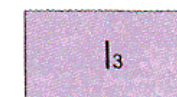
Aalénien – Bajocien
Marnes et calcaires gréseux noirs



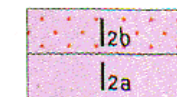
Pliensbachien supérieur (Domérien) – Toarcien
l5 Toarcien
Marnes schisteuses noires
l4b Pliensbachien supérieur (Domérien)
Marnes friables grisâtres



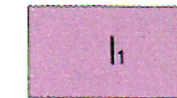
Pliensbachien inférieur (Carixien)
Calcaires bleus



Sinemurien
Calcaires à chailles
Calcaires gris-bleu



Hettangien
l2b Dolomie grise
l2a Calcaires noduleux



Rhétien
Grès, dolomies, marnes noires

10
Pendage (valeur en degrés)

+
Couches verticales

+
Couches horizontales

→
Axe de plis

⊥
Gîte fossilifère

⊥m
Gisement de mammifères

∞
Mesure d'âge absolu



1 – Contour géologique
2 – Contour géologique supposé
3 – Faille visible
4 – Faille masquée ou supposée
5 – Faille inclinée avec pendage en deg

A.I.5.2 Hydrogéologie

Trois masses d'eau sont dénombrées sur le territoire communal :

- Les Alluvions du moyen Gardon + Gardons d'Alès et d'Anduze ; FRDG322.
- Les formations sédimentaires variées de la bordure cévenole (Ardèche, Gard) FRDG532.
- Les Marnes, calcaires crétacés + calcaires jurassiques sous couverture du dôme de Lédignan FRDG 519.

Le puits d'Atuech, localisé sur la commune de Massillargues-Atuech prélève l'eau dans l'aquifère FRDG322, alluvions du moyen Gardon.

Cet aquifère FRDG322 est sur son ensemble en médiocre état quantitatif et présente également des pollutions importantes aux pesticides, triazines et simazines rendant son état chimique médiocre. Toutefois les analyses réalisées au niveau du forage d'Atuech ne font état d'aucunes pollutions aux pesticides depuis 2009.

Les sources du Bois de Bourguet et du Moulin du Baron, constituent des exutoires de l'aquifère des formations sédimentaires variées de la bordure cévenole (Ardèche, Gard) (FRDG532).

Cet aquifère est en bon état qualitatif et quantitatif depuis 2009.

Enfin le forage de la Gardio qui entrera en fonctionnement prochainement prélèvera l'eau dans l'aquifère des Marnes, calcaires crétacés et calcaires du jurassique sous couverture du dôme de Lédignan (FRDG519).

Cet aquifère est en bon état qualitatif et quantitatif depuis 2009.

Extraits des rapports hydrogéologiques préalables établis par Jean-Louis REILLE (02/07/1998)

- Puits d'Atuech

« Nature de l'aquifère exploité

L'aquifère exploité est la nappe alluviale d'accompagnement du Gardon d'Anduze qui peut être considérée comme une nappe libre superficielle. Le substratum de l'aquifère est constitué par les terrains argiloconglomératiques très peu perméables de l'Oligocène moyen.

L'épaisseur de la formation alluviale au niveau de l'ouvrage est d'environ 12 m, le niveau statique en basses eaux s'établissant le plus souvent au-dessous de 8 m de profondeur et le niveau en hautes eaux aux environs de 2 à 3 m.

[...] l'épaisseur de la nappe est localement comprise entre 3,80 et 11 m, soit un battement maximal supérieur à 7 m. Les fluctuations strictement saisonnières sont comprises entre 4 et 5 m.

- Nature et propriété du magasin

La partie productive du magasin est essentiellement constituée par des graves sableuses à porosité d'interstices et de perméabilité moyenne relativement élevée. Le dernier mètre d'alluvions, à la base du magasin, correspond à un dépôt grossier de graves de fond de chenal, vraisemblablement pauvres en matrice sableuse et constituant, de ce fait, une zone de forte perméabilité.

- Vulnérabilité de la ressource

Avec un coefficient d'emmagasinement de 5 % (calculé à partir des essais par pompage), la nappe alluviale du Gardon doit être considérée comme une nappe libre.

Sa couverture superficielle de limons sableux possède un pouvoir d'autoépuration efficace vis à vis des contaminations bactériennes et virales, partout où son épaisseur minimale est de l'ordre du mètre.

En revanche, elle est suffisamment perméable pour permettre la percolation verticale d'un polluant chimique jusqu'à la zone noyée de l'aquifère, d'autant que la quasi absence de composante argileuse ne permet pas de compter sur une fixation électrochimique notable du polluant.

Les causes habituelles de pollution liées aux agglomérations urbaines [...] ne menacent pas le captage, compte tenu de sa situation géologique et des données actuelles du contexte local.

[...] la zone du captage est exclusivement dévolue aux activités agricoles ; de plus : "aucune activité industrielle, aucun dépôt de produits chimiques, aucune décharge n'ont été recensés à proximité du point de captage, à l'exception de petits dépôts de végétaux et de déchets brûlés en bordure du ruisseau".

Les routes proches, à desserte locale, présentent une faible circulation. La RD 907 plus importante passe à 300 m au nord et en aval des écoulements.

On ne peut toutefois pas exclure l'éventualité du transfert d'une pollution chimique liée à un rejet ou un dépôt sauvage dans le lit du ruisseau temporaire de Peironnelle qui passe à proximité du puits. »

- Source du Bois de Bourguet :

« Nature de l'aquifère exploité »

La source du Bois de Bourguet est l'un des exutoires secondaires d'un aquifère de type karstique fortement ensablé, à surface libre, d'extension médiocre, localement limité aux dolomies du Bathonien, elles-mêmes compartimentées par les failles du faisceau de la bordure cévenole.

Son substratum est constitué par la série calcaro-marneuse bajocienne silicifiée, sous-jacente, peu perméable. L'un des principaux exutoires est situé au niveau de la source du Baron. [...]

Pour la source du Bois de Bourguet, l'ouvrage captant est installé dans la partie globalement non saturée du massif dolomitique. La source du Bois de Bourguet se trouve à environ 44 m au-dessus de la cote de la source du Baron.

[...] Cette subdivision se traduit par l'apparition de sous-aquifères à porosité d'interstices, en situation "perchée" par rapport au niveau de base général du système. La source examinée correspond à l'exutoire d'un tel sous-aquifère.

- Nature et propriété du magasin

[...] En définitive, l'aquifère se comporterait essentiellement comme un aquifère à porosité d'interstices, assez proche de celui des aquifères "hypodermiques" [...].

Cette situation constitue un élément favorable à la protection des eaux souterraines contre les contaminations bactériennes.

La capacité d'emmagasinement du sable dolomitique, explique la pérennité de la source pourtant située en position haute par rapport au niveau de base local.

Vulnérabilité de la ressource

L'abondance du sable dolomitique fin dans les fissures du magasin carbonaté est un facteur favorable à la protection de l'eau contre les pollutions bactériennes, au moins pendant les périodes où les conditions d'écoulement sont proches de la moyenne [...].

Une dégradation temporaire reste toutefois possible, notamment en période de fortes précipitations.

Les causes habituelles de pollution liées aux agglomérations urbaines [...] ne menacent pas le captage, compte tenu de sa situation géologique et des données actuelles du contexte local.

[...] Le bassin-versant situé à l'amont de l'exutoire est actuellement constitué de bois et de landes, et dénué de toute habitation, installation agricole ou industrielle.

Par ailleurs, nous considérerons comme inévitables et incompressibles les faibles risques de contamination liés au fonctionnement des écosystèmes naturels et comme acceptables ceux résultant d'une exploitation normale de la forêt.

- Source du Moulin du Baron :

« Nature de l'aquifère exploité »

La source du Baron (210 m NGF) est l'un des exutoires d'un aquifère de type karstique fortement ensablé à surface libre, d'extension médiocre, localement limité aux dolomies du Bathonien, elles-mêmes compartimentées par les failles du faisceau de la bordure cévenole.

Son substratum est constitué par la série calcaro-marneuse bajocienne silicifiée, sous-jacente, peu perméable.

- Nature et propriété du magasin

[...] l'eau circule dans le maillage d'un réseau karstique originel, mais fortement colmaté par le sable dolomitique.

Localement l'eau sort d'une fissure individualisée, bien visible dans la chambre haute du captage. Les points d'émergence de l'eau sont situés notablement plus hauts que le fil d'eau du ruisseau de Paleyrolle en hautes eaux, hors période d'inondation.

La présence, dans les cavités et fissure du karst, de masses sableuses issues de l'altération de la dolomie est un élément favorable à la protection des eaux souterraines contre les contaminations bactériennes.

Vulnérabilité de la ressource

L'abondance du sable dolomitique fin dans les fissures du magasin carbonaté est un facteur favorable à la protection de l'eau contre les pollutions bactériennes, au moins pendant les périodes où les conditions d'écoulement sont proches de la moyenne. [...]

Une dégradation temporaire reste toutefois possible, notamment en période de fortes précipitations. Les causes habituelles de pollution liées aux agglomérations urbaines [...] ne menacent pas le captage, compte tenu de sa situation géologique et des données actuelles du contexte local.

[...] le bassin-versant situé à l'amont de l'exutoire est actuellement constitué de bois et de landes, et dénué de toute habitation, installation agricole ou industrielle.

Par ailleurs, nous considérerons comme inévitables et incompressibles les faibles risques de contamination liés au fonctionnement des écosystèmes naturels et comme acceptables ceux résultant d'une exploitation normale de la forêt.

A.I.5.3 Etat des masses d'eau souterraine

L'état des masses d'eau souterraine est défini par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau du bassin Rhône Méditerranée.

Le SDAGE Rhône-Méditerranée 2016-2021 est entré en vigueur le 21 décembre 2015. Il fixe pour une période de 6 ans les grandes priorités, appelées « orientations fondamentales » d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et intègre les obligations définies par la directive européenne sur l'eau, ainsi que les orientations du Grenelle de l'environnement pour un bon état des eaux d'ici 2021.

Il fixe des objectifs de qualité et de quantité à atteindre pour tous les milieux aquatiques (cours d'eau, eaux souterraines, plans d'eau et lacs alpins, eaux côtières et lagunes méditerranéennes), des orientations et des règles de travail qui vont s'imposer à toutes les décisions administratives dans le domaine de l'eau, y compris aux documents d'urbanisme.

Le programme de mesures recense les actions réglementaires, techniques ou financières à engager à mettre en œuvre pour l'atteinte des objectifs du SDAGE.

Aujourd'hui, 52% des eaux du bassin sont en bon état écologique et 88% en bon état quantitatif. Avec le SDAGE, 66% des eaux devront atteindre le bon état écologique et 99% le bon état quantitatif en 2021. L'ensemble des masses d'eau devront atteindre le bon état écologique et chimique d'ici 2027.

Le tableau suivant indique l'état des masses d'eau souterraine présentent sur territoire du syndicat des eaux de Tornac-Massillargues-Atuech ainsi que l'échéance de l'objectif d'obtention de bon état chimique et biologique.

Code de la masse d'eau	Libellé de la masse d'eau	Etat Quantitatif				Etat Chimique			
		Etat en 2015	Objectif de bon Etat	Causes du Report	Paramètres	Etat en 2015	Objectif de bon Etat	Causes du Report	Paramètres
FRDG519	Marnes, calcaires crétacés + calcaires jurassiques sous couverture du dôme de Lédignan	Bon	2015	/	/	Bon	2015	/	/
FRDG322	Alluvions du moyen Gardon + Gardon d'Alès et d'Anduze	Médiocre (en 2015)	2021	FT	déséquilibre prélèvement/res source, impact eaux de surface	Médiocre (en 2015)	2027	FT	Pesticides/Si mazine/Triazines
FRDG532	Formations sédimentaires variées de la bordure cévenole (Ardèche, Gard)	Bon	2015	/	/	Bon	2015	/	/

Tableau n°2: Etat des masses d'eau souterraine recensées sur le territoire d'étude

Les sources du Moulin du Baron et du Bois de Bourguet appartiennent aux formations sédimentaires variées de la Bordure cévenole FRDG532).

Le forage de la Gardio prélèvera l'eau dans les Marnes, calcaires crétacés + calcaires jurassiques sous couverture du dôme de Lédignan (FRDG519).

Ces aquifères sont en bon état chimique et écologique en 2015. Il est nécessaire de continuer à suivre l'état de ces masses d'eau afin de conserver le bon état actuel.

Le puits d'Atuech appartient aux alluvions du moyen Gardon et du Gardon d'Alès et d'Anduze (FRDG322).

Cet aquifère FRDG322 est dans sa globalité en médiocre état quantitatif en raison d'un déséquilibre entre les prélèvements et la ressource disponible ce qui entraîne un impact négatif sur l'alimentation du Gardon par cet aquifère. Il présente également des pollutions importantes aux pesticides (triazines, simazines) rendant son **état chimique médiocre**.

Toutefois, aucune trace de pesticides n'a été décelée au niveau du puits d'Atuech depuis 2011. L'état de l'aquifère est dégradé par la qualité de l'eau prélevée au niveau d'autres forages présents sur ce même aquifère. Compte tenu de la persistance importante des pesticides dans les sols, l'objectif de

bon état a été reporté en 2027. Le travail s'effectue essentiellement en amont, notamment auprès des nombreux viticulteurs du territoire afin de les sensibiliser à un usage raisonné de produits de traitement et à bannir certaines molécules dangereuses dont l'usage est interdit (triazines, simazines et pesticides).

Il est important de noter que les analyses réalisées au niveau du forage d'Atuech ne font état d'aucune pollution aux pesticides depuis 2009.

Aucunes craintes concernant les pesticides ne sont à avoir concernant la qualité de l'eau de Tornac.

Néanmoins, l'équilibre quantitatif de la ressource n'est pas encore assuré sur cet aquifère et devra l'être d'ici 2021. Les mesures prises pour atteindre l'objectif pourraient avoir un impact sur le puits d'Atuech.

Enfin le **puits d'Atuech fait partie des captages prioritaires** ce qui permet de faciliter les démarches pour la mise en place d'actions ayant pour but de protéger la ressource en eau.

A.II DONNEES ENVIRONNEMENTALES

A.II.1 Zones classées et Zones inondables

➤ *Planche n° 4 : Patrimoine naturel*

A.II.1.1 Zones classées

Sur la zone d'étude, la DREAL Languedoc-Roussillon recense les espaces naturels réglementaires suivants définis ci-après. ;

Inventaire Scientifique

Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique ZNIEFF :

Nom	Type	Code
Lacan et Grand Bosc	ZNIEFF Type I	0000-2078
Gardon d'Anduze et Gardon	ZNIEFF Type I	3018-2096
Vallée moyenne des Gardons	ZNIEFF Type II	3018-0000

Tableau n°3: Recensement des ZNIEFF - Source DIREN

Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) : Néant

Inventaire des espaces naturels sensibles (ENS) :

Nom	Type	Code
Gardon inférieur d'Anduze	ENS	30-134

Tableau n°4: Recensement des espaces naturels sensibles - Source DIREN

Zone humide élémentaire : Néant

Protections réglementaires (au titre de la nature)

Parc National ou Régional / Réserve Naturelle Nationale ou Régionale : Néant

Arrêté préfectoral de protection de biotopes : Néant

Protections réglementaires (au titre du paysage)

Zone de protection : Néant

Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager ZPPAUP : Néant

Sites classés : Néant

Sites inscrits : Ruines du château de Tornac (02/03/1956)

Gestion concertée de la Ressource en eau

Type de gestion	Libellé	Etat d'avancement	Structure porteuse
SAGE	Gardons	Révision	SMAGE des gardons
Contrat de rivière	Contrat Vidourle	Signé/en cours d'exécution	Syndicat Interdépartemental d'Aménagement du Vidourle

Tableau n°5: Gestion concertée de la ressource en eau - Source DREAL

Zones de Répartition des Eaux (ZRE) : Oui (Gardon d'Anduze)

Parcs et réserves naturelles

Parc national : Néant

Parc naturel régional : Néant

Réserve naturelle nationale ou régionale : Néant

Engagements européens et internationaux

Zone vulnérable aux Nitrates (Directive européenne « Nitrates ») : Néant

Zone sensible à la pollution (Directive européenne « Eaux résiduaires urbaines »): Néant

SIC - Site d'intérêt communautaire (Natura 2000) (Directive européenne "Habitats Naturels") : Néant

ZSC - zone spéciale de conservation : Néant

Zone de protection spéciale (Natura 2000) : Néant

Engagements européens et internationaux

Proposition de Site d'intérêt communautaire (Natura 2000) (Directive européenne "Habitats Naturels") : Néant

Zone de protection spéciale (Natura 2000) (Directive européenne "Oiseaux") : Néant

Zone vulnérable aux Nitrates d'origine agricole (Directive européenne « Nitrates ») : Néant

Zone sensible à la pollution (Directive européenne « Eaux résiduaires urbaines ») : Néant

Risques Naturels Identifiés

Feu de forêt : **Oui**

Séismes : **Oui, zone de sismicité 2**

Inondation : **Oui (PPRI du Gardon d'Anduze)**

Par crue torrentielle ou à montée rapide de cours d'eau

Mouvement de terrain : **Oui**

Les captages du syndicat des eaux de Tornac et Massillargues-Atuech, sont intégrés au SAGE des Gardons et au Contrat de milieu Gardons porté par le SMAGE des Gardons.

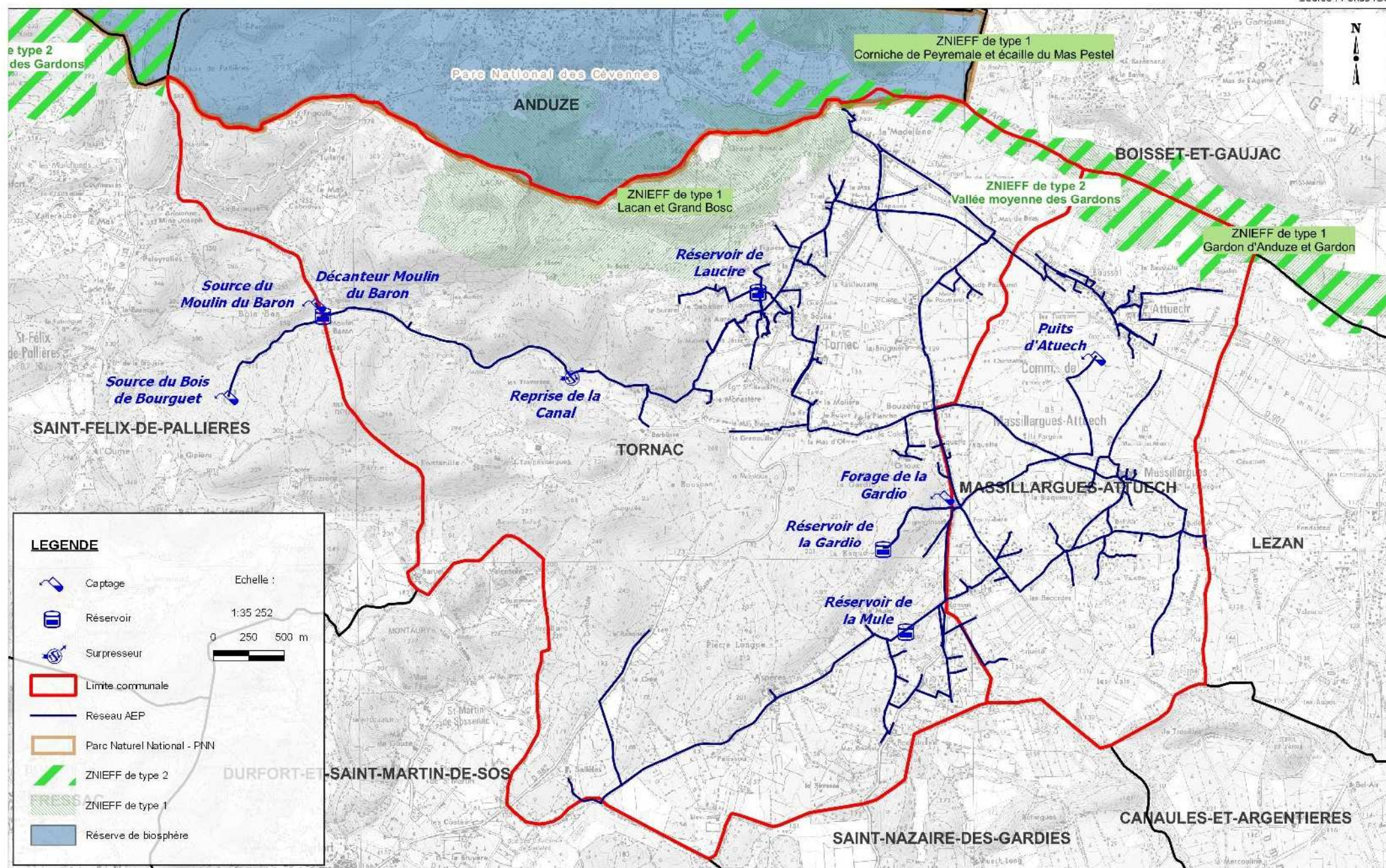
Ce contrat impose des valeurs de rendement et d'ILP à atteindre aux horizons 2020 et 2025. Pour les réseaux ruraux, il faut atteindre :

- d'ici 2020 : ILP < 3 m³/j/km et rendement > 60 %
- d'ici 2025 : ILP < 3 m³/j/km et rendement > 65 %

Le territoire est également concerné par une Zone de Répartition des Eaux, avec un fort enjeux quantitatif.

Patrimoine naturel

Source : Fonds IGN



A.II.1.2 Zones inondables

Le territoire du syndicat des eaux de Tornac-Massillargues-Atuech est concerné par le **Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI) du Gardon d'Anduze**.

Les variations des débits peuvent être très importantes dans cette partie du département du Gard notamment lors des épisodes cévenols qui engendrent des cumuls importants dans de brefs délais. Le Gardon est un cours d'eau très réactif aux précipitations et les dernières grandes inondations à Tornac et Massillargues-Atuech remontent à 2014.

Seules les parties Nord des communes de Tornac et Massillargues-Atuech sont concernées par le PPRI du Gardon d'Anduze.

La majeure partie des habitations est donc située en dehors des zones inondables, toutefois quelques habitations sont en limites du PPRI et le camping du Fief d'Anduze situé en bordure du Gardon est en zone inondable. Les projets futurs d'urbanisation devront être hors zone inondable.

Les sources du bois de Bourguet, le puits d'Atuech et le forage de la Gardio ne sont pas soumis au risque d'inondation.

Cependant, la source du Moulin du Baron et le bassin de décantation du Moulin du Baron se trouvent respectivement à proximité immédiate du ruisseau de Paleyrolle et de l'Ourne et sont régulièrement menacés. Toutefois aucun PPRI n'a encore été réalisé sur ces rivières et la pérennité de ces deux ouvrages n'est pas mise en cause.

Les réservoirs et les réseaux d'eau potable ne sont pas concernés par la zone inondable.

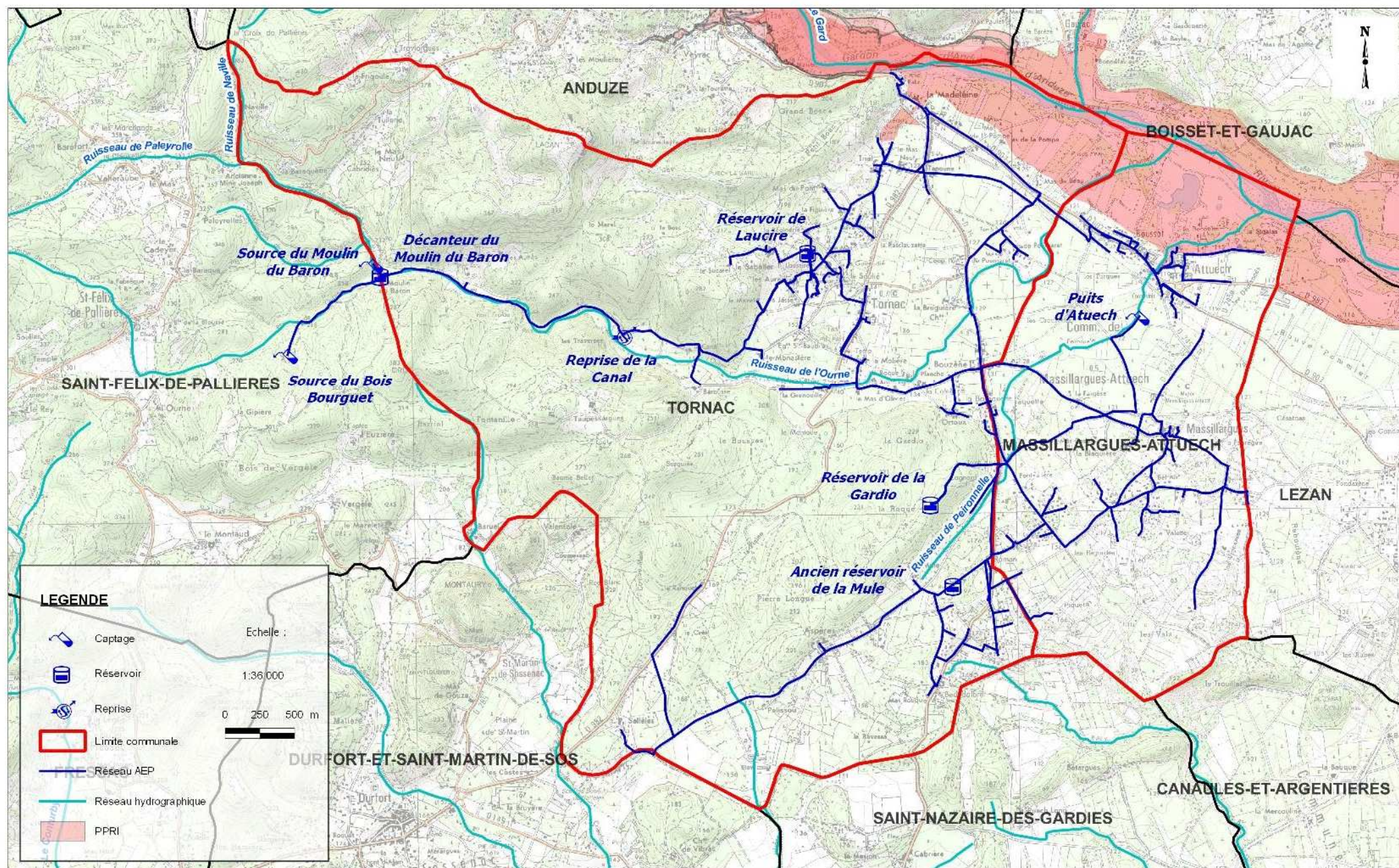
Le captage du Bois de Bourguet, le puits d'Atuech et le forage de la Gardio ne sont pas situés en zone inondable.

A noter que la source du Moulin du Baron et le bassin de décantation du Moulin du Baron sont situés en bordure immédiate du ruisseau de Paleyrolle et de l'Ourne et sont fortement exposés aux crues

Ces rivières ne sont toutefois pas concernées par un PPRI.

Risque inondation

Source : Fonds IGN



A.II.2 Les Usages

A.II.2.1 Alimentation en eau potable

On recense actuellement 3 ressources d'eau potable sur le territoire du Syndicat :

- La source du Moulin du Baron
- La source du bois Bourguet
- Le puits d'Atuech

Une quatrième ressource, le forage de la Gardio, sera prochainement exploitée pour venir compléter les autres ressources et permettra notamment de moins solliciter la nappe alluviale du Gardon qui est déjà soumise à de fortes pressions, en particulier avec les captages du Syndicat de l'Avène.

Actuellement les essais de forage, l'acquisition des terrains et le dossier de DUP ont été réalisés. Reste à attendre le retour du dossier de DUP déposé auprès des instances, qui une fois validé permettra de lancer les travaux de construction et ensuite de procéder à la mise en service.

Le présent SDAEP permettra d'étudier l'impact de l'implantation de cette nouvelle ressource.

- Puits d'Atuech

Le puits d'Atuech est situé sur la parcelle 240 section AC de la commune Massillargues-Atuech et prélève l'eau dans la nappe alluviale du Gardon.

Le débit de prélèvement maximum est de 40 m³/h en pointe et de 480 m³/j.

A ce jour, aucun problème quantitatifs et qualitatifs récurrents n'ont été décelé sur ce puits.

Le dernier avis d'un hydrogéologue agréé date de juillet 1998 (Jean-Louis Reille) et le dossier de DUP du 29 janvier 2002 (Arrêté n°2002-29-3).

- Source du Moulin du Baron

La source du Moulin du Baron est située sur la parcelle 69 section B1 de la commune de Saint Félix de Pallières et prélève l'eau dans un aquifère karstique des dolomies du Bathonien.

Le débit de prélèvement maximum est de 8 m³/h soit 192 m³/j.

A ce jour, aucun problème qualitatif n'ont été décelés sur cette source. En été le débit diminue fortement, la ressource en eau du syndicat provient alors majoritairement du puits d'Atuech.

Le dernier avis d'un hydrogéologue agréé date de juillet 1998 (Jean-Louis Reille) et le dossier de DUP du 29 janvier 2002 (Arrêté n°2002-29-4).

- Source du Bois de Bourguet

La source du Bois de Bourguet est située sur la parcelle 427 section B1 de la commune de Saint Félix de Pallières et prélève l'eau dans un aquifère karstique des dolomies du Bathonien.

Le débit de prélèvement maximum est de 8 m³/h soit 192 m³/j.

A ce jour, aucun problème qualitatif n'ont été décelé sur cette source. Comme pour la source du Moulin du Baron, le débit diminue significativement voir s'assèche complètement en période d'été. La ressource en eau du syndicat provient alors majoritairement du puits d'Atuech.

Le dernier avis d'un hydrogéologue agréé date de juillet 1998 (Jean-Louis Reille) et le dossier de DUP du 29 janvier 2002 (Arrêté n°2002-29-5).

- Forage de la Gardio

Le forage de la Gardio va être réalisé dans le but de compléter les autres ressources en particulier en période d'été.

En effet le puits d'Atuech et les sources prélèvent l'eau dans des aquifères superficiels qui sont soumis à de forts enjeux quantitatifs en période d'été. Afin de réduire les prélèvements dans ces nappes superficielles et de favoriser la restitution de l'eau dans les cours d'eau, respectivement les ruisseaux de l'Ourne et le Gardon, il est prévu de réaliser un nouveau forage pour prélever l'eau dans un aquifère karstique profond.

Les travaux de forage ont été réalisés en 2013 et l'acquisition des terrains s'est achevée en 2016. Le dossier de DUP est en cours de validation.

Une fois les Arrêtés Préfectoraux de prélèvements établis, les travaux de finalisation du forage et sa mise en service pourront être réalisés. Une action est prévue dans le cadre du programme de travaux pour décrire les travaux à réaliser.

A.II.2.2 Baignade – Activité Nautique

Deux zones de baignade sont recensées à proximité du syndicat de eaux de Tornac et Massillargues-Atuech :

- Les rives du Gardon au niveau de Massillargues-Atuech
- La Madeleine au niveau de la Madeleine sur la commune d'Anduze

Deux zones de baignade sont recensées sur le Gardon d'Anduze à proximité des communes du syndicat :

- La zone de baignade « Les rives du Gardon » est située sur la commune de Massillargues-Atuech. La qualité des eaux de baignade au niveau de cette zone était bonne en 2013 et 2014 puis s'est légèrement dégradée en 2015 pour redevenir bonne en 2016. Les analyses réalisées en 2017 sont bonnes à l'exception de celle du 18/07/2017.



Illustration n°2 : Bilan 2012-2015 ARS du Gard sur la baignade « Les rives du Gardon »

- La zone de baignade « La Madeleine » est située sur la commune d'Anduze en contrebas du château de Tornac et à un kilomètre en amont du site des rives du Gardon. La qualité des eaux de baignade au niveau de cette zone est excellente depuis 2013. On constate donc que la qualité de l'eau varie beaucoup sur le cours du Gardon d'un site à l'autre malgré le peu de distance qui les séparent.



Illustration n°3 : Bilan 2012-2015 ARS du Gard sur la baignade « La Madeleine »

A.II.2.3 Autres loisirs aquatiques

La pêche est pratiquée sur le Gardon. Cette rivière est classée en deuxième catégorie. On y trouve essentiellement des carnassiers (brochet, Sandre...), des carpes et des poissons blancs (ablettes, gardons).

Aucun loisir de navigation n'est recensé sur le Gardon pour les communes de Tornac et Massillargues-Atuech, le canoë est pratiqué entre Saint Jean du Gard et Anduze à quelques kilomètres en amont.

Un plan d'eau est présent sur la commune de Massillargues Atuech mais aucune activité nautique n'y est recensée, seule la pêche est pratiquée (Sandre, Brochet, Perche, black-bass, mais aussi carpes, tanche et nombreux autres poissons).

A.II.2.4 Irrigation

Aucun forage destiné à l'irrigation n'a été recensé sur les communes, malgré que celles-ci soient situées au cœur de domaines agricoles.

On recense toutefois de nombreux forages privés mais aucun inventaire n'a à ce jour été réalisé.

On notera que parmi les forages privés se trouvent des forages industriels, gros consommateurs d'eau : cave coopérative, camping et pépinière.

A.II.3 Contexte climatique

Le climat est typiquement méditerranéen avec une pluviométrie faible en été (marquée par des orages pouvant être violents) et plus abondante au printemps et à l'Automne.

Le maximum pluviométrique est observé à la saison automnale. Souvent, ces précipitations appelées « épisodes cévenols » se manifestent sous forme orageuse et donnent des cumuls pouvant être très importants.

Du mois de Mai à Septembre, on enregistre souvent moins de 30% des précipitations.

Pour les communes de Tornac et Massillargues-Atuech, les données pluviométriques présentées sont extraites de la station météorologique de Cardet.

Les pluviométries moyennes mensuelles et annuelles sont données pour la période de 1990 à 2017. Les maximums des précipitations apparaissent généralement au mois de septembre à Novembre, avec en moyenne 150 mm/mois ; le minimum est observé en été et en fin d'hiver avec en moyenne 50 mm/mois. La moyenne annuelle observée sur la période de 1990 à 2016 est de 999 mm par an.

Evolution de la pluviométrie mensuelle de Cardet (30) depuis 1990

Pluviométrie (mm)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	Annuelle
Moyenne 1990 à 2016	72	53	56	78	68	52	37	52	175	160	110	85	999
2015	76	36	40	129	7	65	7	76	131	208	45	29	849
2016	29	101	28	74	92	32	37	17	120	218	111	41	899
2017	66	47	129	54	36	22	9	6					368

Execédent / déficit	-7	-7	72	-24	-32	-30	-28	-46					-102
Moyenne / 2017													

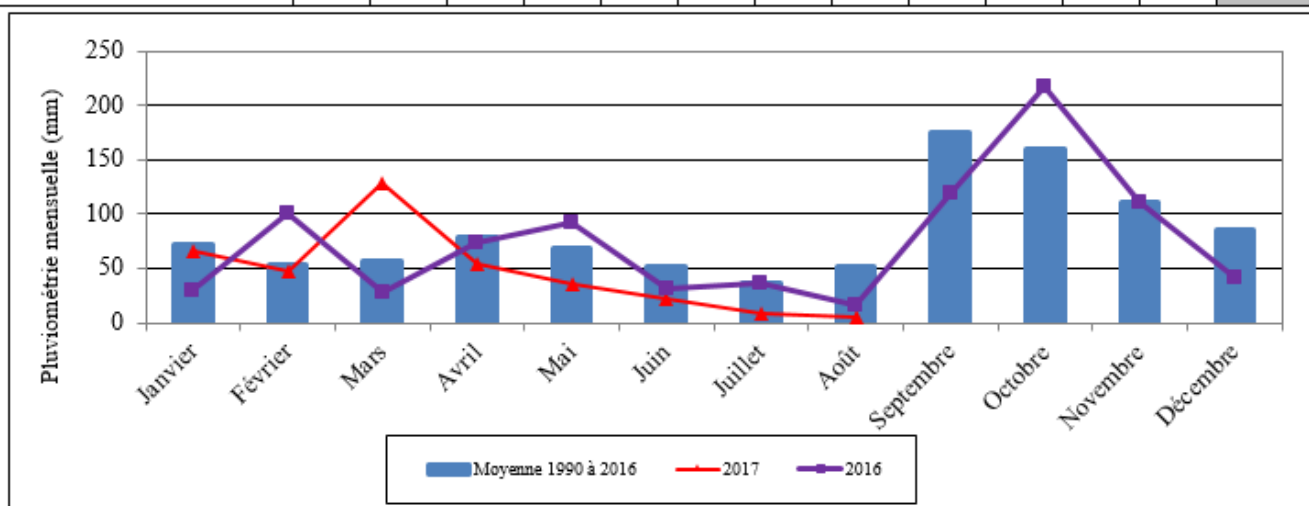


Tableau n°6 : Evolution de la pluviométrie à la station Météo France de Cardet de 1990 à 2017

Sur l'année 2016, le bilan pluviométrique est déficitaire puisqu'on constate un manque de 100 mm par rapport à la moyenne annuelle. L'année a été marquée par un été sec et un automne pluvieux qui a permis de recharger les nappes.

En 2017, la situation est plus préoccupante, on constate un net déficit pluviométrique depuis le début de l'année. En effet le déficit cumulé depuis janvier 2017 est de 100 mm. Seul le mois de mars a été excédentaire ce qui a permis de recharger les nappes. L'été a été particulièrement sec

avec un cumul sur les mois de juin, juillet et août de seulement 37 mm contre 140 mm en moyenne. L'automne a également été sec avec aucunes précipitations en septembre et très peu de précipitations en octobre. Les premières pluies significatives ont été observées en novembre 2017.

Il est important de noter que les faibles cumuls d'eau sur la période estivale peuvent entraîner des risques sur la disponibilité de la ressource en eau pour le futur.

Actuellement, la ressource en eau est à peine suffisante pour alimenter les communes en période estivale lors des étés secs.

A.III DONNEES HUMAINES ET BESOINS DOMESTIQUES

A.III.1 Recensement démographique ; Evolution de la population depuis 1975

La population municipale au dernier recensement de 2014 était respectivement de 860 et 662 habitants à Tornac et Massillargues-Atuech soit un total de 1522 habitants.

En prenant en compte la population comptée à part (étudiant, militaires...), on atteint 890 habitants à Tornac et 675 habitants à Massillargues-Atuech soit un total de 1565 habitants.

On constate que ces chiffres sont assez proches et par la suite nous prendrons la population totale comme population de référence.

La population totale de Tornac a augmenté significativement entre 1968 et aujourd'hui, passant de 534 à 890 habitants. Le taux de croissance a augmenté au fil du temps pour atteindre 2,18% entre 1999 et 2009. Par contre au cours des 5 dernières années la population a diminué sur la commune entraînant un taux de croissance de -0,16%.

La population totale de Massillargues-Atuech a également augmenté entre 1968 et aujourd'hui, passant de 335 à 675 habitants. Le taux de croissance a aussi augmenté au fil du temps et atteint 2,90% entre 1999 et 2009. Par contre au cours des 5 dernières années la population a diminué entraînant une croissance négative de -0,70%.

Le tableau suivant rassemble les données INSEE des communes de Tornac et Massillargues-Atuech depuis 1968.

Communes	Année :	1968	1975	1982	1990	1999	2009	2014
Tornac	Nombre de résidents permanents	534	575	634	650	723	897	890
	Taux de Variation annuel	+1,06%	+1,41%	+0,31%	+1,19%	+2,18%	-0,16%	
Massillargues-Atuech	Nombre de résidents permanents	335	318	331	419	525	699	675
	Taux de variation annuel	-0,74%	+0,57%	+2,99%	+2,54%	+2,90%	-0,70%	

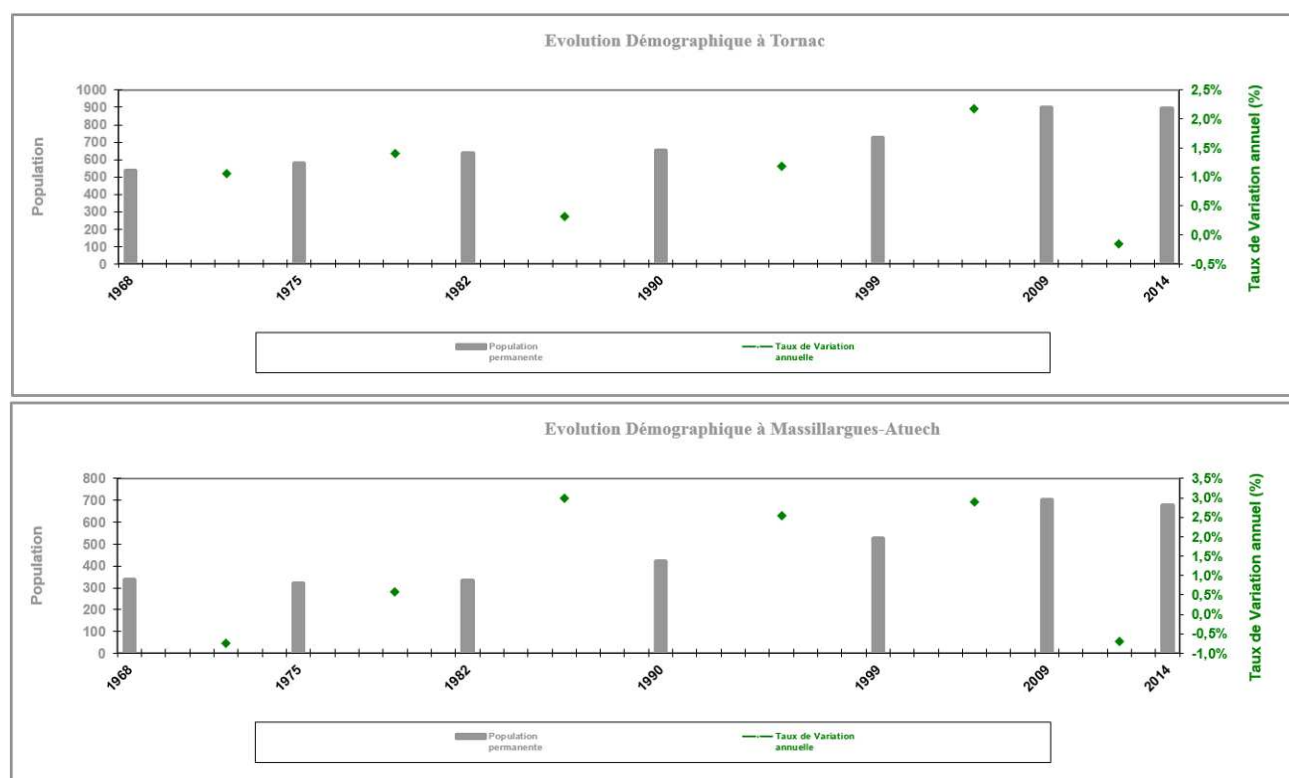


Tableau n°7 : Evolution des populations totales des communes de Tornac et de Massillargues-Atuech depuis 1968

La population totale actuelle recensée sur Tornac est de 890 habitants dont 30 habitants comptés à part (étudiants, militaires...) et 675 habitants sur Massillargues-Atuech dont 13 comptés à part. **La population totale sur l'ensemble des deux communes est donc de 1565 habitants** (données INSEE 2014).

Les deux communes ont connu une croissance importante de la population jusqu'en 2009.

Toutefois, on observe une baisse de la population sur les deux communes au cours des 5 dernières années entraînant une croissance négative de -0,70% sur la commune de Massillargues-Atuech et -0,16% sur la commune de Tornac.

D'après les récentes données urbanistiques (PLU), il semblerait que la croissance soit de retour sur les deux communes. De plus, les croissances espérées dans les 2 PADD sont de l'ordre de 1,2 à 1,8 %.

Le prochain recensement de l'INSEE permettra de confirmer cette tendance.

A.III.2 Variations saisonnières

Les communes de Tornac et Massillargues-Atuech disposent d'une capacité d'accueil saisonnière importante, composée de respectivement 96 et 59 résidences secondaires, recensées par l'INSEE (2014), et complétée de 3 campings, 15 gîtes et 1 hôtel.

Le détail de la capacité d'accueil estivale de ces deux communes est présenté dans le tableau suivant (INSEE 2012) :

	Tornac (2016)			Massillargues-Atuech (2016)		
	Nombre	Ratio (pop / logement)	Population	Nombre	Ratio (pop / logement)	Population
Résidences principales	395	2,25	890	293	2,3	675
Résidences secondaires	96	3	288	63	3	189
Gîtes / Ferme auberge	3 gites	-	23	12	-	75
Campings / vvf	1	-	34	2	-	610
Hôtels	1	-	70	0	-	0
Logements vacants	35	0	0	30	0	0
Capacité totale estivale	1305			1549		
Capacité totale estivale	2854					

Tableau n°8 : Evaluation de la capacité d'accueil estivale à Tornac et Massillargues-Atuech

Le diagramme ci-dessous représente la répartition des structures d'accueil de la population de pointe saisonnière :

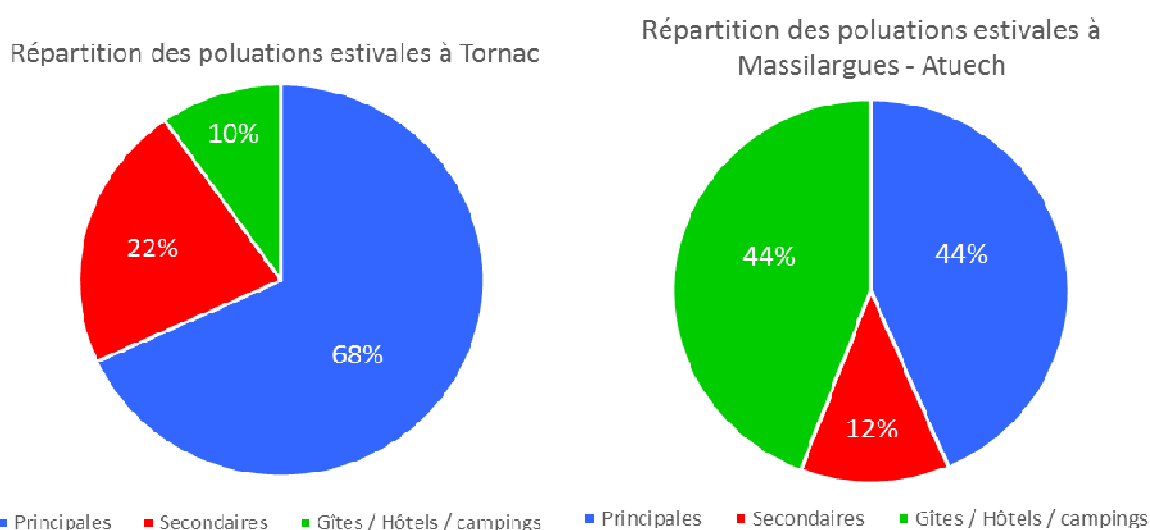


Illustration n°4 : Répartition de la population estivale des communes de Tornac et Massillargues-Atuech

Les communes disposent d'une capacité d'accueil touristique importante.

On remarque que la capacité touristique de Massillargues-Atuech est beaucoup plus importante que sur la commune de Tornac. La présence de deux campings dont un de taille importante justifie cette différence et entraîne un peu plus du doublement de la population sur cette commune.

L'effectif total de la population présente sur le territoire des deux communes, peut atteindre 2854 personnes (dont 1565 habitants permanents) ; soit une augmentation de près de 85% de la population.

Toutefois il faut souligner que pour atteindre cette population il est nécessaire que l'ensemble des campings, des locations et résidences secondaires soient pleines simultanément.

Cette forte variation saisonnière peut représenter des besoins complémentaires estivaux forts qui ont un impact important sur le fonctionnement des réseaux d'eau potable.

A noter cependant, qu'en période estivale, le départ en congés des résidents principaux peut parfois compenser une partie des arrivées des résidents secondaires.

A.III.3 Analyse prospective de la population

A.III.3.1 Evolution définie dans le ScoT

Les communes de Tornac et Massillargues-Atuech appartiennent à Alès Agglomération et font partie du territoire du Schéma de Cohérence Territoriale du Pays Cévennes.

Les objectifs généraux précisés par le ScoT sont :

« • *Constituer un outil au service du développement différencié des communes dans une cohérence d'ensemble ;*

• *Favoriser la mutualisation de ressources et compétences aux échelles pertinentes ;*

• *Permettre l'expérimentation de nouvelles pistes de développement. »*

Le ScoT du Pays des Cévennes propose un taux de croissance moyen sur l'ensemble de ses communes de 1,5 %.

A.III.3.2 Evolution définie dans le document d'urbanisme

Les deux communes sont en train de réaliser leur PLU.

A.III.3.2.1 Commune de Tornac

Le PLU de la commune de Tornac est en cours de finalisation.

Il se base sur une population de 897 habitants en 2016 (prise en compte de la population comptée à part) et prévoit l'atteinte de 1137 habitants d'ici 2030 ce qui correspond à 270 habitants supplémentaires soit un **taux de croissance de 1,71 %**. Le taux de croissance, bien que légèrement supérieur au taux de croissance de 1,5 % prévu dans le ScoT, a été validé.

Le PLU prévoit l'urbanisation de deux zones sur le territoire communal :

- La première de 0,96 ha, au niveau du Village à côté de la Mairie, où seront construits une vingtaine de logements d'une capacité totale de 45 habitants (logements de type R+1).
- La seconde au niveau de la Madeleine à proximité de la RD 907 et de l'ancienne voie ferrée comblera un pôle activité (commerce, artisanat et tourisme) et un pôle logement (2 logements prévus).

Les dents creuses dans les zones Ua, Ub et Ue permettront de créer de l'habitat pour les futurs habitants.

A.III.3.2.2 Commune de Massillargues-Atuech

Le PLU de la commune de Massillargues-Atuech est en cours de réalisation. Le PADD a été validé le 30 octobre 2017 et la carte du zonage est en cours de réalisation.

Dans le PADD, la population de référence est de 671 habitants (Insee 2013). La population estimée avec les derniers arrivants en 2017 est de 715 habitants.

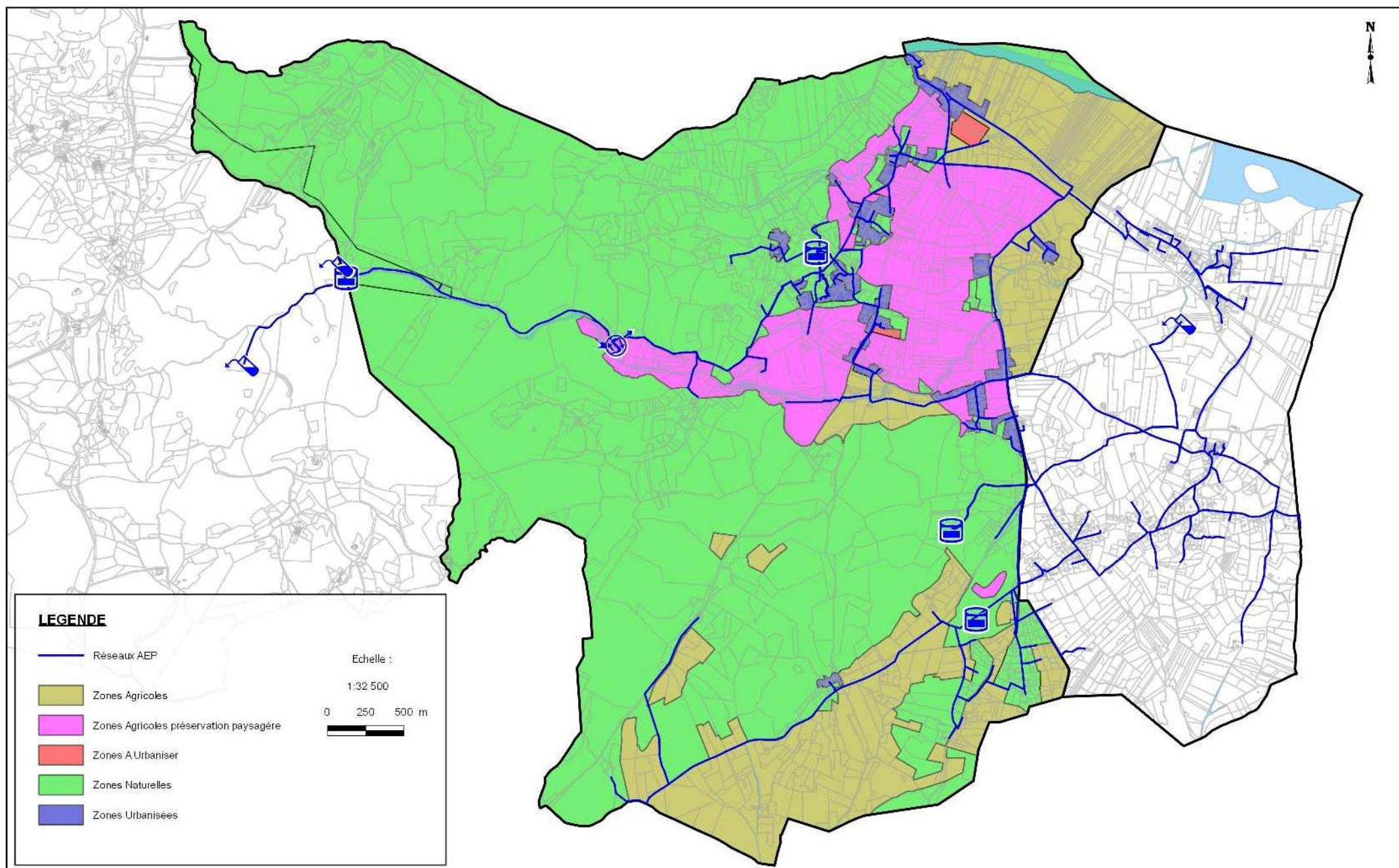
L'objectif de la commune est de prolonger la croissance positive récente en conservant un **taux de croissance modéré de 1,15%**. Ce qui permet d'obtenir une population de 830 habitants d'ici 2030 soit une augmentation de la population de 115 habitants (population de base pour le calcul : 715 habitants en 2017).

La planche ci-après illustre représente le PLU de Tornac. Plus loin dans le rapport sera présentée la carte du zonage en eau potable en accord avec les préconisations du PLU. Sur la commune de Massillargues-Atuech la carte du zonage du PLU n'est pas encore disponible.

Le PLU de Tornac prévoit une augmentation de 1,7 % de la population d'ici 2030 et prévoit l'urbanisation de deux zones.

Le PLU de la commune de Massillargues-Atuech n'est pas encore finalisé. Le PADD validé en novembre 2017 prévoit une population de 830 habitants en 2030 sur la base de 715 habitants en 2017, soit un taux de croissance de 1,15 %.

Pour les deux communes, la densification des zones urbanisées existantes permettra d'accueillir les nouveaux habitants.



A.III.4 Evaluation de la population à moyen et Long terme

La population totale actuelle estimée sur la commune de Tornac est de 890 habitants et de 675 habitants sur la commune de Massillargues-Atuech (donnée INSEE « populations légales en vigueur au premier janvier 2017). **Ceci représente donc une population totale de 1565 habitants sur le Syndicat.**

Pour évaluer les populations raccordées à moyen et long termes (aux horizons 2025 et 2035), différentes hypothèses de croissance ont été évaluées et comparées :

- Application du dernier taux de croissance communal.
- Pour les deux communes, le taux de croissance observé au cours des dernières années était négatif. Pour ne pas appliquer de croissance négative, nous nous sommes basés sur une stagnation de la population soit un taux de croissance nul.
- Application du taux de croissance prévu dans les futurs Plan Local d'Urbanisme :
- Tornac : 1137 habitants d'ici 2030 soit + 1,7 à 1,8 % de croissance annuelle en fonction de la population de référence
- Massillargues-Atuech : 830 habitants d'ici 2030 sur une base de population estimée à 715 habitants en 2017, soit un taux de croissance de 1,15 %.
- Application d'un taux d'évolution basé sur le taux de croissance départemental + 1,0%/an sur la période 2007 et 2012 (INSEE)
- Application d'un taux d'évolution en conformité avec les limites voulues par le ScoT Gard Sud (2007-2015) + 1,5%/an

Les tableaux et graphiques ci-après permettent d'évaluer l'évolution de la population à moyen terme (2025) et long terme (2035) selon ces différentes approches pour chacune des deux communes

En se basant sur un taux de croissance raisonnable de 1,0 % qui reste important au vu des dernier taux de croissance observés sur les deux communes, les populations estimées à moyen et long terme sont :

	Tornac	Massillargues – Atuech	Population totale
Population totale actuelle	890	675	1 565
Horizon 2025	969	733	1 702
Horizon 2035	1 065	803	1 868

Tableau n°9 : Evolution de la population de Tornac et Massillargues-Atuech à moyen et long terme

Ainsi la population totale sur l'ensemble du syndicat est estimée à :

- 1702 habitants à l'horizon 2025
- 1868 à l'horizon 2035

Avec un taux de variation annuel moyen de 1,0 % /an.

	Hypothèse poursuite du dernier taux de croissance départementale (0,0%/an)	Hypothèse poursuite du dernier taux de croissance départementale (1,0%/an)	Respect des objectifs du PLU (1,8%/an)	Croissance prévue dans le cadre du ScoT Gard Sud (1,5%/an)
Estimation à moyen terme (échéance 2025)	890 habitants	969 habitants	1042 habitants	1012 habitants
Estimation à long terme (échéance 2035)	890 habitants	1065 habitants	1242 habitants	1170 habitants

Tableau n°10 : Evaluation d'évolution de la population totale de Tornac à moyen/long terme

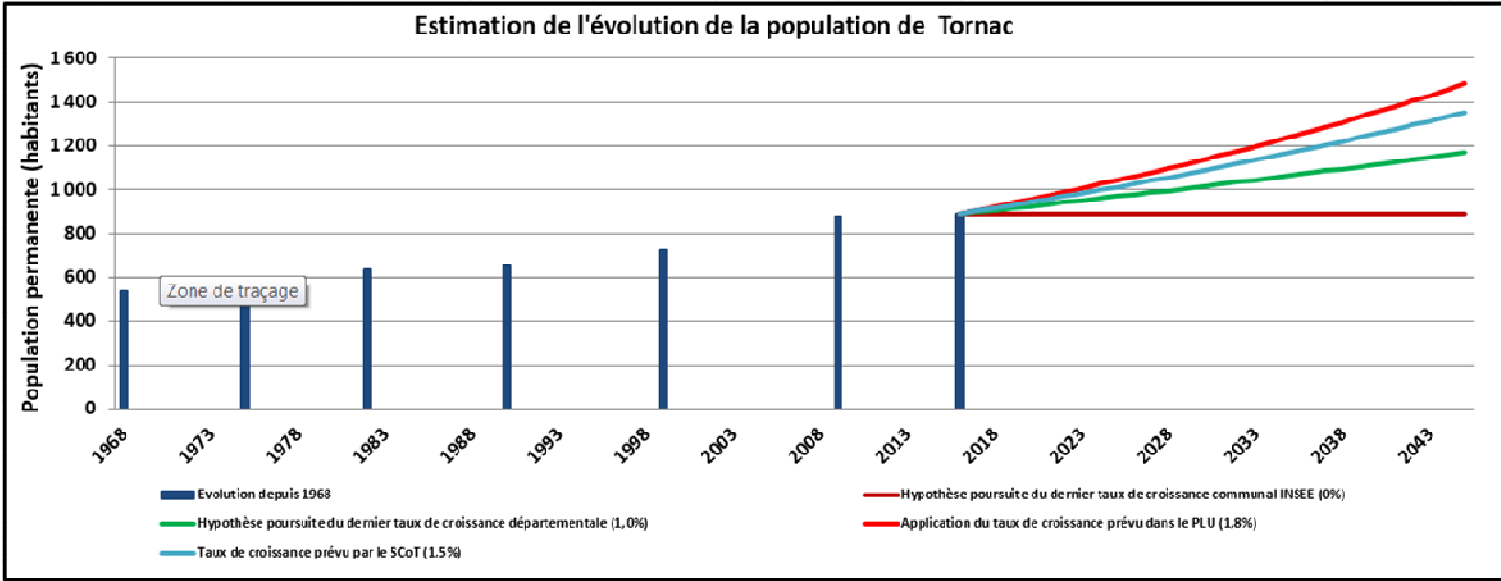


Illustration n°5 : Courbes de tendance d'évolution de la population totale de Tornac définies à partir des différentes hypothèses d'évolution

	Hypothèse poursuite du dernier taux de croissance départementale (0,0%/an)	Hypothèse poursuite du dernier taux de croissance départementale (1,0%/an)	Respect des objectifs du PLU (1,15%/an)	Croissance prévue dans le cadre du ScoT Gard Sud (1,5%/an)
Estimation à moyen terme (échéance 2025)	675 habitants	733 habitants	744 habitants	768 habitants
Estimation à long terme (échéance 2035)	675 habitants	803 habitants	829 habitants	886 habitants

Tableau n°11 : Evaluation d'évolution de la population totale de Massillargues-Atuech à moyen/long terme

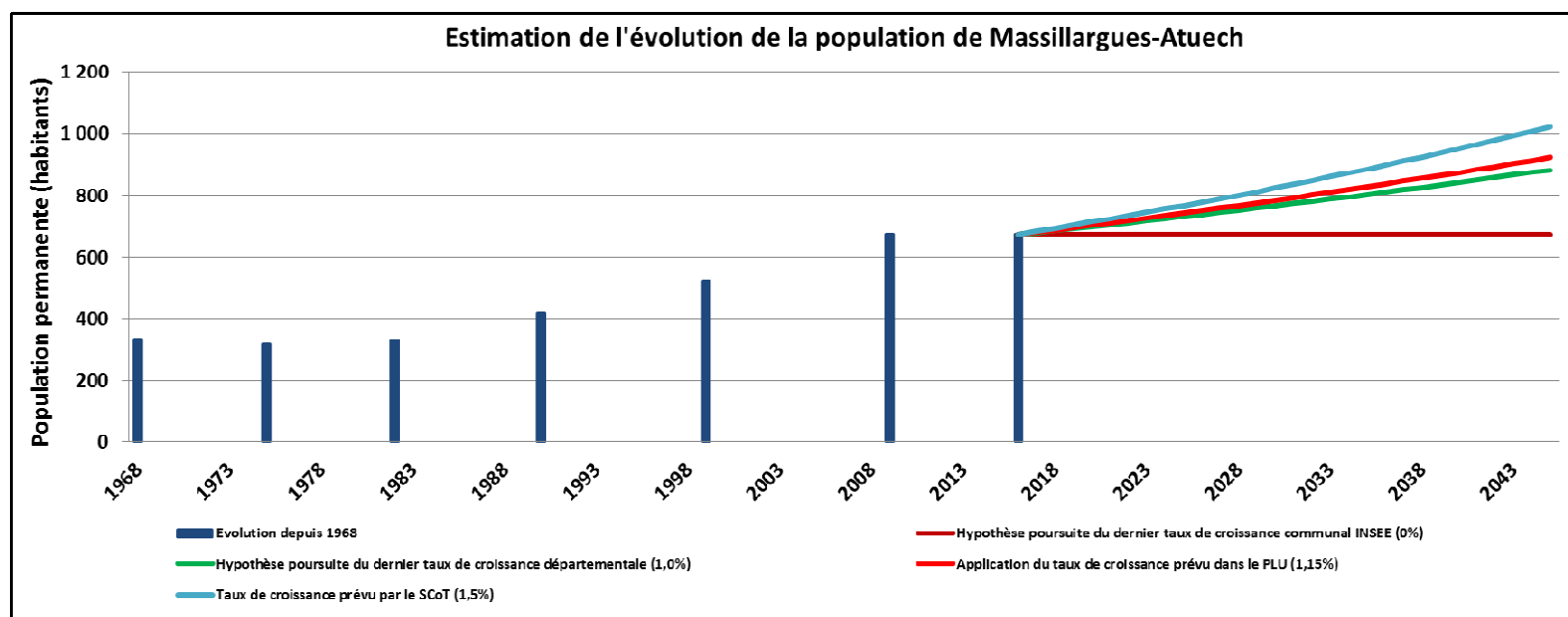


Illustration n°6 : Courbes de tendance d'évolution de la population totale de Massillargues-Atuech définies à partir des différentes hypothèses d'évolution

A.III.5 Activités économiques particulières

L'activité économique du territoire est largement dominée par l'agriculture.

Les activités économiques particulières de Tornac et Massillargues-Atuech sont peu nombreuses :

- 2 caves coopératives viticoles,
- 1 Hôtel/restaurant, « Hôtel de la Madeleine »
- 3 campings
- Une crèche (Atuech)
- Une école maternelle (Tornac)
- Une école primaire (Massillargues)
- Une fabrique de poteries artisanales, « Terre Figuière »
- Un magasin de décorations, « Espace Gide Décoration »
- Une pépinière : « Pépinières du Gardon d'Anduze » non raccordée au réseau AEP (forage)
- Une chèvrerie (Weiss Anne-Marie)
- Un éleveur bovin (Mr Rampazzi)
- Un agriculteur, exploitation de figuiers (Mr Robin)

Activité	Volume consommé (m ³ /an) en 2016
Cave coopérative de Tornac	2139 m ³
Cave coopérative d'Atuech	625 m ³
Hôtel/restaurant/bar de la Madeleine	492 m ³
Camping « La Cigale », Tornac (Bosquier Jacky)	478 m ³
Camping « L'Olivier », Atuech	1 127 m ³
Camping « 'Le fief d'Anduze», Atuech	600 m ³
Poterie Terre Figuière	145 m ³
Espace Gide Décoration	111 m ³
Chèvrerie	1 294 m ³
Elevage bovin	478 m ³
Exploitation de figuiers	1 355 m ³

Tableau n°12 : Consommations des artisans sur les communes de Tornac et Massillargues Atuech

Les activités économiques recensées sur le territoire communal doivent être prises en compte dans le fonctionnement du système d'alimentation en eau potable.

La majorité des entreprises répertoriées présentent un impact significatif sur le fonctionnement des réseaux AEP du Syndicat.

B. ETAT DES LIEUX DU SYSTEME D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

L'état des lieux du système d'alimentation en eau potable a été réalisé à partir des investigations suivantes :

- Collecte des données auprès des différents services,
- Repérage des réseaux et des ouvrages particuliers.
- Campagnes de mesures (Mesures de débits, de pression, suivi de marnage, campagne de recherche de fuites...)

Il comporte deux volets :

- **Aspects qualitatifs** : inventaire informatisé des ouvrages, des équipements, des compteurs et branchements, cartographie des réseaux, investigations de diagnostic précis du fonctionnement du réseau, étude de la qualité de l'eau.
- **Aspects quantitatifs** : à partir des données collectées et des données mesurées : évolution de la consommation, de la production du nombre d'abonnés, du temps de marche des pompes et calcul des ratios permettant de cerner le fonctionnement du système actuel (Rendement, Indice Linéaire de Perte, Indice Linéaire de Consommation...).

B.I ETAT DES LIEUX « ASPECTS QUALITATIFS »

B.I.1 Méthodologie

Tous les ouvrages structurants ont fait l'objet d'une visite approfondie afin de prendre connaissance du mode de fonctionnement et de mettre en évidence d'éventuels dysfonctionnements (génie civil, dégradations, débordements, ...).

Lors de la visite, les informations recueillies sur les plans de récolement ont été vérifiées et complétées.

Une fiche descriptive par ouvrage a été réalisée permettant de synthétiser toutes les informations nécessaires au diagnostic.

Ces fiches présentent :

- Leur position en XYZ ;
- Un schéma de fonctionnement ;
- Des photos descriptives et permettant leur localisation ;
- Tous renseignements techniques servant à la compréhension du fonctionnement (diamètre, puissance des pompes, ...) ;
- L'état des ouvrages et les dysfonctionnements mis en évidence.

Les fiches techniques détaillant toutes les caractéristiques des ouvrages sont placées en annexe.

B.I.2 Présentation du fonctionnement du système d'alimentation en eau potable

B.I.2.1 Fonctionnement général du système d'alimentation en eau Potable

L'alimentation du syndicat de Tornac-Massillargues-Atuech est actuellement assurée par trois ressources régularisées depuis 2002:

- Source du Bois de Bourguet, altitude 256 m, Arrêté n°2002.29.5
- Source du Moulin du Baron, altitude 204 m, Arrêté n°2002.29.4
- Puits d'Atuech, altitude 121 m, Arrêté n°2002.29.3

Face aux manques d'eau observés ces dernières années, et en raison de la vulnérabilité des ressources superficielles exploitées et en particulier de la nappe alluviale du Gardon dans laquelle le puits d'Atuech prélève l'eau, un projet de forage dans un aquifère karstique profond a été lancé. Les procédures pour la réalisation du forage de la Gardio ont été lancées et le syndicat attend les résultats de l'enquête publique. L'autorisation au titre du code de l'environnement a été délivrée le 17 février 2017. L'autorisation au titre du code de la santé publique n'a pas encore été donnée. L'ensemble des ressources sera conservé et l'utilisation de chacune sera optimisée pour satisfaire à la fois la demande en eau potable et la préservation des masses d'eau superficielles.

Le réseau AEP représente un linéaire de 49,7 km et peut être découpé en **2 secteurs de distribution** indépendants délimités par la fermeture de trois vannes sur le réseau AEP :

- Le secteur de Laucire alimenté majoritairement par les sources du Bois de Bourguet et du Moulin du Baron et par le puits d'Atuech en cas d'insuffisance des sources.

Ce secteur comprend 28,9 km de réseau AEP dont 23,2 km de réseau de distribution (0,8 km de distribution surpressée) et 5,7 km d'adduction/distribution.

En effet quelques habitations sont directement raccordées sur la conduite d'adduction du réservoir de Laucire depuis le décanteur du Moulin du Baron. En sortie du réservoir, la distribution se fait de manière gravitaire sur l'ensemble du secteur à l'exception du hameau de la Sabatier qui est alimenté par un surpresseur placé dans la chambre de vanne du réservoir de Laucire.

Au cours des investigations du présent schéma directeur, il a été constaté que l'adduction depuis les sources entre le décanteur du Moulin du Baron et le réservoir de Laucire présentait des fuites importantes. Grâce aux compteurs existants et à la pose de nouvelles vannes et compteurs il a été possible de quantifier ces fuites et de les localiser sommairement. Des recherches de fuites ont été réalisées et la conduite a été remplacée en partie sur le secteur concerné. Toutefois étant donné la multitude de petites fuites présentes sur le secteur fuyard, le syndicat a décidé de déclencher un processus de renouvellement de la canalisation fuyarde dans son intégralité.

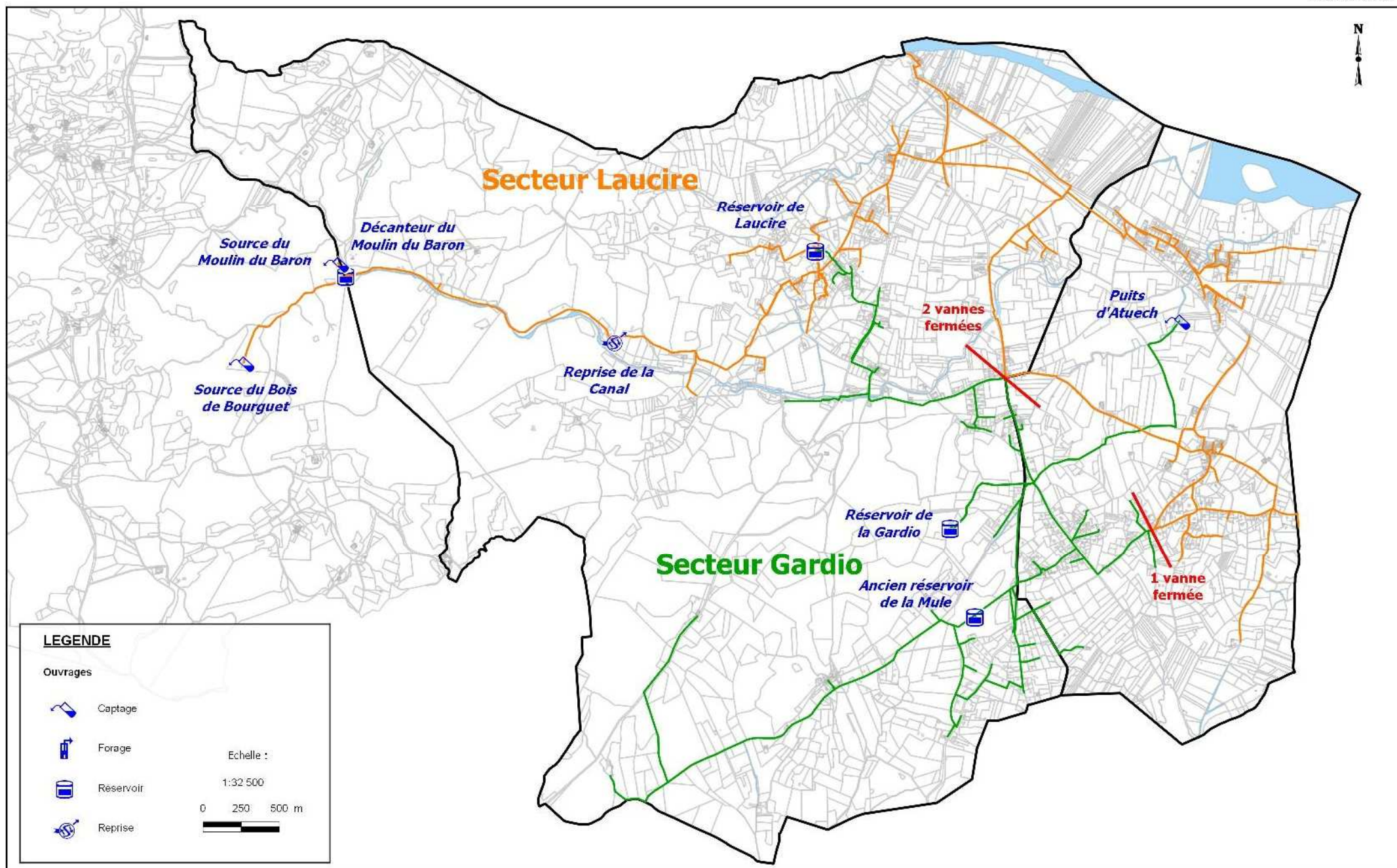
On notera également que le secteur fuyard se situe 1 km en aval du décanteur du Moulin du Baron et en bordure immédiate de l'Ourne. Ainsi l'eau perdue rejoint directement le milieu naturel dans laquelle elle a été prélevée.

- Le secteur de la Gardio alimenté par le puits d'Atuech.

Il comprend un linéaire de réseau de 20,8 km dont 18,2 km de distribution gravitaire et 2,6 km d'adduction surpressée. Aucune habitation n'est raccordée sur la conduite d'adduction.

Le réservoir de Laucire peut également être alimenté par le réservoir de la Gardio en cas d'insuffisance d'eau depuis les sources. En effet, lorsque le débit des sources devient trop faible par rapport au débit distribué en sortie du Réservoir de Laucire, le niveau du réservoir de Laucire atteint un « niveau bas ». Ce « niveau bas » entraîne l'ouverture d'une électrovanne qui permet le remplissage du réservoir de Laucire depuis le réservoir de la Gardio.

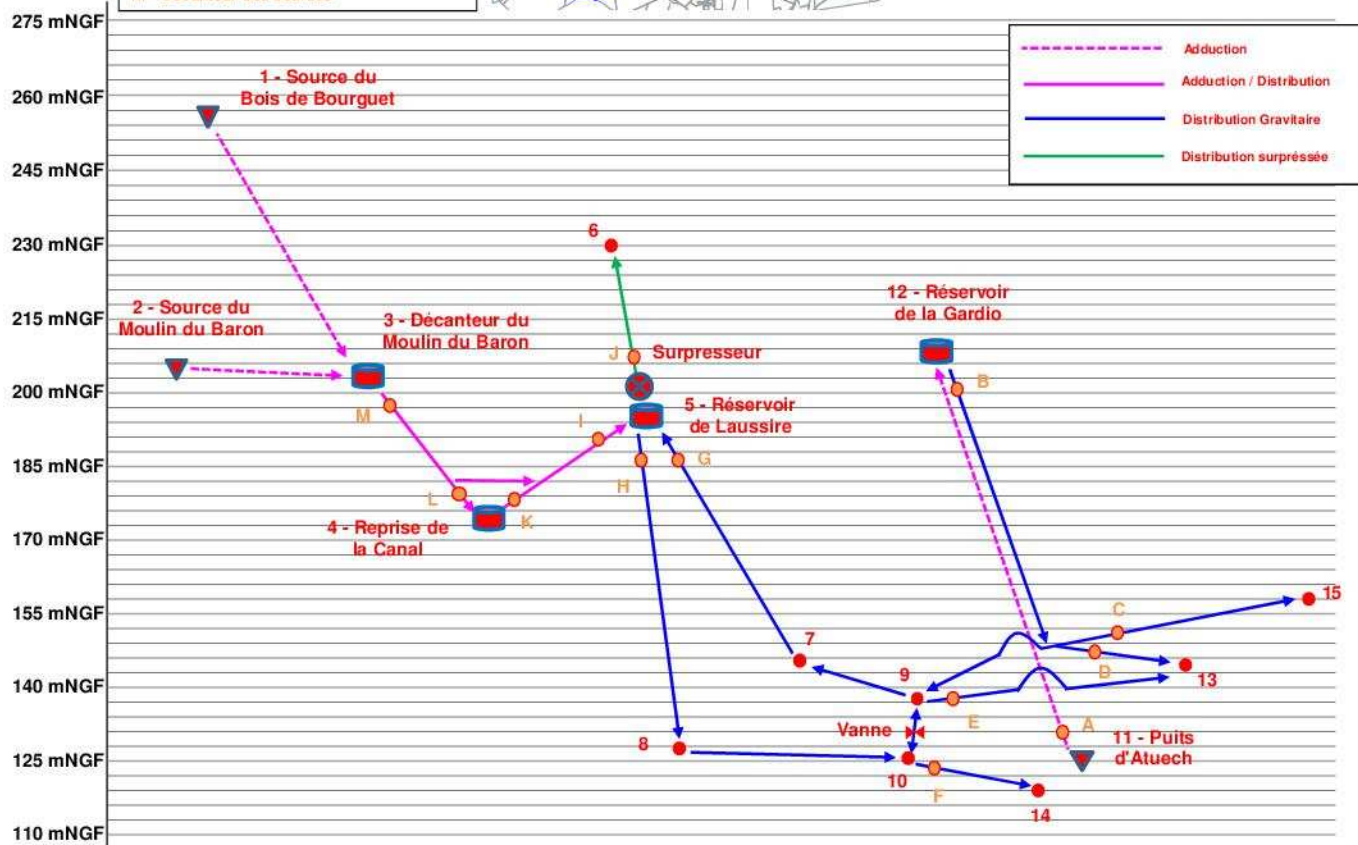
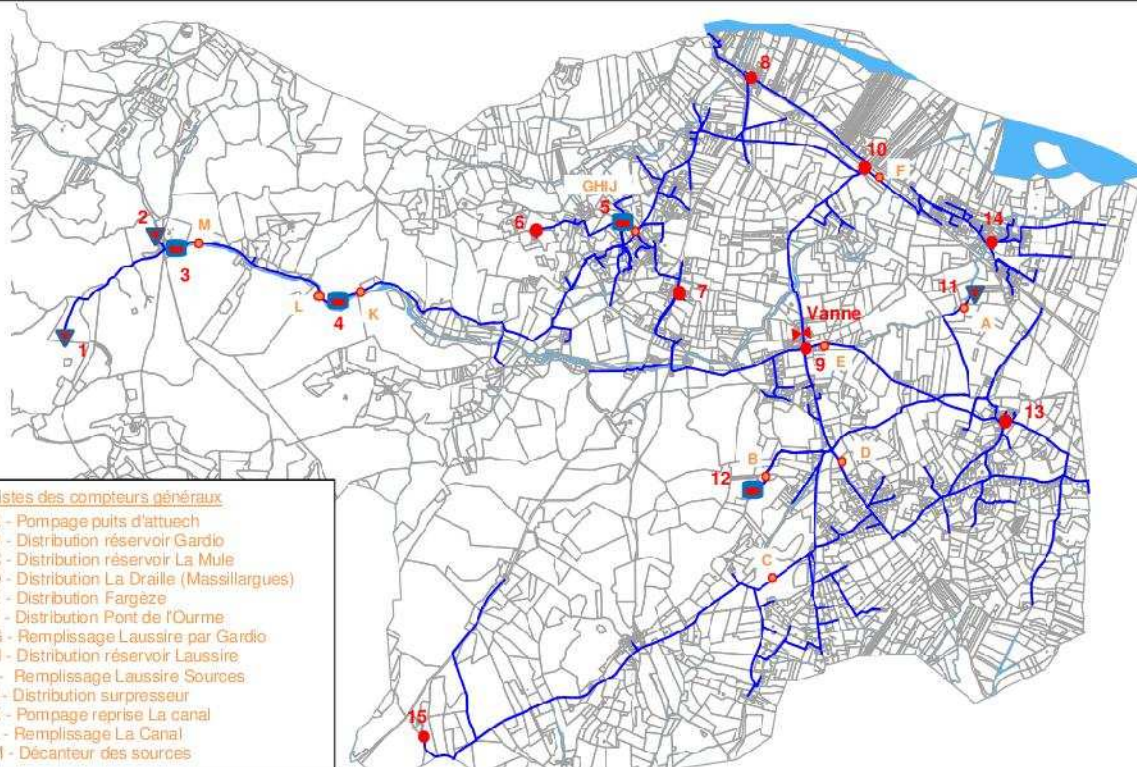
L'étendue des deux secteurs de distribution peut varier en fonction des saisons. En été, le débit des sources diminue et la consommation des abonnés augmente. Pour pallier à ce déséquilibre, le secteur de distribution depuis le réservoir de Laucire peut être réduit au profit de celui de la Gardio par la manipulation de vannes sur le réseau.



B.I.2.2 Plan général et Synoptique du système d’Alimentation en Eau Potable

La planche et le synoptique présentés pages suivantes synthétisent les caractéristiques et les cotes altimétriques du système d’alimentation eau potable du syndicat des eaux de Tornac et Massillargues-Atuech et présentent son fonctionnement général.

Syndicat des eaux de Tornac-Massillargues-Atuech - Synoptique du réseau AEP



Synoptique Altimétrique du réseau AEP

N°	Localisation	mNGF	N°	Localisation	mNGF	N°	Localisation	mNGF	N°	Localisation	mNGF
1	Source du Bois de Bourguet	256	5	Réservoir de Laussire	195	9	Bouzène	137	13	Village Massillargues	144
2	Source du Moulin du Baron	204	6	Le Sabatier	230	10	Pont de l'Ourme Belle Font	125	14	Village Atuech	120
3	Décanteur du Moulin du Baron	203	7	Village Tornac	144	11	Puits d'Atuech	125	15	Aspères Les Costes	160
4	Reprise de la Canal	174	8	La Madeleine	127	12	Réservoir de la Gardio	210			

B.I.3 Zonage actuel d'alimentation en eau potable

➤ Planche n° 5 : Zonage d'alimentation en eau potable

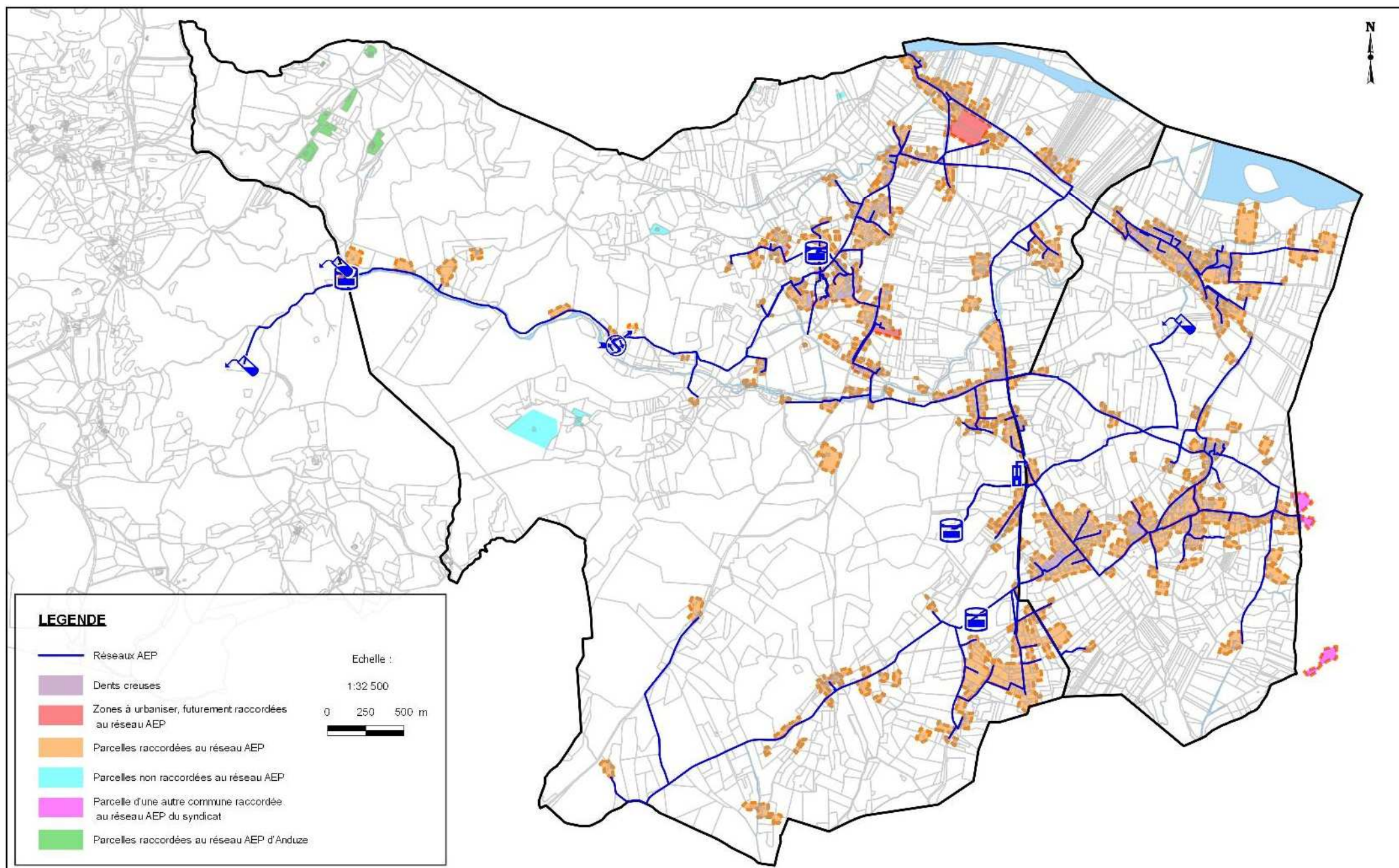
Le système d'alimentation en eau potable du syndicat des eaux de Tornac et Massillargues-Atuech dessert la quasi-totalité des habitations.

La planche suivante illustre l'étendue de la desserte des réseaux d'eau potable.

Sur la Commune de Massillargues-Atuech, la totalité des habitations sont raccordées aux réseaux AEP. On notera que quatre habitations de la commune voisine de Lézan sont raccordées au réseau AEP du syndicat. L'un d'entre eux, agriculteur, fait partie des gros consommateurs.

Sur la commune de Tornac, la majorité des habitations sont raccordées au réseau d'eau potable.

On recense toutefois quelques mas isolés qui disposent de leurs propres ressources en eau. L'habitation située au niveau du Moulin du Baron est située sur la commune de Saint Félix de Pallières. Enfin on notera que cinq habitations au Nord-Ouest du territoire, situées au niveau du Mas Neuf, sont raccordées au réseau d'eau potable de la commune d'Anduze.



B.I.4 Diagnostic des ouvrages

B.I.4.1 Ouvrages de Production

B.I.4.1.1 Source du Bois de Bourguet

La source du Bois de Bourguet est implantée à 256 m NGF à l'Ouest du syndicat sur la commune de Saint Félix de Pallières.



Illustration n°7 : Source du Bois de Bourguet

La Source du Bois de Bourguet est en service depuis le début des années 1970, l'expertise par un hydrogéologue agréée a été réalisée en 1998 et le dossier de DUP a été validé le 29 Janvier 2002 (Arrêté n° 2002.29.5)

La source du Bois de Bourguet est l'un des exutoires d'un aquifère de type karstique fortement ensablé du Bathonien. L'eau provient uniquement de l'infiltration des eaux de pluie sur le bassin versant situé en amont de l'aquifère.

La source du Moulin du Baron appartient également à ce même aquifère et en représente l'un des exutoires principaux.

L'ouvrage serait composé d'un drain de diamètre 300 mm et de longueur de 50 m enterré à une profondeur de 3 à 3,5 m. La sortie du drain au niveau de l'ouvrage de collecte est en amiant ciment.

Le débit de prélèvement maximal est de 8 m³/h et 192 m³/j.

Il est important de souligner que le débit de la source n'est pas constant au fil de l'année. En effet lors de la période d'étiage, le débit diminue fortement. En 2017, compte tenu d'une sécheresse marquée entre mai et novembre 2017, la source a quasiment tari.

La minéralisation et la dureté de l'eau sont assez élevées (TH = 32°F et C = 533 µs.cm⁻¹ à 20°C).

L'eau est propre à la consommation humaine, aucune analyse bactériologique et chimique n'a relevé d'anomalies.

La nature de l'aquifère capté favorise la protection de la source contre les pollutions. Une dégradation reste toutefois possible en période de fortes précipitations et les risque de pollution d'origine naturel ne peuvent pas être exclus.

Compte tenu de la position reculée de la source les pollutions d'origine urbaine ne présentent pas de risques. Aucune habitation, exploitation agricole ou usine n'est présente dans le périmètre de protection du captage.

Le périmètre de protection immédiat et défini et clôturé, l'accès à l'ouvrage se fait par un portillon fermé à clé.

L'eau issu du captage s'écoule de manière gravitaire sur environ 1 km jusqu'au bassin de décantation du Moulin du Baron. Un compteur est placé sur cette conduite au niveau du décanteur. Il est donc difficile de caractériser l'état de la conduite, notamment les pertes d'eau entre la source et le bassin de décantation.

Le compteur a été remplacé 2017. Initialement, lors des travaux en marge du SDAEP un compteur avait été remplacé sur la conduite en sortie de la reprise de la Canal. Compte tenu de la non-utilisation de celle-ci, le compteur télésurveillé a été déplacé et installé sur la conduite d'adduction du décanteur depuis la source du Bois de Bourguet. Ainsi le comptage de la source du Bois de Bourguet est neuf (2016) et télésurveillé depuis Juin 2017.

Le traitement est réalisé au niveau du bassin de décantation du Moulin du Baron par injection de chlore gazeux.

Lors des visites il a été noté l'absence de crépine sur la conduite de départ vers le bassin de décantation ce qui augmentait le risque d'obstruction de la conduite. Une crépine a été installée au cours du schéma directeur par le syndicat.

La DUP de la source a été validée le 29 janvier 2002.

Aucun problème grave n'a été relevé sur l'ouvrage lors de la visite.

Le débit de prélèvement maximum autorisé est de 8 m³/h et 192 m³/j.

On notera que le débit de la source diminue fortement en période d'étiage et que la source peut parfois même tarir (dernier tarissement observé en automne 2017).

B.I.4.1.2 Source du Moulin du Baron

La source du Moulin du Baron est implantée à 204 m NGF à l'Ouest du syndicat en bordure de l'Ourne sur la commune de Saint Félix de Pallières.



Illustration n°8 : Source du Moulin du Baron

La Source du Moulin du Baron est en service depuis 1949, l'expertise par un hydrogéologue agréée a été réalisée en 1998 et le dossier de DUP a été validé le 29 Janvier 2002 (Arrêté n° 2002.29.4).

La source du Moulin du Baron est l'un des exutoires principaux du même aquifère de type karstique qui alimente la source du Bois de Bourguet. L'eau provient exclusivement de l'infiltration des eaux de pluie jusqu'à l'aquifère.

La source est composée d'une veine d'eau en pied de talus rocheux calcaire. Deux bâtis accolés constituent l'ouvrage.

Des travaux d'étanchéification ont été réalisés récemment pour sécuriser l'ouvrage vis-à-vis des inondations. En effet l'ouvrage est situé en bordure immédiate ruisseau de Paleyrolle et se retrouve régulièrement menacé par la montée des eaux. Toutefois aucun Plan de Prévention de Risque d'Inondation n'a été réalisé sur l'Ourne et le ruisseau de Paleyrolle.

Le débit de prélèvement maximal est de 8 m³/h et 192 m³/j.

Comme pour la source du Bois de Bourguet, la minéralisation et la dureté de l'eau sont assez élevées (TH = 32°F et C=533 µs.cm⁻¹ à 20°C).

L'eau est propre à la consommation humaine, aucune analyse bactériologique et chimique n'a relevé d'anomalies.

La nature de l'aquifère capté favorise la protection de la source contre les pollutions. Une dégradation reste toutefois possible en période de fortes précipitations et les risque de pollution d'origine naturel ne peuvent pas être exclus.

Compte tenu de la position de la source les pollutions d'origine urbaine ne présentent pas de risques. Aucune exploitation agricole ou usine n'est présente dans le périmètre de protection du captage.

Le périmètre de protection immédiat et défini et clôturé, l'accès à l'ouvrage se fait par un portillon fermé à clé.

L'eau issue du captage s'écoule de manière gravitaire sur une cinquantaine de mètres jusqu'au bassin de décantation du Moulin du Baron.

Aucun compteur n'est placé sur la conduite jusqu'au bassin de décantation du Moulin du Baron

La chloration est réalisée au niveau du bassin de décantation du Moulin du Baron.

La DUP de la source a été validée le 29 janvier 2002.

Le captage est situé en zone inondable mais le ruisseau de Paleyrolle et l'Ourne ne font pas l'objet d'un PPRI.

Aucun problème majeur n'a été relevé sur l'ouvrage lors de la visite.

Le débit de prélèvement maximum autorisé est de 8 m³/h et 192 m³/j.

B.I.4.1.3 Puits d'Atuech

Le puits d'Atuech est implanté à 121 m NGF au Sud d'Atuech à une quinzaine de mètre du ruisseau de Peironnelle, sur la commune de Massillargues-Atuech.

Le puits d'Atuech est en service depuis 1978, l'expertise par un hydrogéologue agréée a été réalisée en 1998 et le dossier de DUP a été validé le 29 Janvier 2002 (Arrêté n° 2002.29.3)



Illustration n°9 : Puits d'Atuech

Le puits d'Atuech exploite la nappe alluviale du Gardon. La recharge de la nappe se fait essentiellement par l'alimentation depuis le Gardon en particulier lors de fortes crues. La recharge se fait également par les multiples bassins versants périphériques. Il existe de forts enjeux quantitatifs sur la nappe alluviale du Gardon. La création du forage de la Gardio permettra de réduire les prélèvements au niveau du puits d'Atuech, notamment en période d'étiage, afin de favoriser la restitution de l'eau depuis la nappe vers le Gardon.

Le puits d'Atuech fait 12,2 m de profondeur. Sur les 5 premiers mètres, il est constitué d'un cuvelage en béton armé de 2 m de diamètre. Sur les 7 derniers mètres, le diamètre passe à 800 mm et les parois sont constituées d'une crépine anti-sable.

Le niveau des basses eaux s'établi généralement en dessous de 8 m et le niveau des hautes eaux entre 2 et 3 m.

Le débit de prélèvement maximal est de 40 m³/h et de 480 m³/j.

La minéralisation et la dureté de l'eau sont élevées (TH = 34.6°F et C=612 µs.cm⁻¹ à 20°C).

Aucune analyse bactériologique n'a relevé de concentrations supérieures aux normes de potabilité.

Les éléments chimiques analysés correspondent aux normes physico-chimiques des eaux d'alimentation. Toutefois on note qu'une analyse a mis en évidence des traces de pollution à la simazine (pesticides) mais une contre analyse réalisée deux mois plus tard a fourni un résultat inférieur au seuil de détection.

L'eau est refoulée depuis le puits grâce à deux pompes vers le réservoir de la Gardio sur 2,6 km par une conduite en PVC 150 et PVC 160 mm. Le puits dispose d'un ballon anti-bélier de 300 L.

Le traitement est réalisé par l'injection d'une solution de chlore réalisée à partir de chlore gazeux sur le refoulement en sortie des pompes.

Le périmètre de protection immédiat est défini et clôturé, l'accès à l'ouvrage se fait par un portail fermé à clé.

Le captage est en bon état, aucun dysfonctionnement n'a été relevé lors de la visite de l'ouvrage.

Aucun problème quantitatif n'a été observé en période estivale jusqu'à présent.

Cette ressource en eau n'est pas située en zone inondable.

La création du forage de la Gardio permettra de réduire les volumes prélevés au niveau du puits d'Atuech, en particulier en période d'été.

B.I.4.1.4 Forage de la Gardio

Le forage de la Gardio constituera à moyen terme la quatrième ressource du syndicat. Ce forage viendra en complément des trois ressources actuelles.

Il permettra notamment de pérenniser la ressource en eau de manière durable en période d'été.

En effet, les besoins en période de pointe dépassent 800 m³/j. En 2017, le printemps pluvieux a été suivi d'une sécheresse importante jusqu'à novembre, ainsi le débit des sources n'était plus que de 180 à 200 m³/j au début du mois de novembre 2017. Si cette situation venait à se reproduire et que le débit minimum des sources survenait en Aout, le puits d'Atuech devrait compenser le manque d'eau des sources en fournissant un débit de 600 à 620 m³/j **soit 150 m³/j en plus du prélèvement maximal autorisé**. Le bilan besoin / ressource serait alors complètement déséquilibré.

De plus avec l'augmentation de la population et les besoins estimés à 930 m³/j en période de pointe à l'horizon 2040 (cf *Bilan besoin / ressource*), ce déséquilibre sera accentué.

C'est la raison pour laquelle il a été envisagé de rechercher une quatrième ressource pour le syndicat.

La recherche d'une quatrième ressource a été orientée vers la troisième masse d'eau présente sur le syndicat qui n'était jusqu'alors pas exploitée car plus difficilement accessible que les deux autres : **les marnes, calcaires crétacés + calcaires jurassiques sous couverture du dôme de Lédignan FRDG 519**.

Un premier forage de reconnaissance a été réalisé mai 2010 puis compte tenu du bon potentiel de la ressource, il a été transformé en forage d'exploitation en novembre 2011. Les caractéristiques du forage d'exploitation sont :

- ✓ diamètre 311 mm de 0 à 85 m de profondeur,
- ✓ diamètre 254 mm de 85 à 184,5 m de profondeur,
- ✓ diamètre 165 mm de 184,5 à 259 m de profondeur.



Tête du forage de la Gardio

Le dossier de DUP a été réalisé par OTEIS en octobre 2016, puis déposé par le Syndicat auprès des instances administratives.

Le captage de la Gardio a été autorisé, au titre du code l'environnement le 17 février 2017 (Arrêté n°30-2017-02-17-001)

Le débit de prélèvement demandé est de **50 m³/h pendant 20 h soit 1000 m³/j et un volume de prélèvement annuel de 150 000 m³/an.**

L'analyse de première adduction permet de déterminer les caractéristiques physico-chimiques de l'eau prélevée :

- On constate que la turbidité de l'eau est de 2 NTU ce qui imposera la mise en place d'une filtration.
- Avec un pH de 6,9, un TAC de 27°F et une conductivité égale à 612 $\mu\text{s.cm}^{-1}$ à 20°C l'eau est également légèrement agressive vis-à-vis du calcaire (pHs = 7,15) et devra être mise à l'équilibre.
- Aucune trace de métaux lourds ou pesticides n'est retrouvée dans l'eau brute.
- Une chloration devra également être installée pour assurer une qualité bactériologique conforme aux normes de qualité pour l'eau potable.

Le syndicat attend l'autorisation au titre du code de la Santé et les résultats de l'enquête publique qui lui seront délivrés par l'ARS pour ensuite entreprendre les travaux et la mise en service du forage.

Une action est prévue dans le cadre du programme de travaux pour décrire les travaux à réaliser avant la mise en service du forage.

B.I.4.2 Stockages : Deux réservoirs d'eau potable

B.I.4.2.1 Réservoir de Laucire

Le réservoir, situé sur les hauteurs de Tornac à une altitude d'environ 195 mNGF, est constitué de deux cuves cylindriques d'un volume total de 251 m³.



Illustration n°10 : Réservoir de Laucire

L'adduction du réservoir est assurée majoritairement par les sources du Bois de Bourguet et du Moulin du Baron depuis le décanteur du Moulin du Baron. Cette adduction se fait de manière gravitaire sur un linéaire d'environ 4 km.

On notera que plusieurs habitations sont raccordées sur cette conduite d'adduction. C'est pourquoi la chloration est réalisée au niveau du décanteur du Moulin du Baron.

Une bêche de reprise à également été installée sur cette conduite au niveau de la Canal O pour permettre de favoriser la circulation d'eau vers le réservoir. En effet compte tenu du faible écart altimétrique entre le décanteur du Moulin du Baron et le réservoir de Laucire combiné à une longueur importante de canalisation d'adduction, la charge était parfois insuffisante pour assurer une adduction convenable. Aujourd'hui cette bêche de reprise n'est plus utilisée et donc by-passée mais reste conservée en secours en cas de problème.

En période d'étiage, lorsque les sources ne parviennent plus à fournir un débit suffisant par rapport aux consommations, le réservoir atteint un niveau bas. Ceci entraîne l'ouverture d'une électrovanne qui permet un remplissage du réservoir depuis le système de distribution de la Gardio. Compte tenu de la différence d'altitude entre les deux réservoirs le remplissage se fait alors naturellement de manière gravitaire.

Le remplissage du réservoir est régi par une sonde piézométrique qui entraîne l'ouverture des deux électrovannes.

Le réservoir comprend une réserve incendie d'environ 63 m³. De ce fait, le volume utile réservé à la distribution est limité à 188 m³.

La distribution se fait gravitairement sur l'ensemble du secteur de Laucire à l'exception du hameau de la Sabatier. En effet ce hameau est situé à une altitude supérieure à celle du réservoir et un surpresseur a donc été installé dans la chambre de vannes de réservoir pour assurer l'alimentation en eau potable.

Quatre comptages sont présents dans le réservoir de Laucire :

- 1 sur la conduite d'adduction provenant du décanteur du Moulin du Baron
- 1 sur la conduite d'adduction provenant du réseau AEP de la Gardio installé dans le cadre du présent schéma directeur
- 1 sur la conduite de distribution gravitaire vers Tornac
- 1 sur la conduite de distribution surpressée vers la Sabatier

Lors des visites il a été constaté que l'alimentation surpressée vers la Sabatier était raccordée sur une seule cuve ce qui entraîne une coupure d'eau inévitable lors du lavage de la cuve en question. Dans le cadre du schéma une seconde connexion vers la deuxième cuve a été créée pour résoudre le problème.

B.I.4.2.2 Réservoir de la Gardio

Le réservoir de la Gardio a été créé suite au schéma directeur d'alimentation en eau potable réalisé en 2007.

Le réservoir situé sur les hauteurs au sud du village de Tornac à une altitude de 210 mNGF est constitué d'une cuve cylindrique scindée en deux d'un volume total de 400 m³.



Illustration n°11 : Réservoir de la Gardio

Le remplissage du réservoir est assuré par une conduite d'adduction pure depuis le puits d'Atuech.

Le remplissage du réservoir est régi par un flotteur contacteur qui entraîne la mise en marche des pompes du captage.

Le réservoir comprend une réserve incendie d'environ 122 m³ laissant ainsi un volume réservé à la distribution de 276 m³.

Un compteur est installé sur la conduite de distribution en sortie du réservoir

La distribution se fait gravitairement sur l'ensemble du secteur de la Gardio.

Aucun dysfonctionnement n'a été relevé lors des visites d'ouvrages.

Le réservoir de la Gardio possède un volume total de 400 m³ dont 120 m³ de réserve incendie.

Lors de la visite des ouvrages, le réservoir n'était rempli que dans l'un des compartiments réduisant ainsi le volume utile à 140 m³ et la réserve incendie à 60 m³.

Il est donc nécessaire de souligner que l'utilisation du réservoir à la moitié de sa capacité entraîne la non-conformité vis-à-vis de la défense incendie. Toutefois ce fonctionnement est indispensable en période creuse pour éviter d'avoir des temps de séjours trop importants.

B.I.4.3 Ouvrages annexes

B.I.4.3.1 Décanteur du Moulin du Baron

Construit en 1947, le décanteur du Moulin du Baron est situé à l'extrémité Ouest de la commune de Tornac en bordure de l'Ourne à une altitude de 203 mNGF.



Illustration n°12 : Décanteur du Moulin du Baron

L'ouvrage est situé en zone inondable mais aucun PPRI n'a à ce jour été réalisé sur l'Ourne. Des travaux d'étanchéification ont été réalisés sur l'ouvrage pour le mettre hors d'eau lors des périodes de submersion.

L'ouvrage est constitué de deux bacs. Le premier bac d'environ 8 m³ permet de regrouper les eaux en provenance des deux sources et fait office de premier décanteur. L'eau transite ensuite dans un second bac de décantation d'environ 20 m³ avant de partir gravitairement vers le réservoir de Laucire et les quelques habitations raccordées sur la conduite d'adduction.

Compte tenu de la présence de plusieurs abonnés sur la conduite d'adduction, le traitement est effectué au niveau du décanteur. Le traitement consiste en une chloration à partir de chlore gazeux injectée dans le bac en entrée du décanteur.

Un débitmètre Krohne Aquaflux DN100 permet de comptabiliser le volume qui part en distribution vers le réservoir de Laucire.

Le départ en distribution est régi par l'ouverture de l'électrovanne dans le réservoir de Laucire et par les consommations des quelques abonnés raccordés sur la conduite d'adduction.

Le volume restant part en trop plein directement dans l'Ourne. Ce trop-plein ne peut pas être comptabilisé en l'absence de comptage sur la source du Moulin du Baron.

L'ouvrage est clôturé et fermé par un portail.

Lors des visites il a été constaté quelques insuffisances au niveau de l'ouvrage :

- Absence de crépine en sortie de bac de décantation
- Absence de clapet sur le trop plein (retour possible d'eau depuis la rivière en période de crue)
- Insuffisance localisée de clôture (entrée d'animaux)

Le décanteur du Moulin assure la jonction des deux sources. Avec un volume de 30 m³ il permet de décanter et de traiter les eaux avant leur départ en distribution.

L'ouvrage est en zone inondable bien qu'il ne soit pas concerné par un PPRI.

Quelques insuffisance ont été observées et pourront être rapidement régularisées sans travaux coûteux.

B.I.4.3.2 Reprise de la Canal

Construite en 1947 à mi-chemin entre le décanteur du Moulin du Baron et du réservoir de Laucire, elle permet de faciliter le transfert de l'eau entre le décanteur et le réservoir.



Illustration n°13 : Reprise de la Canal

En raison de la faible différence altimétrique (seulement 8 m) entre le décanteur du Moulin du Baron et du Réservoir de Laucire et de l'important linéaire entre les deux ouvrage (4 km environ), il est possible d'observer des problème de circulation d'eau car une simple bulle d'air peut se coincer et bloquer le passage de l'eau en l'absence de pression suffisante pour l'évacuer.

C'est pour pallier à ce type de problème qu'a été conçue initialement la reprise de la Canal.

Autrefois, l'eau transitait occasionnellement par la reprise avant d'être renvoyée vers le réservoir de Laucire. Aujourd'hui (année 2017), la reprise n'est plus utilisée : elle est uniquement conservée en cas de problème (exemple : si désamorçage de la conduite d'adduction).

Un débitmètre a été installé en entrée de la bache de reprise pour suivre les débits qui y transiteront en cas d'utilisation occasionnelle.

La reprise est constituée d'une pompe immergée et possède un volume d'environ 14 m³.

La bache dispose d'un dispositif de fermeture avec un cadenas.

Dans le fonctionnement actuel la reprise est hors service.

Elle pourrait être utilisée uniquement en cas problèmes de pression entre le décanteur du Moulin du Baron et le réservoir de Laucire.

B.I.4.4 Traitement

L'eau prélevée au niveau des différentes ressources est de bonne qualité et ne nécessite pas un traitement complet.

La désinfection de l'eau des sources est réalisée en entrée du bassin de décantation du Moulin du Baron par l'injection d'une solution réalisée à partir de chlore gazeux.

La pompe doseuse est asservie au débitmètre en sortie de décanteur.

Dans la situation actuelle avec le fonctionnement du trop-plein au niveau du décanteur en continue, la chloration n'est pas optimisée. Car l'injection du chlore se fait dans le même compartiment que le trop-plein.

Aucune solution évidente n'existe pour optimiser ce système. Si l'injection était réalisée directement sur la conduite en sortie de décanteur, les premières habitations auraient une eau très chlorée.

Le traitement est effectué par le même dispositif au niveau du puits d'Atuech. L'injection de chlore est asservie à la mise en marche des pompes

Aucun dispositif de traitement complémentaire n'est présent dans les réservoirs ou sur les réseaux.

Aucun dysfonctionnement majeur n'a été relevé sur le système de chloration lors de la visite des ouvrages.

Compte tenu de la longueur des réseaux et de la transition de l'eau traitée dans les réservoirs, les temps de séjours sont importants. On pourrait envisager de parfaire le traitement par la mise en place de postes de rechloration. Toutefois aucun problème bactériologique majeur n'a été détecté sur les analyses d'eau. Cette action n'est donc pas une priorité.

Le traitement est réalisé au niveau du décanteur du Moulin du Baron et du Puits d'Atuech.

Ce système permet d'assurer une chloration en tout point du réseau.

Aucun problème bactériologique majeur n'est recensé sur le syndicat.

B.I.5 Présentation des réseaux

B.I.5.1 Présentation générale des réseaux

Les plans des réseaux ont été élaborés à partir des données fournies par le syndicat des eaux de Tornac-Massillargues-Atuech.

Le tracé des réseaux a fait l'objet d'une vérification exhaustive de la position des équipements sur le terrain par le biais d'une visite systématique des différents organes en compagnie du fontainier du syndicat.

Les plans des réseaux ont été saisis à partir d'un logiciel de cartographie SIG associé à une base de données recensant les principales informations sur les canalisations et sur les différents organes.

Le logiciel de cartographie utilisé est QGIS.

B.I.5.2 Typologie des réseaux

Le réseau d'alimentation en eau potable de Tornac et Massillargues-Atuech est constitué **de 49,7 km de réseau dont :**

- 2,6 km d'adduction pure surpressée
- 5,7 km d'adduction/distribution gravitaire.
- 40,6 km de distribution gravitaire
- 0,8 km de distribution surpressée

Le tableau suivant permet d'apprécier la part de chaque nature et diamètre de canalisation sur l'ensemble du réseau AEP du syndicat.

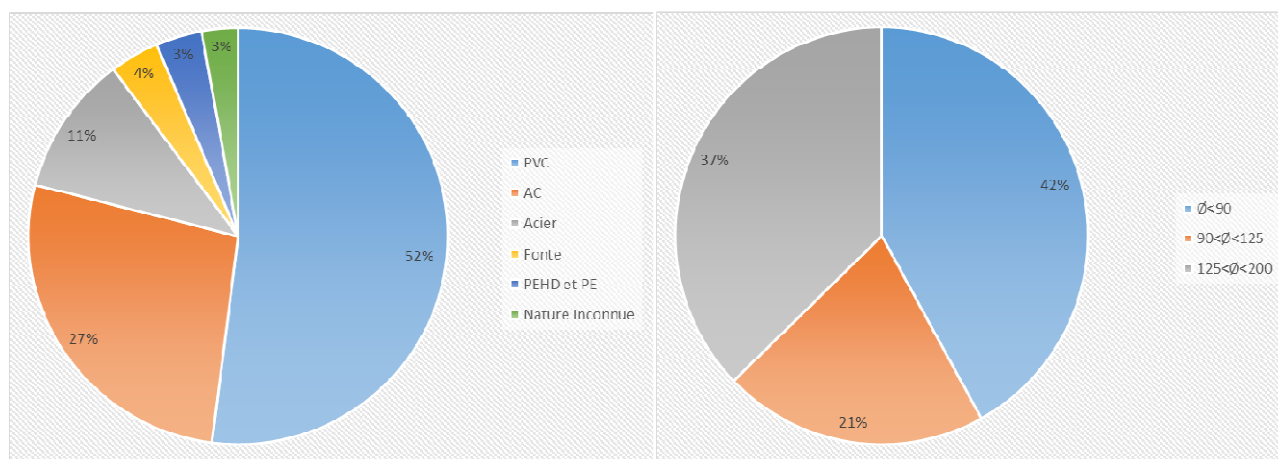


Illustration n°14 : Répartition des canalisations du réseau AEP en fonction de leurs natures et de leurs diamètres

	Linéaire (m)	% par rapport au Total
Acier Ø 150 mm	1154	2,3%
Acier Ø 160 mm	1653	3,3%
Acier Ø 200 mm	2587	5,2%
Total Acier	5394	10,9%
F Ø 80 mm	2	0,0%
F Ø 100 mm	493	1,0%
F Ø 150 mm	1071	2,2%
F Ø 200 mm	319	0,6%
Total Fonte	1885	3,8%
PVC Ø Inconnu	108	0,2%
PVC Ø 25 mm	1222	2,5%
PVC Ø 32 mm	736	1,5%
PVC Ø 40 mm	6630	13,3%
PVC Ø 50 mm	1187	2,4%
PVC Ø 63 mm	6946	14,0%
PVC Ø 90 mm	314	0,6%
PVC Ø 110 mm	5985	12,0%
PVC Ø 125 mm	454	0,9%
PVC Ø 160 mm	2263	4,6%
Total PVC	25845	52,0%
AC Ø 50 mm	193	0,4%
AC Ø 60 mm	1043	2,1%
AC Ø 80 mm	1532	3,1%
AC Ø 90 mm	90	0,2%
AC Ø 100 mm	3007	6,1%
AC Ø 125 mm	4557	9,2%
AC Ø 150 mm	2626	5,3%
AC Ø 160 mm	258	0,5%
AC Ø 200 mm	78	0,2%
Total AC	13384	26,9%
PEHD Ø 32 mm	469	0,9%
PEHD Ø 40 mm	182	0,4%
PEHD Ø 63 mm	35	0,1%
PEHD Ø 80 mm	92	0,2%
PEHD Ø 110 mm	11	0,0%
PEHD Ø 150 mm	963	1,9%
Total PEHD	1752	3,5%
PE Ø 25 mm	30	0,1%

Total PE	30	0,1%
Nature et Ø inconnu	1259	2,5%
Ø 90 mm	112	0,2%
Ø 100 mm	18	0,0%
Non connu	1389	2,8%
TOTAL	49679	100,0%

Tableau n°13 : Typologie des réseaux

Plus de la moitié des réseaux d'eau potable sont en PVC et 27 % des réseaux AEP sont en Amiante-ciment.

L'ossature principale est constituée de conduites de diamètres compris entre 125 et 200 mm. Les maillages secondaires correspondent en général à des diamètres compris entre 80 et 110 mm. Enfin toutes les antennes desservant moins d'abonnés ont des diamètres de 25 à 63 mm.

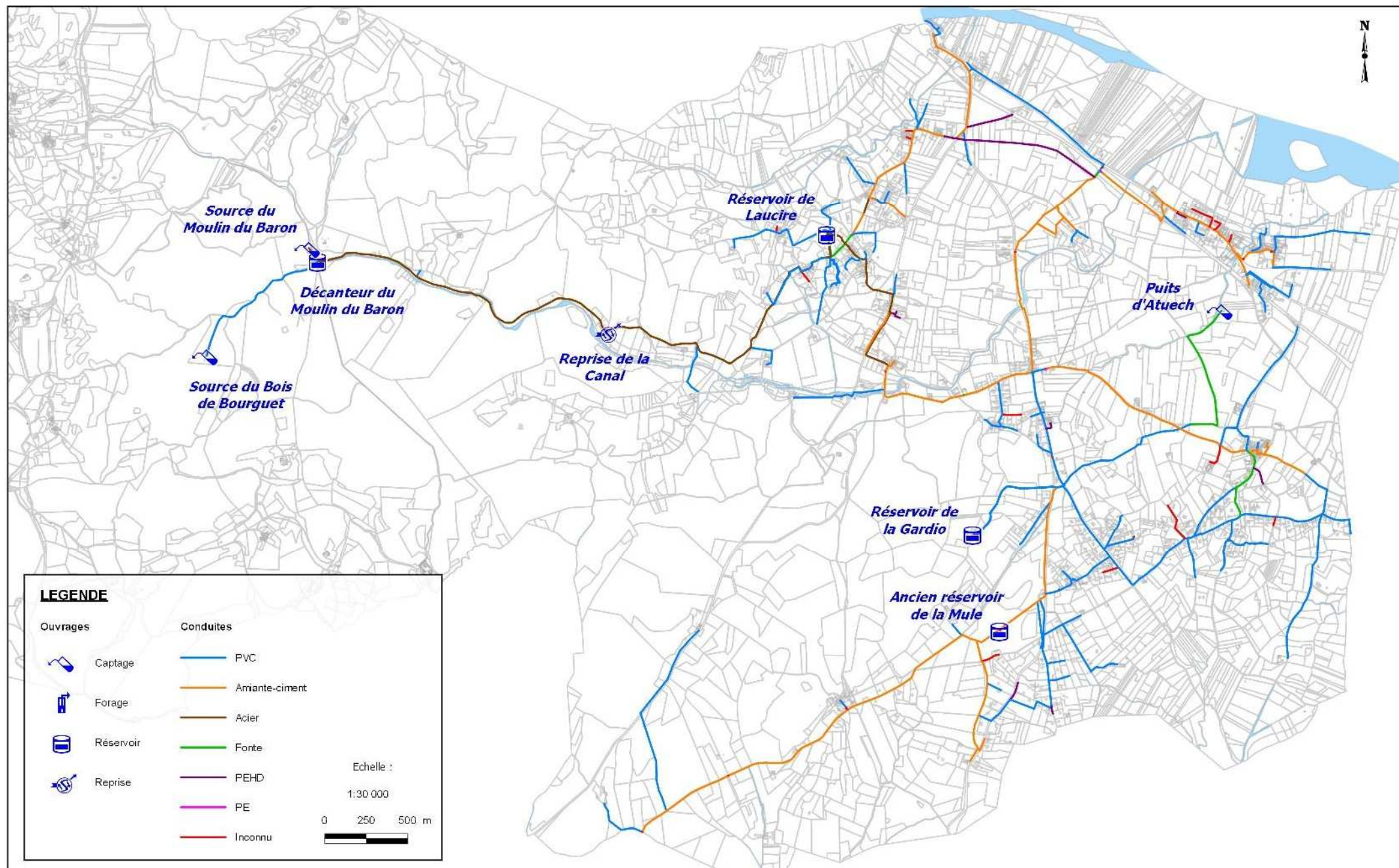
On soulignera qu'une grande partie de l'ossature principale des réseaux est en amiante-ciment DN125 à DN200 et commence à être ancienne.

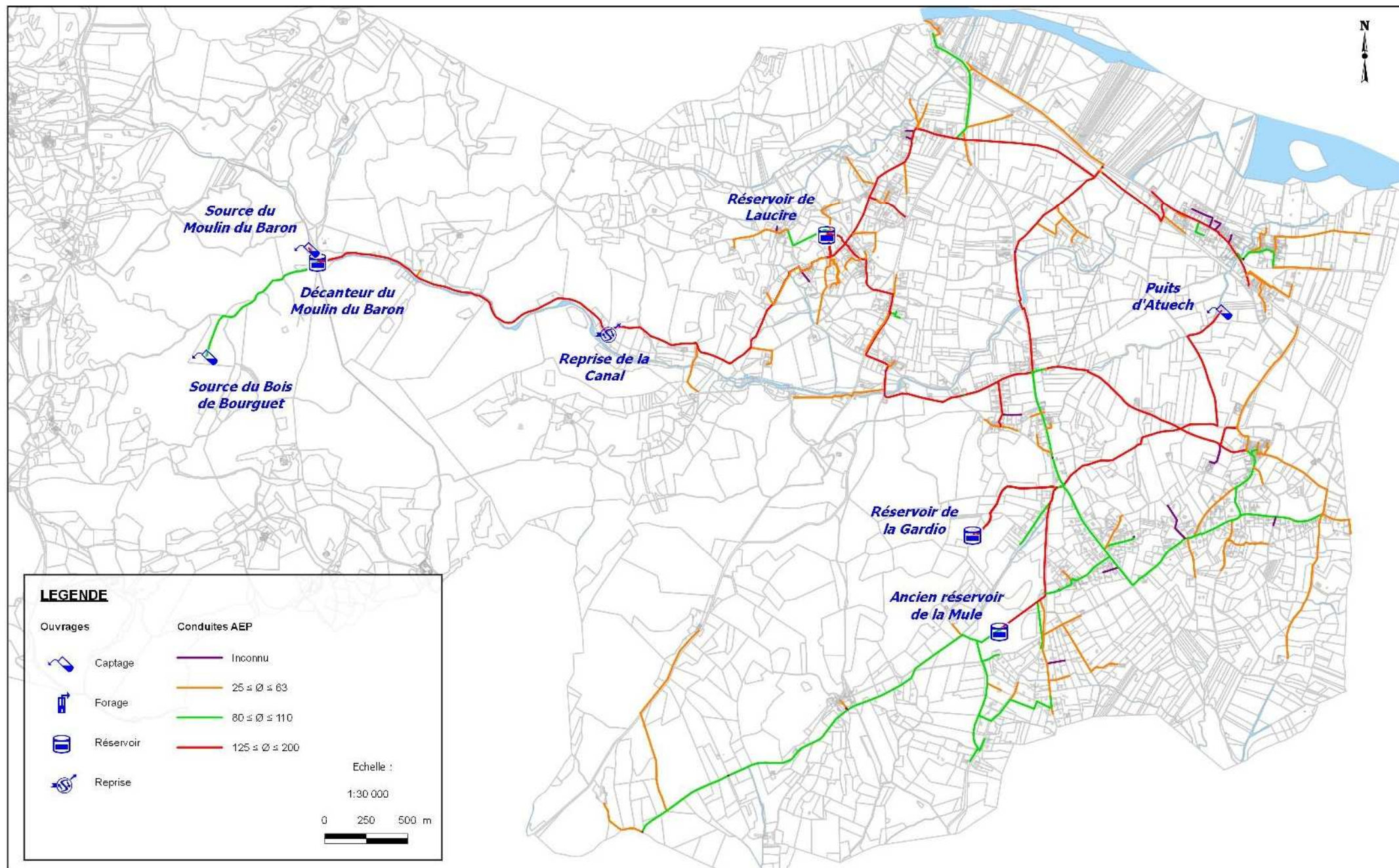
La conduite d'adduction entre le décanteur du Moulin du Baron et le réservoir de Laucire est essentiellement en Acier DN150 à DN200 et est également ancienne.

Les conduites récentes ont été posées en PVC, PEHD et Fonte.

La majorité des antennes sont constituées de PVC ou PEHD.

Aucune conduite en plomb n'est recensée sur le réseau du syndicat.





B.I.5.3 Inventaire des organes présents sur les réseaux

Le tableau suivant comptabilise les organes recensés sur le réseau communal ;

Pour chaque organe recensé, une fiche descriptive a été élaborée, avec référencement de l'organe par un numéro porté sur le plan et sur la fiche.

L'ensemble de ces fiches constitue le Carnet de Vannage fourni dans le Rapport « Pièce n°2, Carnet de vannage, Fiches ouvrages, et plan des réseaux AEP ».

Type d'organe	Nombre d'organes au commencement de l'Etude	Nombre d'organes après les travaux réalisés dans le cadre du SDAEP
Vannes de sectionnement ouvertes	142	148
Vannes de sectionnement fermée	6	8
Vidanges	51	51
Débitmètres électromagnétiques	0	4
Compteurs mécaniques	3	3
Compteurs mécaniques en by-pass	0	4
Filtres à boues	2	2
Vannes de compteur en by-pass	0	8
Ventouses	38	38
Vannes d'organes incendie	31	31
Poteaux incendie	31	31
Bouche incendie (HS)	1	1
TOTAL	305	329

Tableau n°14 : Inventaire des organes recensés sur le réseau AEP

Lors du repérage il a été constaté que certaines vannes présentaient des problèmes de manœuvrabilité. Ce sont donc 19 vannes de sectionnement qui ont été renouvelées dans le cadre des travaux prévu lors du SDAEP.

Le parc de vannes de sectionnement s'étant avéré être complet, aucune vanne n'a été rajoutée à l'exception de celles installées au niveau des nouveaux débitmètres.

D'autre part, un compteur a été remplacé et 4 nouveaux débitmètres ont été implantés sur le réseau. Pour faciliter le travail de recherche de fuites nocturne, 4 compteurs en by-pass ont été installés.

Au total ce sont 24 organes supplémentaires qui se sont ajoutés au parc existant.

Au terme du SDAEP on recense ainsi 329 organes dont 15 qui n'ont pu être localisés.

B.I.6 Travaux réalisés dans le cadre du schéma directeur AEP

A l'issue des premières investigations, le parc d'organes s'était avéré être incomplet, ne permettant pas de sectoriser le réseau.

Aussi, dans le cadre de la présente mission ;

- Au niveau du réservoir de Laucire, le compteur sur la distribution vers Tornac a été remplacé par un diamètre inférieur pour affiner les mesures débitométriques. Un débitmètre a également été rajouté sur la conduite qui permet de compléter les sources depuis le secteur de la Gardio.

Au cours des travaux, le surpresseur a été raccordé sur la deuxième cuve du réservoir.

- Au niveau de la reprise de la Canal, l'ensemble des organes était défectueux et a été remplacé. Désormais la reprise n'est plus utilisée (plus de pertes par trop-plein). Un débitmètre est placé sur la conduite en entrée de la reprise et un compteur est placé sur le refoulement en sortie de la reprise. Ces organes permettront de d'évaluer les débits transitant par la reprise si son utilisation s'avère être nécessaire à l'avenir. Un compteur DN 25 en by-pass a également été installé sur la conduite qui permet de by-passer la reprise.
- Trois débitmètres ont été installés sur réseaux :
 - Au niveau du chemin d'Ourne pour comptabiliser les consommations vers Atuech
 - Au niveau de Bouzène pour comptabiliser les consommations de Massillargues
 - Au niveau de la Draille

Au niveau de Bouzène et du chemin d'Ourne ces débitmètres ont été complétés par un compteur DN25 en by-pass pour faciliter le travail de recherche de fuites par sectorisation nocturne.

- Un compteur en by-pass DN25 a également été installé en sortie du réservoir de la Gardio.
- 19 vannes ont été remplacées

Les entreprises SGTP, BENOI TP et CANONGE ont réalisé les travaux fin d'année 2016.

L'ensemble des comptages installés sont télé-surveillés et ont été raccordés à la télé-surveillance déjà existante sur le syndicat.

Le suivi de ces données télé-surveillées permettra de détecter très rapidement l'apparition d'une fuite, puis de déclencher les opérations permettant de la localiser (sectorisation nocturne et recherche précise par écoute acoustique).

B.I.7 Qualité de l'eau

B.I.7.1 Analyse physico-chimique et biologique

Un recensement des analyses existantes sur les réseaux **publics** (données ARS) a été effectué sur l'eau brute et l'eau traitée des deux systèmes de distribution depuis 2012.

Une analyse statistique a été effectuée afin de mettre en évidence toutes les analyses non conformes à la réglementation en vigueur.

Les fiches de synthèse de la qualité de l'eau de 2012 à 2017 pour l'eau brute et pour l'eau traitée des ressources sont fournies en Annexes.

B.I.7.1.1 Sources du Moulin du Baron et du Bois de Bourguet

Les données ci-après synthétisent les résultats des différentes analyses d'eau sur le système de distribution de Laucire :

- La qualité microbiologique des eaux prélevées est généralement bonne. On notera que sur les 29 analyses réalisées, trois analyses présentent des traces de bactéries et spores sulfito-réductrices, deux présentent des traces d'entérocoques et 3 des bactéries coliformes.
- Les prélèvements sur l'eau traitée montrent aussi des pollutions microbiologiques, 2 prélèvements hors norme sur 28. Toutefois aucun problème de manque de chlore n'a été observé au cours des trois dernières années. Le taux de chlore varie entre 0,1 et 0,4 mg/l avec une moyenne autour des 0,2-0,3 mg/l.
- Sur les 28 prélèvements de l'eau brute, on dénombre 1 unique cas de turbidité supérieur à 1 NFU. Toutefois aucun dépassement de turbidité n'a été observé sur les analyses de l'eau traitée. Les problèmes de turbidité s'observent généralement après les fortes épisodes pluviaux qui entraînent la mise en suspension des MES présentes dans les sols.
- Le pH des eaux de distribution est toujours compris entre 7,20 et 7,70 avec une moyenne satisfaisante de 7,45.
- Les concentrations en Chlorures, Sulfates, Sodium, Potassium, Magnésium, Ammonium, Nitrites et Nitrates sont largement inférieures aux normes en vigueur.
- Aucune molécule de pesticide ou d'hydrocarbure (et de sous-produits de dégradations de pesticides) n'est retrouvée.

Les prélèvements effectués sur l'eau brute montrent quelques dépassements des normes de qualité microbiologiques.

Le système de chloration est satisfaisant. Aucune analyse ne fait état d'un manque de chlore sur les trois dernières années.

B.I.7.1.2 Puits d'Atuech

Les données ci-après synthétisent les résultats des différentes analyses sur le système de distribution de la Gardio :

- La qualité microbiologique des eaux prélevées est généralement bonne. On notera toutefois que sur les 29 analyses réalisées, une analyse présente des traces de bactéries et spores sulfito-réductrices, 1 présente des traces d'entérocoques, 1 présente des traces d'*Escherichia coli* et 3 des bactéries coliformes. La présence de bactéries s'explique par le caractère superficiel de la ressource en eau. Les eaux superficielles sont plus sensibles aux pollutions que les eaux profondes souterraines.
- Les prélèvements sur l'eau traitée montrent aussi des pollutions microbiologiques, 2 prélèvements hors norme sur 28. Aucune trace de bactéries fécales n'est observée contrairement à l'eau brute ce qui montre le bon fonctionnement du traitement. On notera toutefois que quelques analyses présentent des taux de chlore inférieurs à 0,1 mg/l. Le taux de chlore se situe généralement autour de 0,15 mg/l.
- Trois analyses font état d'une couleur et/ou d'une odeur désagréable sur l'eau brute et une sur l'eau traitée. Compte tenu du caractère superficiel de l'eau prélevée, ces problèmes peuvent être rencontrés en particulier lors des épisodes de pluie important. On notera que la présence de couleur ou d'odeur ne constitue pas un caractère rédhibitoire pour qualifier une eau potable.
- Sur les 28 prélèvements de l'eau brute, on ne dénombre aucun cas de turbidité supérieur à 1 NFU.
- Le pH des eaux de distribution est toujours compris entre 7,00 et 7,85 avec une moyenne satisfaisante de 7,56.
- Une analyse fait état d'une présence de Nickel nettement au-dessus des normes admissibles mais il s'agissait d'une problématique ponctuelle. Le problème venait d'un robinet en Nickel sur le point de prélèvement en mairie de Massillargues. Ce robinet a été changé et aucune problématique Nickel n'est réapparue depuis.
- On notera également que des traces de plomb ont été retrouvées en mai 2013 dans les eaux traitées. Ces traces de plomb ne provenaient pas de conduites ou branchements en plomb car aucune conduite de cette nature ne subsistait sur les réseaux. Le syndicat a publié une note pour expliquer d'où pouvait provenir ce problème en février 2016. La présence de plomb peut être due aux conduites anciennes en acier galvanisé : l'intérieur de la conduite est recouvert d'une couche d'étain qui contient 1 à 3 % d'impureté en plomb. La stagnation de l'eau dans ces conduites pouvait entraîner une accumulation de plomb dissous, d'où la présence dans une analyse. Ces conduites en mairie et école de Tornac ont été remplacées et aucun problème de plomb n'est réapparu.
- Les concentrations en Chlorures, Sulfates, Sodium, Potassium, Magnésium, Ammonium, Nitrites et Nitrates sont largement inférieures aux normes en vigueur.
- Aucune molécule de pesticide ou d'hydrocarbure (et de sous-produits de dégradations de pesticides) n'est retrouvée.

Les prélèvements effectués sur l'eau brute montrent quelques dépassements des normes de qualité microbiologique. Des traces ponctuelles de plomb et de Nickel ont été retrouvées en 2013 mais aucune analyse postérieure n'a présenté de nouveau des traces de ces particules.

Le système de chloration est satisfaisant mais on constate occasionnellement des taux de chlore inférieurs à 0,1 mg/l.

B.I.7.2 Equilibre de l'eau**B.I.7.2.1 Puits d'Atuech**

Le tableau suivant synthétise les principales caractéristiques des eaux et permet notamment de déterminer le pH d'équilibre de l'eau.

CALCUL DE L'EQUILIBRE CALCOCARBONIQUE DE L'EAU				
	Paramètres	Valeurs		
		Mini	Moy	Maxi
CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES DE L'EAU	Température (°C)	6,70	16,80	25,40
	Conductivité 25°C (microS/cm)	580,00	622,31	657,00
	pH terrain	7,20	7,41	7,70
	Titre Alcalimétrique Complet (°F)	24,00	27,81	29,60
	Tiltre Hydrotimétrique (°F)	32,30	34,25	37,00
	Hydrogénocarbonates (mg/l)	290,00	326,00	344,00
	Carbonates mg/l CO ₃	-	-	-
CALCUL DE L'EQUILIBRE DE L'EAU	pH (Calcul du pH d'Equilibre selon la méthode Hallopeau et Dubin)		7,19	
	Indice de Saturation (Is)		0,22	
	Indice de Stabilité (Ryznar)		7,0	
	CONCLUSION :	EAU MINERALISEE EAU ENTARTRANTE		

Tableau n°15 : Calcul de l'équilibre calco-carbonique de l'eau : puits d'

Avec un TH moyen de 34,25°F et un TAC moyen de 27,81°F, les eaux produites par le puits d'Atuech sont dites « dures ».

Le pH d'équilibre de l'eau produite est de 7,2 alors que son pH moyen est de 7,4.

Les eaux produites par le puits d'Atuech sont légèrement à supérieures à l'équilibre calco-carbonique. L'écart de 0,2 unité de pH, est assez significatif pour la qualifier d'entartrante, d'autant plus qu'il s'agit d'une moyenne et que l'eau pourra avoir des pH jusqu'à 7,7.

L'eau du puits d'Atuech est légèrement au-dessus de l'équilibre calco-carbonique. Avec un pH pouvant être de 7,7 au maximum, elle peut donc être significativement entartrante.

Potentiel de dissolution du plomb : Avec un pH moyen de 7,41, les eaux produites par le captage ont un potentiel de dissolution du plomb moyen.

La présence d'une conduite en plomb sur un réseau entraîne un risque de présence de plomb dans l'eau potable. Toutefois aucune conduite en plomb n'est recensée sur le syndicat.

Selon l'annexe 1 de la Circulaire n° 2004-557 DGS/SD 7 A du 25 novembre 2004 relative aux mesures correctives à mettre en œuvre pour réduire la dissolution du plomb dans l'eau destinée à la consommation humaine, les eaux du puits d'Atuech sont classées en eau fortement minéralisée :

Type D'EAU	EAU FAIBLEMENT minéralisée ou douce	EAU MOYENNEMENT minéralisée	EAU FORTEMENT minéralisée ou dure
Caractéristiques actuelles des eaux au point de mise en distribution	TH < 8 °f et/ou TAC < 8 °f quel que soit le pH	8 °f < TAC < 30 °f et 8 °f < TH < 30 °f pH < 7,5 ou pH < pH eq	TH > 30 °f et/ou TAC > 30 °f quel que soit le pH
Objectifs de qualité de l'eau à atteindre au point de mise en distribution	pH équilibre	pH équilibre	pH équilibre
Traitements à mettre en œuvre pour tendre vers le respect de la limite de qualité de 25 µg/L au robinet normalement utilisé pour la consommation humaine	- si le CO ₂ total est supérieur à 1 mmole/L : neutralisation (1) avec mise à l'équilibre ; - si le CO ₂ total est inférieur à 1 mmole/L : reminéralisation par ajout de dioxyde de carbone et neutralisation (1) avec mise à l'équilibre	décarbonatation (2) avec mise à l'équilibre et traitement filmogène (3) si : pH eq < 7,5 et présence significative (4) de canalisations en plomb dans le réseau de distribution et dont le remplacement à court terme n'est pas envisageable.	Décarbonatation avec mise à l'équilibre et traitement filmogène (3) si : pH eq < 7,5 et présence significative (4) de canalisations en plomb dans le réseau de distribution et dont le remplacement à court terme n'est pas envisageable

Tableau n°16 : Annexe 1 de la circulaire du 25 Novembre 2004 : puits d'Atuech

(1). Les procédés de neutralisation et de reminéralisation recommandés sont mentionnés dans la circulaire DGS n° 98/225 du 8 avril 1998 relative aux distributions d'eaux d'alimentation naturellement peu minéralisées.

(2). Le traitement de décarbonatation n'est pas obligatoire pour ce type d'eau. Toutefois, afin d'éviter la précipitation du phosphate de calcium, un traitement de décarbonatation pourrait être mis en œuvre pour des TH et TAC supérieurs à 25 °F

(3). Ajout de composés principalement constitués d'acide orthophosphorique ou d'orthophosphates.

(4). La présence de canalisations en plomb est considérée comme significative lorsque plus de 10 % des réseaux de distribution dans la zone considérée comprennent des canalisations en plomb sur une longueur supérieure à 10 mètres

Il est rappelé toutefois qu'une eau fortement minéralisée n'a pas d'impact sanitaire pour ses consommateurs.

B.I.7.2.2 Sources du Moulin du Baron et du Bois de Bourguet

Le tableau suivant synthétise les principales caractéristiques des eaux et permet notamment de déterminer le pH d'équilibre de l'eau.

CALCUL DE L'EQUILIBRE CALCOCARBONIQUE DE L'EAU				
	Paramètres	Valeurs		
		Mini	Moy	Maxi
CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES DE L'EAU	Température (°C)	9,00	14,63	20,00
	Conductivité 25°C (microS/cm)	569,00	617,92	674,00
	pH terrain	7,17	7,48	7,80
	Titre Alcalimétrique Complet (°F)	25,00	29,00	31,55
	Tiltre Hydrotimétrique (°F)	31,70	35,39	40,00
	Hydrogénocarbonates (mg/l)	300,00	346,00	385,00
	Carbonates mg/l CO ₃	-	-	-
CALCUL DE L'EQUILIBRE DE L'EAU	pH (Calcul du pH d'Equilibre selon la méthode Hallopeau et Dubin)		7,5	
	Indice de Saturation (Is)		0,19	
	Indice de Stabilité (Ryznar)		7,1	
	CONCLUSION :	EAU MINERALISEE EAU A L'EQUILIBRE		

Tableau n°17 : Calcul de l'équilibre calco-carbonique de l'eau : Sources

Avec un TH moyen de 35,39°F et un TAC moyen de 29°F, les eaux produites par les sources sont dites « dures ».

Le pH d'équilibre de l'eau produite est de 7,5 et son pH moyen est de 7,48.

Les eaux produites par les sources sont globalement à l'équilibre calco-carbonique. Avec un pH compris entre 7,2 et 7,8 elles peuvent être alternativement agressives et entartrantes.

L'eau des sources est à l'équilibre calco-carbonique.

Potentiel de dissolution du plomb : Avec un pH moyen de 7,48, les eaux produites par les sources ont un potentiel de dissolution du plomb moyen.

La présence d'une conduite en plomb sur un réseau entraine un risque de présence de plomb dans l'eau potable. Toutefois aucune conduite en plomb n'est recensée sur le syndicat.

Selon l'annexe 1 de la Circulaire n° 2004-557 DGS/SD 7 A du 25 novembre 2004 relative aux mesures correctives à mettre en œuvre pour réduire la dissolution du plomb dans l'eau destinée à la consommation humaine, les eaux des sources sont classées en eau moyennement minéralisée :

Type D'EAU	EAU FAIBLEMENT minéralisée ou douce	EAU MOYENNEMENT minéralisée	EAU FORTEMENT minéralisée ou dure
Caractéristiques actuelles des eaux au point de mise en distribution	TH < 8 °f et/ou TAC < 8 °f quel que soit le pH	8 °f < TAC < 30 °f et 8 °f < TH < 30 °f pH < 7,5 ou pH < pH eq	TH > 30 °f et/ou TAC > 30 °f quel que soit le pH
Objectifs de qualité de l'eau à atteindre au point de mise en distribution	pH équilibre	pH équilibre	pH équilibre
Traitements à mettre en œuvre pour tendre vers le respect de la limite de qualité de 25 µg/L au robinet normalement utilisé pour la consommation humaine	- si le CO2 total est supérieur à 1 mmole/L : neutralisation (1) avec mise à l'équilibre ; - si le CO2 total est inférieur à 1 mmole/L : reminéralisation par ajout de dioxyde de carbone et neutralisation (1) avec mise à l'équilibre	décarbonatation (2) avec mise à l'équilibre et traitement filmogène (3) si : pH eq < 7,5 et présence significative (4) de canalisations en plomb dans le réseau de distribution et dont le remplacement à court terme n'est pas envisageable.	Décarbonatation avec mise à l'équilibre et traitement filmogène (3) si : pH eq < 7,5 et présence significative (4) de canalisations en plomb dans le réseau de distribution et dont le remplacement à court terme n'est pas envisageable

Tableau n°18 : Annexe 1 de la circulaire du 25 Novembre 2004

(1). Les procédés de neutralisation et de reminéralisation recommandés sont mentionnés dans la circulaire DGS n° 98/225 du 8 avril 1998 relative aux distributions d'eaux d'alimentation naturellement peu minéralisées.

(2). Le traitement de décarbonatation n'est pas obligatoire pour ce type d'eau. Toutefois, afin d'éviter la précipitation du phosphate de calcium, un traitement de décarbonatation pourrait être mis en œuvre pour des TH et TAC supérieurs à 25 °F

(3). Ajout de composés principalement constitués d'acide orthophosphorique ou d'orthophosphates.

(4). La présence de canalisations en plomb est considérée comme significative lorsque plus de 10 % des réseaux de distribution dans la zone considérée comprennent des canalisations en plomb sur une longueur supérieure à 10 mètres

Il est rappelé toutefois qu'une eau fortement minéralisée n'a pas d'impact sanitaire pour ses consommateurs.

B.I.7.2.3 Forage de la Gardio

Le forage de la Gardio n'est pas encore en service, les valeurs ci-dessous sont issues de l'analyse de première adduction.

Le tableau suivant synthétise les principales caractéristiques des eaux et permet notamment de déterminer le pH d'équilibre de l'eau.

CALCUL DE L'EQUILIBRE CALCOCARBONIQUE DE L'EAU		
	Paramètres	Valeurs
		Analyse de première adduction
CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES DE L'EAU	Température (°C)	18,00
	Conductivité 25°C (microS/cm)	700
	pH terrain	6,90
	Titre Alcalimétrique Complet (°F)	27
	Titre Hydrotimétrique (°F)	31
	Hydrogénocarbonates (mg/l)	330
	Carbonates mg/l CO ₃	<12
CALCUL DE L'EQUILIBRE DE L'EAU	pH (Calcul du pH d'Equilibre selon la méthode Hallopeau et Dubin)	7,15
	Indice de Saturation (Is)	-0,25
	Indice de Stabilité (Ryznar)	7,4
	CONCLUSION :	EAU MINERALISEE EAU AGRESSIVE

Tableau n°19 : Calcul de l'équilibre calco-carbonique de l'eau : forage de la Gardio

Avec un TH moyen de 31°F et un TAC moyen de 27°F, les eaux produites par le forage de la Gardio sont dites «moyennement dures».

Le pH d'équilibre de l'eau produite est de 6,9 et son pH moyen est de 6,9.

Les eaux produites par le forage sont donc en dessous l'équilibre calco-carbonique. Avec un pH de 6,9, elles sont donc agressives vis-à-vis du calcaire.

L'eau du forage est agressive vis-à-vis du calcaire.

Potentiel de dissolution du plomb : Avec un pH moyen de 6,9, les eaux produites par le forage ont un potentiel de dissolution du plomb moyen.

La présence d'une conduite en plomb sur un réseau entraine un risque de présence de plomb dans l'eau potable. Toutefois aucune conduite en plomb n'est recensée sur le syndicat.

Selon l'annexe 1 de la Circulaire n° 2004-557 DGS/SD 7 A du 25 novembre 2004 relative aux mesures correctives à mettre en œuvre pour réduire la dissolution du plomb dans l'eau destinée à la consommation humaine, les eaux des sources sont classées en eau moyennement minéralisée :

Type D'EAU	EAU FAIBLEMENT minéralisée ou douce	EAU MOYENNEMENT minéralisée	EAU FORTEMENT minéralisée ou dure
Caractéristiques actuelles des eaux au point de mise en distribution	TH < 8 °f et/ou TAC < 8 °f quel que soit le pH	8 °f < TAC < 30 °f et 8 °f < TH < 30 °f pH < 7,5 ou pH < pH eq	TH > 30 °f et/ou TAC > 30 °f quel que soit le pH
Objectifs de qualité de l'eau à atteindre au point de mise en distribution	pH équilibre	pH équilibre	pH équilibre
Traitements à mettre en œuvre pour tendre vers le respect de la limite de qualité de 25 µg/L au robinet normalement utilisé pour la consommation humaine	- si le CO ₂ total est supérieur à 1 mmole/L : neutralisation (1) avec mise à l'équilibre ; - si le CO ₂ total est inférieur à 1 mmole/L : reminéralisation par ajout de dioxyde de carbone et neutralisation (1) avec mise à l'équilibre	décarbonatation (2) avec mise à l'équilibre et traitement filmogène (3) si : pH eq < 7,5 et présence significative (4) de canalisations en plomb dans le réseau de distribution et dont le remplacement à court terme n'est pas envisageable.	Décarbonatation avec mise à l'équilibre et traitement filmogène (3) si : pH eq < 7,5 et présence significative (4) de canalisations en plomb dans le réseau de distribution et dont le remplacement à court terme n'est pas envisageable

Tableau n°20 : Annexe 1 de la circulaire du 25 Novembre 2004

(1). Les procédés de neutralisation et de reminéralisation recommandés sont mentionnés dans la circulaire DGS n° 98/225 du 8 avril 1998 relative aux distributions d'eaux d'alimentation naturellement peu minéralisées.

(2). Le traitement de décarbonatation n'est pas obligatoire pour ce type d'eau. Toutefois, afin d'éviter la précipitation du phosphate de calcium, un traitement de décarbonatation pourrait être mis en œuvre pour des TH et TAC supérieurs à 25 °F

(3). Ajout de composés principalement constitués d'acide orthophosphorique ou d'orthophosphates.

(4). La présence de canalisations en plomb est considérée comme significative lorsque plus de 10 % des réseaux de distribution dans la zone considérée comprennent des canalisations en plomb sur une longueur supérieure à 10 mètres

Il est rappelé toutefois qu'une eau fortement minéralisée n'a pas d'impact sanitaire pour ses consommateurs.

B.I.7.3 Branchements en plomb

Aucun branchement ou conduite en plomb n'est recensé sur le syndicat des eaux de Tornac et Massillargues-Atuech.

B.II ETAT DES LIEUX « ASPECTS QUANTITATIFS »

A partir des données collectées auprès des différents services, un premier état des lieux quantitatif a été établi.

B.II.1 Analyse de la production et de la consommation

B.II.1.1 Analyse de la production et distribution

B.II.1.1.1 Analyse pluriannuelle à partir des données du syndicat (RPQS de 2015 et rapport DUP du forage de la Gardio

Une analyse a été réalisée sur les volumes produits entre 2004 et 2016 et sur les volumes facturés entre 2008 et 2016.

Les tableaux et graphiques ci-dessous présentent l'évolution du volume produit en fonction des différentes ressources.

Année	2004		2005		2006		2007		2008		2009	
Volume produit par les Sources (m3)	112 570	54%	115 502	48%	105 752	48%	137 881	57%	33 599	23%	40 646	23%
Volume produit par le puits d'Atuech (m3)	95 093	46%	126 290	52%	116 102	52%	103 727	43%	111 201	77%	135 964	77%
Volume total produits (m3)	207 663	100%	242 192	100%	221 854	100%	241 608	100%	144 800	100%	176 610	100%
Volume facturé (m3)	-		-		-		-		104 871		108 823	
Volume de pertes (m3)	-		-		-		-		39 929		67 787	
Rendement	-		-		-		-		72,4%		61,6%	

Année	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016	
Volume produit par les Sources (m3)	67 851	33%	23 937	15%	81 728	39%	61 404	28%	78 673	48%	86 253	50%	74 369	45%
Volume produit par le puits d'Atuech (m3)	137 125	67%	138 354	85%	128 885	61%	159 219	72%	83 691	52%	85 331	50%	92 096	55%
Volume total produits (m3)	204 976	100%	162 291	100%	210 613	100%	220 623	100%	162 364	100%	171 584	100%	166 465	100%
Volume facturé (m3)	107 617		111 815		111 875		102 057		98 977		107 043		102 602	
Volume de pertes (m3)	97 359		50 476		112 413		120 424		63 387		67 737		66 179	
Rendement	52,5%		68,9%		59,6%		47,1%		61,0%		64,2%		63,0%	

Tableau n°21 : Synthèse des volumes annuels produits par les sources et le puits de 2004 à 2016 et des volumes facturés, volumes de pertes et rendement de 2008 à 2016

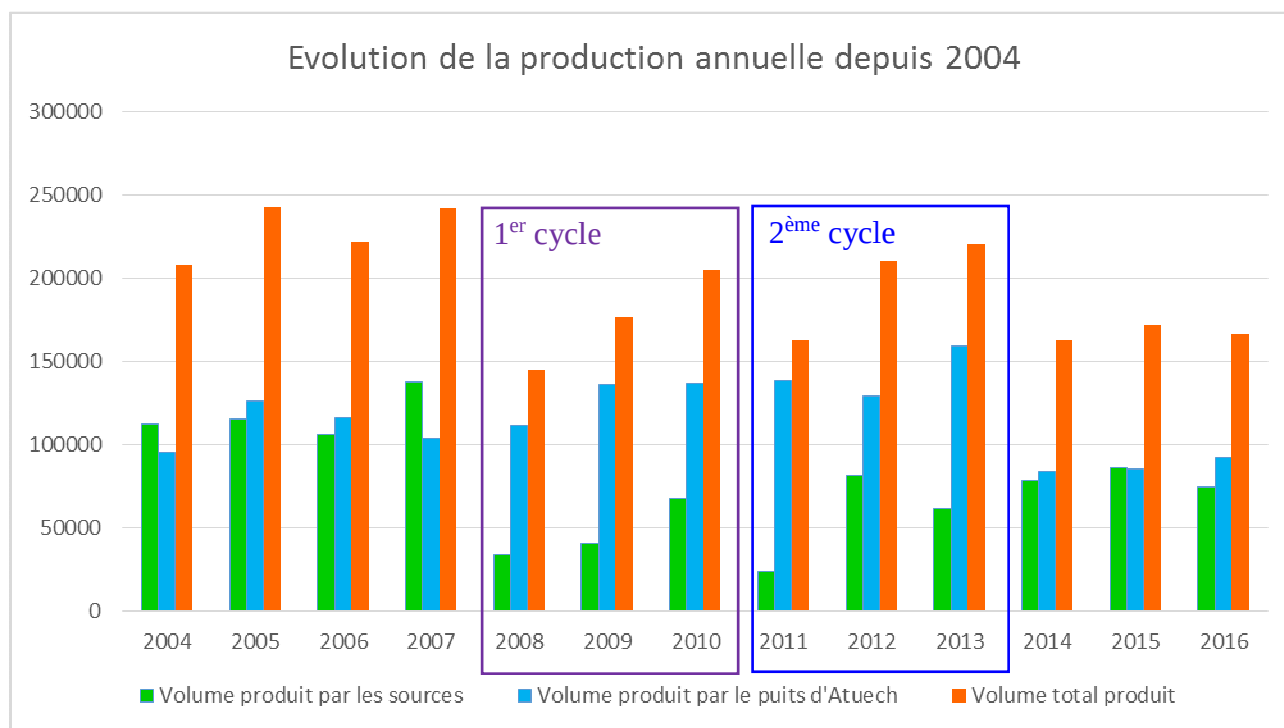


Illustration n°15 : Répartition des volumes annuels produits par les sources et le puits de 2004 à 2016

Il est difficile de décrypter l'évolution des volumes prélevés car ces volumes dépendent de nombreux paramètres qu'il est difficile de maîtriser (météorologie, fuites sur le réseau...).

Ainsi au cours d'une année pluvieuse, les sources vont fournir davantage d'eau que lors d'une année sèche.

Egalement, la présence de fuites sur un des secteurs entrainera une augmentation du volume prélevé sur la ressource.

Toutefois une analyse a été réalisée afin de tenter d'expliquer les différents volumes observés au cours des 13 dernières années :

- *Volume prélevé*

La tendance globale montre que le volume total prélevé évolue à la baisse : 242 000 m³ en 2005 contre 166 000 m³ en 2016 soit une réduction de 76 000 m³. Cette réduction s'explique par la réduction des fuites sur le réseau et par une tendance à la diminution de la consommation d'eau par les usagers.

Entre 2004 et 2007 le volume prélevé était bien reparti entre les deux ressources. Par contre entre 2008 et 2013 on constate que le puits a fourni la majeure partie de l'eau. Enfin à partir de 2014 les prélèvements se sont équilibrés entre les deux ressources.

- *Volume facturé*

Les volumes facturés sont disponibles depuis 2008. On constate que le volume facturé oscille entre 98 000 et 112 000 m³/an.

- *Rendement*

Pour le calcul du rendement, les volumes de service et les volumes non facturés ont été pris en compte, ils n'apparaissent pas dans le tableau pour éviter de le surcharger. Les volumes de service

et les volumes non facturés ont été pris en compte pour les années 2012, 2013, 2015 et 2016 (années pour lesquelles l'on dispose de données).

	2012	2013	2015	2016
Volumes non facturés et volumes de service (m ³)	13 675	1 858	2 796	2 316

Tableau n°22 : Synthèse des volumes annuels de service et des volumes non facturés entre 2012 et 2016 (hors 2014)

On remarque que le rendement est supérieur à 60 % depuis 2014.

Concernant les années précédentes, on observe deux cycles identiques sur trois ans : entre 2008 et 2010 et 2011 et 2013.

En 2008 le rendement était très bon (72 %) notamment grâce à la finalisation des travaux de renouvellement sur le réseau AEP. Il s'est ensuite progressivement dégradé jusqu'en 2010 pour atteindre 52,5 %. En 2011 le rendement est remonté à 69 % puis a diminué de nouveau jusqu'à 47 %. En 2013. Enfin il est remonté au-delà des 60 % en 2014.

Ce phénomène s'explique par l'apparition de fuites entre 2008 et 2009 qui se sont dégradées ou multipliées au fil des deux années suivantes entraînant la chute du rendement et qui ont été réparées en 2011 par le syndicat permettant ainsi gain de rendement significatif. Le même scénario s'est ensuite reproduit entre 2011 et 2013.

On notera que le même raisonnement peut être réalisé sur le volume produit par les deux ressources puisqu'on constate une augmentation progressive des prélèvements entre 2008-2010 et 2011-2013 en lien direct avec l'augmentation du volume de fuites.

Aujourd'hui, grâce à la télésurveillance, le syndicat peut voir rapidement l'apparition de fuites et agir rapidement pour y remédier. Ce type de phénomène ne devrait donc plus se reproduire.

B.II.1.1.2 Analyse à partir des données du syndicat sur l'année 2014(Rapport DUP du forage de la Gardio

Les cumuls mensuels produits par les différentes ressources ont été relevés sur l'année 2014. Le tableau et graphique ci-dessous présentent l'évolution des volumes produits par les sources et par le puits d'Atuech de manière mensuelle.

Année 2014	Jan		Févr		Mars		Avril		Mai		Juin	
Volume produit par les Sources (m3)	5 084	63%	5 247	64%	5 935	63%	8 180	59%	7 370	44%	8 432	52%
Volume produit par le puits d'Atuech (m3)	3 016	37%	2 971	36%	3 458	37%	5 661	41%	9 205	56%	7 900	48%
Volume total produits (m3)	8 100	100%	8 218	100%	9 393	100%	13 841	100%	16 575	100%	16 332	100%

Année 2014	Juill		Aout		Sept		Octo		Nov		Déc		Total Annuel
Volume produit par les Sources (m3)	8 360	45%	4 639	27%	2 242	14%	7 621	64%	8 109	57%	7 454	63%	78 673
Volume produit par le puits d'Atuech (m3)	10 069	55%	12 432	73%	14 067	86%	4 334	36%	6 227	43%	4 351	37%	83 691
Volume total produits (m3)	18 429	100%	17 071	100%	16 309	100%	11 955	100%	14 336	100%	11 805	100%	162 364

Tableau n°23 : Synthèse des volumes mensuels produits par les sources et le puits sur l'année 2014

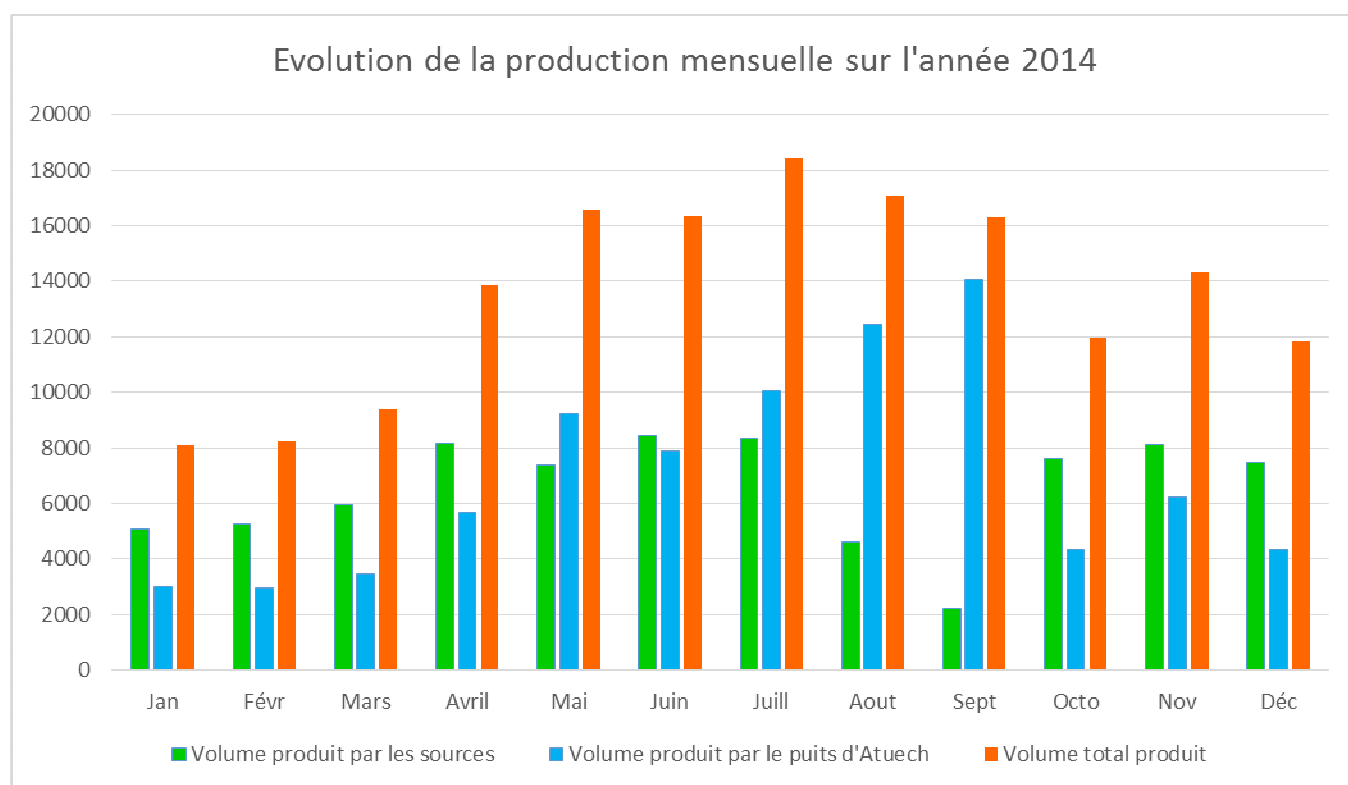


Illustration n°16 : Répartition des volumes mensuels produits par les sources et le puits en 2014

Ce graphique permet de visualiser rapidement que le volume global prélevé augmente progressivement à partir de février pour atteindre son maximum au cœur de l'été et redescendre progressivement en fin d'année.

Ce cycle est logique puisque les consommations augmentent dès le mois de mai avec le remplissage des piscines et les arrosages des jardins.

Le volume prélevé est également très dépendant de la météorologie. Si l'été commence tôt, les remplissages de piscines débutent tôt. De même si l'été se prolonge en fin de saison et qu'il n'y a pas de précipitations les arrosages perdurent.

Si l'on observe l'origine de l'eau au cours de l'année, on constate que les sources fournissent en majorité l'eau jusqu'au mois d'avril et que le puits fournit majoritairement l'eau en été jusqu'aux premières pluies. Ainsi dès que les pluies ont rechargé les nappes, les sources redeviennent la ressource privilégiée.

En 2014 on observe nettement la baisse de production des sources de juillet à septembre pour atteindre environ 2000 m³/mois en septembre. Puis en octobre le débit des sources est remonté à environ 8000 m³/mois grâce aux pluies de septembre.

Le volume prélevé en période creuse est d'environ 8000 m³/mois soit environ 260 m³/j.

On notera également qu'en 2014, le volume mensuel prélevé maximal est de 18 430 m³ en juillet soit une moyenne de 595 m³/j.

B.II.1.1.3 Analyse à partir des données de la télésurveillance sur le mois de janvier 2017➤ *Annexe n° 3 : Fiche synthèse des mesures débitométriques*

Une campagne de collecte des mesures débitométriques issues de la télésurveillance a été réalisée sur 15 jours en janvier 2017. Celle-ci a permis de déclencher un programme de recherche de fuites duquel a découlé des travaux de réparation des fuites et des gains de rendement.

Au total, les données ont été recueillies sur l'ensemble des compteurs existants et ceux installés dans le cadre du schéma directeur et également sur le marnage des réservoirs.

La collecte de données sur le syndicat des eaux de Tornac /Massillargues-Atuech a permis de montrer différents éléments. Les résultats sont présentés par grands secteurs de distribution puis de manière globale sur l'ensemble du syndicat.

✓ **Secteur Laucire :**

Grâce au parc de comptage existant et aux débitmètres rajoutés dans le cadre du SDAEP il a été possible de décomposer le secteur de Laucire en 5 sous-secteurs. On notera que le débitmètre en sortie du décanteur du Moulin du Baron n'était pas encore télésurveillé lors de la campagne de mesure. Les volumes de fuites et le volume total distribué en sortie du décanteur ont donc été estimés par rapports à des données fournies ultérieurement.

Lorsque le débitmètre du décanteur a été raccordé à la télésurveillance, cela nous a permis de mettre en évidence des fuites très importantes sur l'adduction des sources. Les investigations sur ce secteur seront présentées plus loin dans le rapport.

Le tableau ci-dessous synthétise les mesures de janvier 2017 sur chacun des secteurs

	Volume total distribué (m ³ /j)	Volume consommé (m ³ /j)	Volume de fuites (m ³ /j)
Adduction / distribution réservoir de Laucire	371 m³/j (estimé)	203 m³/j (mesuré)	168 m³/j (estimé)
Adduction depuis le secteur de la Gardio	1 seul remplissage de 56 m ³ le vendredi 20 janvier		
Distribution La Sabatier	4 m ³ /j	4 m ³ /j	0 m ³ /j
Distribution Tornac / La Madeleine	73 m ³ /j	48 m ³ /j	26 m ³ /j
Distribution Atuech	82 m³/j	43 m³/j	39 m³/j
Distribution vers Massillargues	37 m ³ /j	29 m ³ /j	7 m ³ /j
Volume total distribué	196 m³/j	124 m³/j	72 m³/j

Tableau n°24 : Synthèse des mesures débitométriques de janvier 2017 sur le secteur de Laucire

Sur l'ensemble du secteur de Laucire, le volume total distribué est d'environ 196 m³/j. Le volume distribué par la surpresseur vers la Sabatier est faible (seulement 4 m³/j). Le volume restant est réparti de manière homogène en fonction des trois secteurs.

On constate que l'électrovanne qui permet de compléter l'adduction du réservoir de Laucire par les sources avec l'eau du secteur de la Gardio, ne s'est ouverte qu'une seule fois au cours de la campagne de mesures. Ce résultat est cohérent étant donné que la campagne a été réalisée en hiver ; période où les sources ont un débit important et les consommations sont faibles. Lors de l'été qui a suivi la campagne de mesures, l'adduction depuis le secteur de la Gardio a fonctionné de manière quotidienne et en quantité importante. De plus en raison d'un été particulièrement sec et d'un début d'automne très peu pluvieux, l'adduction depuis le secteur de la Gardio a fonctionné jusqu'à octobre 2017.

Ce tableau permet également de constater que certains secteurs sont peu fuyards : secteur Massillargues, secteur la Sabatier et distribution vers Tornac / La Madeleine.

Par contre sur le secteur d'Atuech et sur l'adduction depuis le décanteur du Moulin du Baron les volumes de fuites sont sensiblement égaux aux volumes consommés. C'est donc vers ces secteurs que les investigations de recherche de fuites se sont orientées. Les investigations concernant les fuites seront présentées plus loin dans le rapport.

Le suivi du marnage du réservoir de Laucire est effectué grâce à une sonde piézométrique. Le réservoir marne sur environ 30 cm et l'électrovanne d'adduction depuis les sources s'enclenche en moyenne 2 fois par jour. Lorsque le niveau du réservoir devient trop faible, cela entraîne l'ouverture de l'électrovanne qui permet de compléter l'apport d'eau depuis le secteur de la Gardio.

Les différents graphiques ci-après présentent quelques données importantes recueillies sur le mois de janvier sur certains points de contrôle :

Un extrait de la courbe de mesures des débits distribués sur le secteur d'Atuech est présenté ci-après :

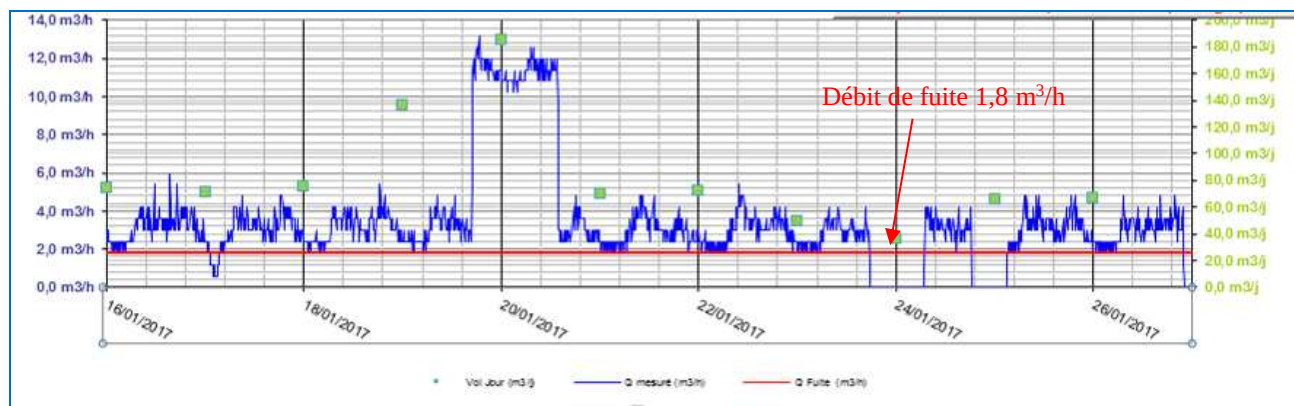


Illustration n°17 : Résultats de la télésurveillance sur le débit distribué sur le secteur d'Atuech

Un extrait de la courbe de marnage du réservoir est présenté ci-après :

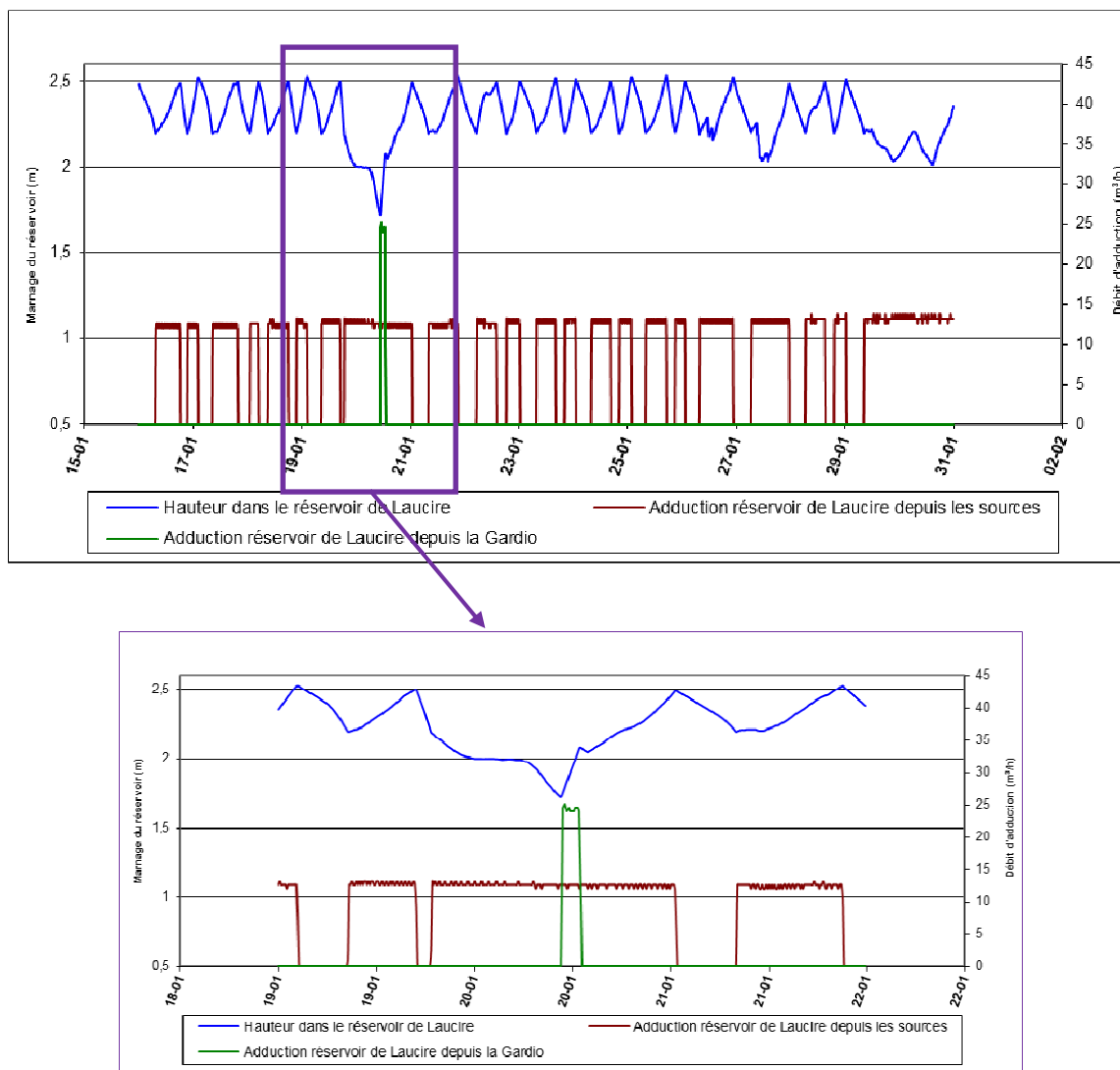


Illustration n°18 : Résultats de la télésurveillance sur le marnage du réservoir de Laucire

Le marnage du réservoir est de 30 cm environ, cela permet un bon renouvellement de l'eau.

Le débitmètre placé sur l'adduction en sortie du décanteur du Moulin du Baron n'était pas raccordé lors de la campagne de mesures. Cela a été régularisé dans la suite du schéma directeur.

L'adduction se fait préférentiellement par les sources mais peut être complétée par le secteur de la Gardio en cas d'insuffisance des sources.

Le compteur sur la distribution principale en sortie du réservoir a été remplacé par un compteur DN 100 pour affiner les mesures.

B.II.1.1.4 Analyse à partir des données de la télésurveillance en période estivale (année 2017)

Pour déterminer les consommations en période de pointe, les données issues de la télésurveillance ont été analysées pour l'été 2017.

L'illustration présente l'évolution des volumes prélevés au niveau du puits d'Atuech, des sources, le volume total prélevé et le volume total prélevé corrigé en ôtant la fuite sur l'adduction.

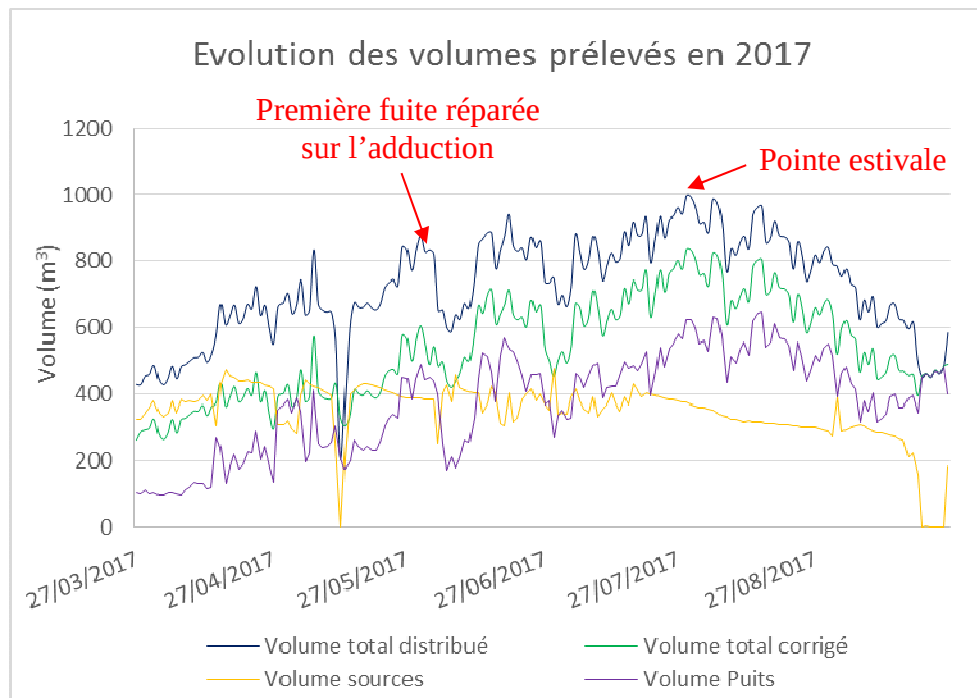


Illustration n°19 : Répartition des volumes prélevés sur l'année 2017

On constate que le volume des sources a progressivement diminué jusqu'en fin de saison et que le puits d'Atuech a compensé le déficit d'eau des sources.

On remarque également que la réparation d'une première fuite sur la conduite d'adduction du réservoir de Laucire depuis le décanteur du Moulin du Baron le 2 juin 2017 a permis de réduire le débit de fuites de 11 m³/h à 8 m³/h. On soulignera tout de même que le débit de fuite avait considérablement augmenté entre Février et Juin passant de 7 à 11 m³/h. Entre juin et septembre, le débit des sources a diminué fortement entraînant une baisse de 1,5 m³/h du débit de fuite.

On distingue le volume total mis en distribution du volume total mis en distribution corrigé car la fuite sur l'adduction est en cours de réparation et ne doit pas être prise en compte dans les ratios de consommation pour estimer les besoins futurs. C'est donc à partir du volume total distribué corrigé que nous définirons les besoins en période de pointe.

On observe le prélèvement maximum le 29/07/2017 avec un volume prélevé corrigé de 836 m³/j.

Le volume journalier moyen prélevé sur la semaine du 24 au 30 juillet est de 785 m³/j

Le volume maximal distribué est observé entre juillet et août et le maximum est observé le 29/07/2017 avec 836 m³/j.

On constate régulièrement des volumes de pointe journaliers dépassant les 800 m³/j au cours de la période de pointe.

Le volume de pointe estival de référence sera donc de 800 m³/j.

B.II.1.2 Analyse de la consommation

La consommation est étudiée à partir des compteurs individuels situés sur chacun des branchements particuliers.

Les valeurs fournies par les relèves de ces compteurs de 2011 à 2016 permettent les observations suivantes.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Moyenne 2011-2016
Nombre d'abonnés AEP	847	861	872	876	890	906	875
Volume facturé aux abonnés (m ³)	111 815	111 875	102 057	98 977	107 043	102 602	105 728
Volume moyen journalier facturé (m ³ /j)	306	307	280	271	293	281	290
Volume moyen facturé aux abonnés (m ³ /an/abonné)	132	130	117	113	120	113	121

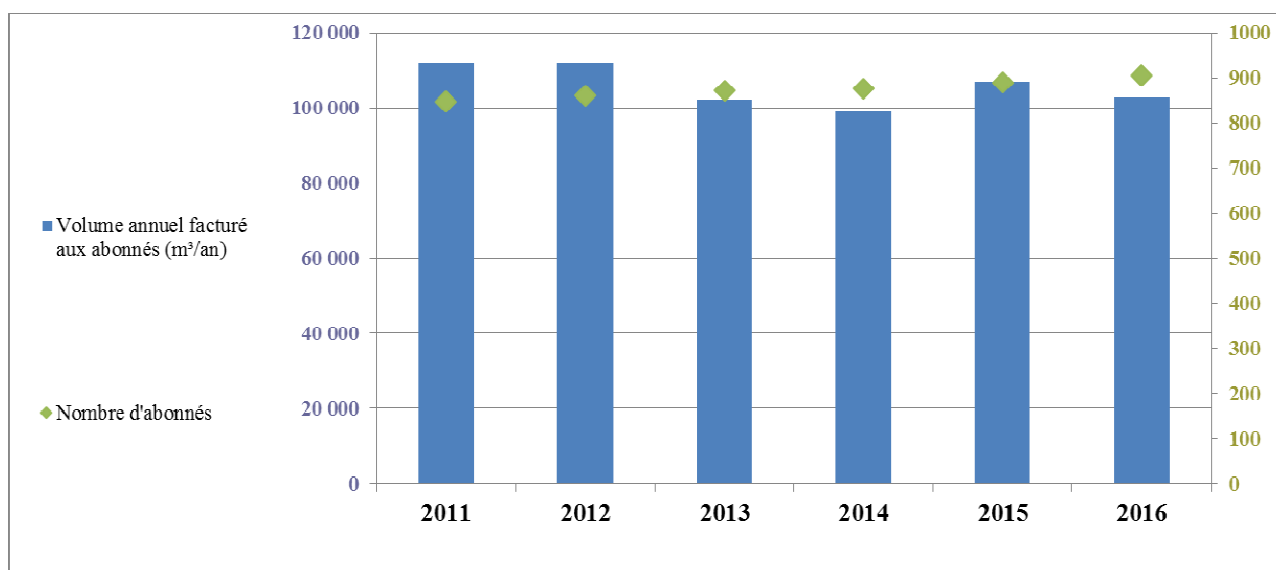


Tableau n°25 : Evolution annuelle de la consommation.

Le nombre d'abonnés a augmenté au cours des 6 dernières années malgré une stagnation de la population.

Le volume total facturé a diminué malgré l'augmentation du nombre d'abonnés. Ceci peut s'expliquer par un comportement plus responsable des abonnés par rapport à leurs usages de l'eau qui peut être justifié par l'augmentation du prix de l'eau ou bien une prise de conscience « écologique ».

En 2016, le volume facturé aux 909 abonnés du syndicat était de 102 602 m³ soit 113 m³/an/abonné. Ce résultat englobe l'ensemble des abonnés et ne tient pas compte des entreprises ou bien des résidences secondaires qui ont des consommations hors des standards.

❑ **Analyse des rôles d'eau (année 2015)**

La majorité des abonnés consomment un volume d'eau annuel compris entre 50 et 400 m³.

Cette plage de volumes consommés représente en effet 75% de la consommation en 2015 et 68 % des abonnés.

Les 28% de consommation inférieure à 50 m³/an peuvent être attribués aux logements vacants, aux habitations secondaires et aux séniors, faibles consommateurs d'eau. On notera tout de même que 71 abonnés ont des consommations nulles.

De plus le territoire communal est situé sur une plaine aquifère, on peut donc souligner qu'une partie des abonnés possède un forage ou un puits ce qui les peut mener à consommer beaucoup moins d'eau provenant du réseau AEP.

31 abonnés ont consommé plus de 400 m³ en 2015 et représentent 20,5 % du volume total facturé. Parmi ceux-ci, 6 sont des entreprises et le reste sont des particuliers.

Répartition des consommations en Eau Potable pour l'année 2015									
		0 m3	< à 20 m3	20 m3 à 50 m3	50 m3 à 120 m3	120 m3 à 200 m3	200 m3 à 400 m3	> 400 m3	TOTAL
ABONNES	Nombre d'abonnés AEP	71	58	122	298	217	90	31	887
	% du Nombre d'abonnés total	8%	7%	14%	34%	24%	10%	3%	
	Nombre d'abonnés AEP Cumulé	71	129	251	549	766	856	887	
	% cumulé du Nombre d'abonnés total	8%	15%	28%	62%	86%	97%	100%	
VOLUMES	Volume facturé (m3/an)	0	669	4 435	25 004	33 364	23 501	22 371	109 344
	% du volume facturé total	0%	1%	4%	23%	31%	21%	20%	
	Volume facturé (m3/an) cumulé	0	669	5 104	30 108	63 472	86 973	109 344	
	% cumulé du volume facturé total	0%	1%	5%	28%	58%	80%	100%	

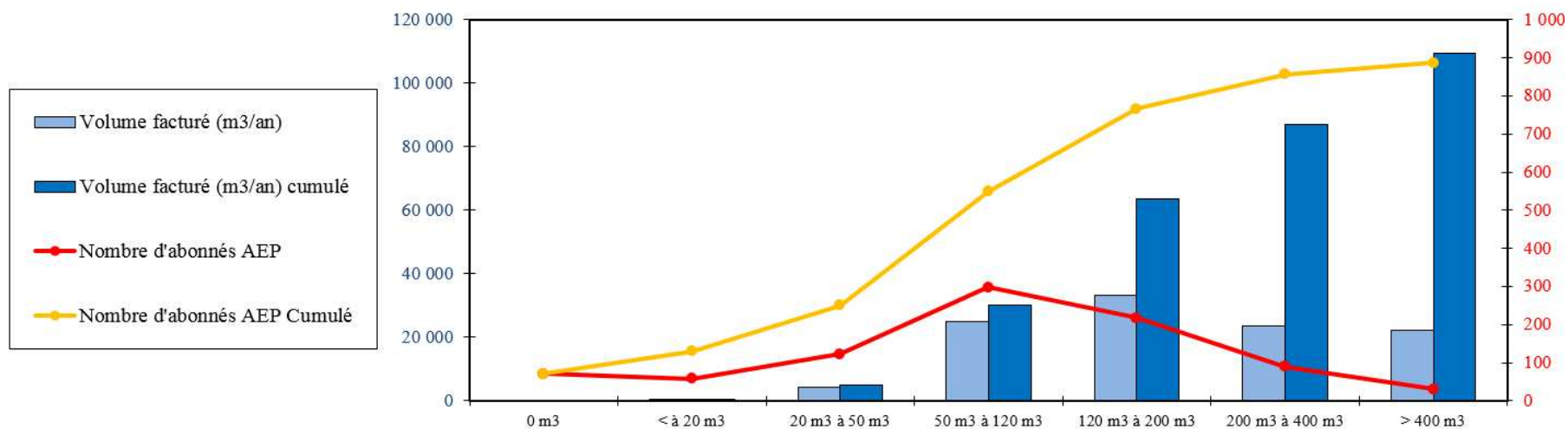


Tableau n°26 : Répartition du nombre d'abonnés par tranche de consommation en 2015

❑ **Présentation des gros consommateurs**

Une analyse des gros consommateurs a été réalisée sur les années 2015 et 2016.

Le tableau suivant permet de synthétiser les gros consommateurs en eau répertoriés sur cette période (consommation > 400 m³/an).

Identification du Gros consommateur	Localisation	Type de consommation	Consommation moyenne sur 2 ans
CAVE COOPERATIVE	712 route de Quissac	Cave viticole	2100
D'ONOFRIO LAURENT	479 B route de Nîmes	Particulier	1481
ASS.LOCAL TEMOINS JEHOVAH .	372 chemin de la gare	Association	1284
WEISS ANNE-MARIE	405 chemin des vals	Chèvrerie	1160
ISSARTE DANIEL	2087 chemin d'Asperes	Particulier	1152
ROBIN JEAN-CHRISTOPHE	Mas Clément, Lézan	Exploitant agricole	1135
CAMPING L'OLIVIER SCI LES 5 P	3 Route de la Plaine	Camping	950
SARL LE FIEF DE MISYL CAMPING LE FIEF D'ANDUZE	195 chemin du plan d'eau	Camping	797
THEROND ASTRID	20 Impasse Raffet Paris	Particulier	983
PELADAN JEAN-LOUIS	1449 chemin d'Asperes	Particulier	776
BLACKENEY CHARLES	1560 chemin d'Asperes	Particulier	714
LOIRET PRISCILLE	1510 route de saint Hippolyte du fort	Particulier	678
CAVE COOPERATIVE	1 Route de la Plaine	Cave viticole	560
DE VIEL CASTEL PIERRE	15 chemin de la Montade	Particulier	559
RIVRON MAURICE	195 chemin de la Flavarderie haute	Particulier	559
PETIT OLIVIER (hôtel madeleine)	518 route de Nîmes	Hôtellerie	508
BENOI GERARD	318 Chemin de l'olivette	Particulier	500

TSCHIRRET JEAN-THOMAS	235 Impasse de Saint Nazaire	Particulier	476
BOSQUIER JACKY (Camping la Cigale)	3448 A route de Quissac	Particulier	457
RAMPAZZI TOM	920 chemin des vals	Eleveur bovin	450
NOGUIER HENRI	646 route de Quissac	Particulier	438
SZYNKOXSKY EDMOND	88 chemin des Costes	Particulier	436
SLOTTE FINGAL	1923 chemin d'Asperes	Particulier	412

Tableau n°27 : Liste des gros consommateurs 2015-2016

Au total, **23 abonnés** sont identifiés comme « gros consommateurs » et représentent une consommation totale de **18 565 m³/an en moyenne** sur les années 2015 et 2016, soit **environ 17,7 % du volume facturé**.

Parmi ces 23 abonnés, 9 sont des entreprises ou agriculteurs, les autres sont des particuliers.

Ces fortes consommations pour des particuliers peuvent s'expliquer par un arrosage important, la présence d'une piscine ou une activité particulière. On notera également que certains compteurs alimentent plusieurs habitations malgré la volonté du syndicat d'attribuer un compteur par habitation raccordée. La présence de plusieurs habitations sur un compteur peut occasionner des consommations importantes sur le compteur concerné.

❑ **Estimation des volumes non facturés**

L'estimation totale du volume consommé non facturé est évaluée à 1 160 m³/an (donnée RPQS de 2016) soit une équivalence à environ 1,0 % du volume annuel facturé (102 602 m³/an en 2016, source RPQS).

Ces volumes sont donc faibles.

❑ **Estimation des volumes partant par trop-plein**

Les trop-pleins des réservoirs ne présentent pas de traces de fonctionnement fréquent.

Les pertes estimées par les trop-pleins des réservoirs sont donc négligeables

On notera que le trop-plein des sources s'effectue au niveau du décanteur du Moulin du Baron en amont du débitmètre placé en sortie du décanteur.

Les volumes annuels partant par le trop-plein sont estimés nuls.

❑ **Estimation des volumes en pertes de services**

Le tableau suivant permet d'estimer les pertes de services annuelles.

Nature de la Consommation	Commentaires	Evaluation de la consommation annuelle
Pertes de service	Pose de nouveaux branchements, réparation de fuites, essais pompiers, Nettoyage annuel du réservoir.	1500 m ³
TOTAL		1500 m³

Tableau n°28 : Estimations des pertes de services

B.II.2 Détermination des ratios de fonctionnement

- ❑ *Estimation du rendement à partir de l'analyse de volumes produits et facturés l'année 2016 (source RPQS Syndicat des eaux 2016)*

Volume annuel corrigé d'eau consommé année 2016	
	Volume en m ³ /an
V1 - Volume annuel mis en distribution (m ³ /an)	166 465 m ³ /an
V2 - Volume annuel facturé (m ³ /an)	102 602 m ³ /an
V3 - Volume annuel non comptabilisé estimé (m ³ /an)	1 160 m ³ /an
V4 - Volume annuel des pertes de service (m ³ /an)	1 156 m ³ /an
(V5=V2+V3+V4) Volume annuel consommé corrigé (m ³ /an)	104 918 m³/an
(V6=V1-V5) Volume annuel de pertes (m ³ /an)	61 547 m ³ /an
(V5/V1*100) Rendement net théorique	63,0 %

Tableau n°29 : Volumes annuels consommés corrigés et rendement

Le rendement net théorique du système de distribution d'eau potable du syndicat de Tornac et Massillargues-Atuech est égal à 63,0% sur l'année 2016 ce qui est moyen.

❑ Estimation du rendement à partir des relèves de la télésurveillance (janvier 2017)

➤ Annexe : Fiche synthèse des mesures débitmétriques - Distribution

Dans le cadre des travaux réalisés au cours du SDAEP, plusieurs points de comptage ont été rajoutés sur le réseau AEP du syndicat. L'ensemble de ces points ainsi que les points de comptage existants sont télésurveillés. C'est à partir des données issues de la télésurveillance que les résultats présentés ci-dessous découlent.

Le suivi de ces mesures et l'évolution du marnage du réservoir permet de calculer le rendement net du réseau d'eau potable (Annexe n°4).

Le rendement est calculé à partir du débit total mesuré mis en distribution et du débit de fuite estimé à 80% du débit minimum nocturne mesuré.

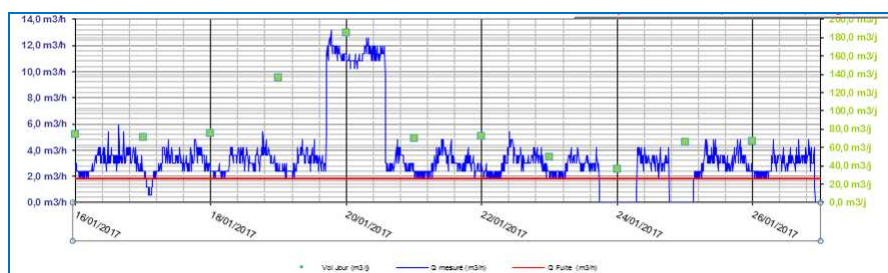


Illustration n°20 : Résultats issues des données de la télésurveillance du 16/01/2017 au 26/01/2017

Au global, sur l'ensemble du Syndicat, le volume journalier moyen mis en distribution est de 306 m³/j.

Le débit de fuites sur l'ensemble du réseau lors de la campagne de mesures est estimé à 3,6 m³/h soit 86 m³/j.

Le volume moyen journalier réellement consommé est alors de 220 m³/j.

Le rendement net ainsi déduit est de 71,8 %.

La différence de rendement entre les deux méthodes de calcul peut s'expliquer par la réparation de plusieurs fuites courant 2016, ce qui a permis de réduire significativement le volume de pertes et d'augmenter le rendement du syndicat.

B.II.2.1 Estimation des Indices Linéaires de Consommations

L'Indice Linéaire de Consommation est calculé selon la formule suivante :

$$ILC = \frac{\text{volume journalier consommé}}{\text{linéaire de réseau}}$$

L'ILC permet de déterminer la catégorie de réseau selon les ratios :

- $ILC < 10 \text{ m}^3/\text{j}/\text{km}$: **Rural**
- $10 < ILC < 30 \text{ m}^3/\text{j}/\text{km}$: **Semi-rural**
- $ILC > 30 \text{ m}^3/\text{j}/\text{km}$: **Urbain**

❑ *Estimation de l'Indice Linéaire de Consommation à partir de l'Analyse à partir des volumes facturés et produits en 2016*

•

Volume annuel consommé (facturé) en 2016 (V1)	102 602 m ³ /an
Volume annuel consommé non facturé (volumes communaux + volume de service) (V2)	2 316 m ³ /an
Volume annuel total consommé (V3=V1+V2)	104 918 m ³ /an
Volume journalier moyen consommé en 2016 (V4=V3/365)	287 m ³ /j
Linéaire de réseaux	49,7 km
ILC	5,8 m³/j/km
CLASSE	RURALE

Tableau n°30: Estimations des Indices Linéaires de Consommation à partir des volumes produits et facturés en 2016

Le réseau d'AEP du syndicat de Tornac Massillargues Atuech entre dans la catégorie des réseaux ruraux.

❑ **Analyse à partir des mesures issues de la télésurveillance du 16 au 26 janvier 2017**

L'indice linéaire de consommation calculé à partir des relèves de la télésurveillance est de :

- **4,4 m³/j/km** pour **le syndicat**, soit un réseau considéré comme **rural**

Volume journalier moyen distribué sur la période de mesure (V1)	306 m ³ /j
Volume de fuite sur la période de mesure (V2)	86 m ³ /h
Volume moyen consommé sur la période de mesure (V3=V1-V2×24)	220 m ³ /j
Linéaire de réseaux	49,7 km
ILC	4,4 m³/j/km
CLASSE	RURALE

Tableau n°31: Estimations des Indices Linéaires de Consommation à partir des données issues de la télésurveillance de janvier 2017

On obtient donc un ILC plus faible avec l'analyse des débits mesurés en janvier 2017 qu'avec l'analyse des consommations de 2016. Ceci peut en partie s'expliquer par le fait que les relèves débitmétriques de janvier 2017 ont été réalisées en période creuse et qu'elles ne prennent pas en compte les augmentations de consommation estivale incluses dans les données de 2016 qui gonflent l'ILC.

Le réseau du syndicat de Tornac et Massillargues-Atuech reste tout de même dans la catégorie des réseaux ruraux quelle que soit la méthode de calcul choisie.

Les deux méthodes de calcul aboutissent à la même conclusion bien que les résultats diffèrent légèrement.

Le réseau AEP du syndicat des eaux de Tornac Massillargues-Atuech est classé dans la catégorie des réseaux ruraux.

B.II.2.2 Estimation des Indices Linéaires de Perte

Le rendement d'un réseau d'alimentation en eau potable est estimé par la formule suivante :

$$\text{Rendement} = \frac{\text{Volume consommé}}{\text{Volume produit}}$$

Le calcul de rendement permet d'indiquer un taux de fuite du réseau. Toutefois, l'indice linéaire de perte reste plus pertinent pour juger de l'état du réseau.

L'Indice Linéaire de Perte (ILP) est calculé selon la formule suivante :

$$\text{ILP} = \frac{\text{volume journalier de pertes}}{\text{linéaire de réseau}}$$

L'indice linéaire de perte permet de déterminer l'état du réseau en fonction de sa typologie :

Catégorie de réseau	Rural (ILC < 10 m³/j/km)	Semi-rural (10 < ILC < 30 m³/j/km)	Urbain (ILC > 30 m³/j/km)
bon	< 1,5	< 3	< 7
acceptable	< 2,5	< 5	< 10
médiocre	2,5 < ILP < 4	5 < ILP < 8	10 < ILP < 15
mauvais	> 4	> 8	> 15

Tableau n°32 : Catégorie des réseaux en fonction de l'Indice Linéaire de Perte.

❑ Indice Net théorique (à partir des volumes produits et facturés sur l'année 2016)

Volume produit en 2016 (V1)	166 465 m³/an
Volume consommé en 2016 (V2)	104 918 m³/an
Volume journalier moyen consommé en 2016 (V3=V2/365)	287 m³/j
Volume de perte en 2014 (V4=V1-V2)	61 547 m³/an
Volume journalier de perte en 2014 (V5=(V1-V2)÷365)	168,6 m³/j
Linéaire de réseaux	49,7 km
Rendement	63,0 %
ILP	3,4 m³/j/km
	MEDIOCRE

Tableau n°33 : Rendement et ILP à partir des volumes produits et facturés en 2016

Le réseau AEP du syndicat des eaux de Tornac et Massillargues-Atuech a un indice linéaire de perte considéré comme médiocre pour un réseau rural.

Le rendement global du syndicat est de 63,0 % ce qui est moyen.

Une analyse à partir des volumes produits et facturés donne une idée générale de l'état du réseau. Cependant, afin d'avoir une vision plus fine, des mesures ont été réalisées au cours de l'étude pour permettre d'identifier les secteurs à problèmes.

❑ **Indice Net mesuré à partir des données issues de la télésurveillance en Janvier 2017**

Volume journalier moyen distribué (V1)	306 m ³ /j
Volume journalier moyen consommé sur la période de mesure (V2)	220 m ³ /j
Volume de fuite journalier estimé sur la période de mesure (V3)	86 m ³ /j
Linéaire de réseaux	49,7 km
Rendement	71,9 %
ILP	1,7 m³/j/km
	Acceptable

Tableau n°34: Synthèse des rendements et ILP à partir des données issues de la télésurveillance de janvier 2017

Sur la période de mesure le volume journalier moyen mesuré (Volume total prenant en compte le volume de perte et le volume réellement consommé) est de 306 m³/j.

Sur la période de mesures, le débit de fuites est estimé à 86 m³/j soit 3,6 m³/h sur l'ensemble du réseau.

Le volume journalier réellement consommé est alors de 220 m³/j. Le rendement net sur la commune est alors de 71,9 %.

L'Indice Linéaire de Perte est de 1,7 m³/j/km ce qui permet d'avoir un ILP acceptable pour un réseau rural.

Explication des différences obtenues :

En comparant les résultats obtenus par l'analyse des volumes consommés en 2016 (données du syndicat) et les résultats obtenus par l'analyse des données issues de la télésurveillance de janvier 2017 on constate :

- Une augmentation du rendement de 63 % en 2016 à 71,9 % en janvier 2017
- Une diminution de l'ILP de 3,4 m³/j/km en 2016 à 1,7 m³/j/km en janvier 2017

Ces variations traduisent une baisse du volume de fuite au cours de l'année 2016 qui résulte de la réparation de nombreuses fuites sur les réseaux AEP.

Grâce à des réparations de fuites entre 2016 et 2017, l'ILP est passé de 3,4 m³/j/km à 1,7 m³/j/km et le rendement de 63 à 72 %. Ainsi, l'état des réseaux d'alimentation initialement médiocre est devenu acceptable.

Prise en compte des fuites sur l'adduction entre le décanteur du Moulin du Baron et le réservoir de Laucire :

Lors de la campagne de mesure le raccordement entre le débitmètre du Moulin du Baron et la télésurveillance n'était pas encore effectif. Par conséquent le volume mis en distribution sur le secteur de Laucire était estimé avec le compteur en entrée du réservoir.

Lorsque le débitmètre a été réaccordé à la télésurveillance courant Février 2017, il a été constaté une différence significative entre le volume distribué en sortie du décanteur et celui arrivant dans le réservoir de Laucire. Ce débit ne pouvant être attribué aux quelques habitations raccordées sur l'adduction **il a ainsi été déduit qu'environ 7 m³/h de fuites se trouvaient sur l'adduction du réservoir de Laucire.**

Si l'on reprend le calcul des indices en prenant en compte ce volume de fuite, on obtient :

Volume journalier moyen distribué estimé (V1)	474 m ³ /j
Volume journalier moyen consommé sur la période de mesure (V2)	220 m ³ /j
Volume de fuite journalier estimé sur la période de mesure (V3)	254 m ³ /j
Linéaire de réseaux	49,7 km
Rendement	46,4 %
ILP	5,1 m³/j/km
	Mauvais

Tableau n°35: Synthèse des rendements et ILP à partir des données issues de la télésurveillance de janvier 2017 en prenant en compte les fuites sur l'adduction

On constate donc que la prise en compte des fuites sur l'adduction entraîne un effondrement du rendement à 46,4 % et un ILP mauvais de 5,1 m³/j/km.

On notera que le volume moyen distribué en sortie du décanteur du Moulin du Baron a été estimé à partir de l'évaluation du volume de fuite réalisée plus tard au cours de l'étude. Il est probable que les fuites étaient légèrement moins importantes en Janvier 2017 et qu'elles aient évolué à la hausse.

Dès la découverte de ces fuites, le syndicat a pris rapidement la décision de les rechercher et de les réparer. La recherche des fuites sur l'adduction est présentée plus loin dans le rapport.

B.II.2.3 Synthèse des mesures de débit par secteur

Après avoir étudié le système de distribution dans son intégralité, il est utile de s'intéresser aux ratios de fonctionnement par secteurs et sous-secteurs afin de localiser précisément les secteurs problématiques. Les résultats sont présentés en fonction des deux unités de distribution.

B.II.2.3.1 Secteur de Laucire

Le tableau suivant synthétise les données par sous-secteur pour le secteur de distribution de Laucire. Dans cette partie, nous avons mis en évidence les fuites sur l'adduction.

	Adduction depuis le décanteur	La Sabatier	Tornac / La Madeleine	Atuech	La Fargèze Massillargues
Volume moyen distribué (m ³ /j)	364 m ³ /j	4 m ³ /j	73 m ³ /j	82 m ³ /j	37 m ³ /j
Débit de fuite	168 m ³ /j	0 m ³ /j	22 m ³ /j	43 m ³ /j	7 m ³ /j
Linéaire de réseau	4 630 ml	793 ml	10 761 ml	4 537ml	7 106 ml
Rendement primaire	53,8 %	100 %	69,9 %	47,6 %	81,1%
ILC (m ³ /j/km)	-	5,0 m ³ /j/km Rural	4,7 m ³ /j/km Rural -	8,6 m ³ /j/km Rural	4,2 m ³ /j/km Rural
ILP (m ³ /j/km)	36,3 m ³ /j/km Mauvais	0 m ³ /j/km Bon	2,0 m ³ /j/km Acceptable	9,5 m ³ /j/km Mauvais	0,99 m ³ /j/km Bon

Tableau n°36: Synthèse des rendements, ILC et ILP par sous-secteurs sur le secteur de distribution de Laucire à partir des données issues de la télésurveillance de Janvier 2017

Ces résultats montrent que les secteurs de La Sabatier, de Massillargues / La Fargèze et de Tornac / La Madeleine présentent des ratios de fonctionnement acceptables voir bon. Par contre, on constate que l'essentiel des fuites se trouvent sur l'adduction et le secteur d'Atuech.

Sur ces deux secteurs, une recherche de fuite a été entreprise dans le cadre du schéma directeur.

B.II.2.3.2 Secteur de la Gardio

Le tableau suivant synthétise les données par sous-secteur pour le secteur de distribution de La Gardio.

	Adduction depuis le puits	Les Costes / Bouzène / Tornac	La Draille	La Mule / Aspères
Volume moyen distribué (m³/j)	110 m³/j	70 m³/j	26 m³/j	14 m³/j
Débit de fuite	0 m³/j	8 m³/j	6 m³/j	0 m³/j
Linéaire de réseau	2 628 ml	9 228 ml	2 781 ml	6 171 ml
Rendement primaire	100 %	88,6 %	76,9 %	100 %
ILC (m³/j/km)	-	6,7 m³/j/km Rural	7,2 m³/j/km Rural -	2,3 m³/j/km Rural
ILP (m³/j/km)	0 m³/j/km Bon	0,9 m³/j/km Bon	2,2 m³/j/km Acceptable	0 m³/j/km Bon

Tableau n°37: Synthèse des rendements, ILC et ILP par sous-secteurs sur le secteur de distribution de La Gardio à partir des données issues de la télésurveillance de Janvier 2017

Ces résultats montrent que l'ensemble des sous-secteurs du secteur de distribution de la Gardio présentent des ratios de fonctionnement acceptables voir bon.

Aucun secteur ne présente des fuites significatives justifiant de lancer une campagne de recherche de fuites.

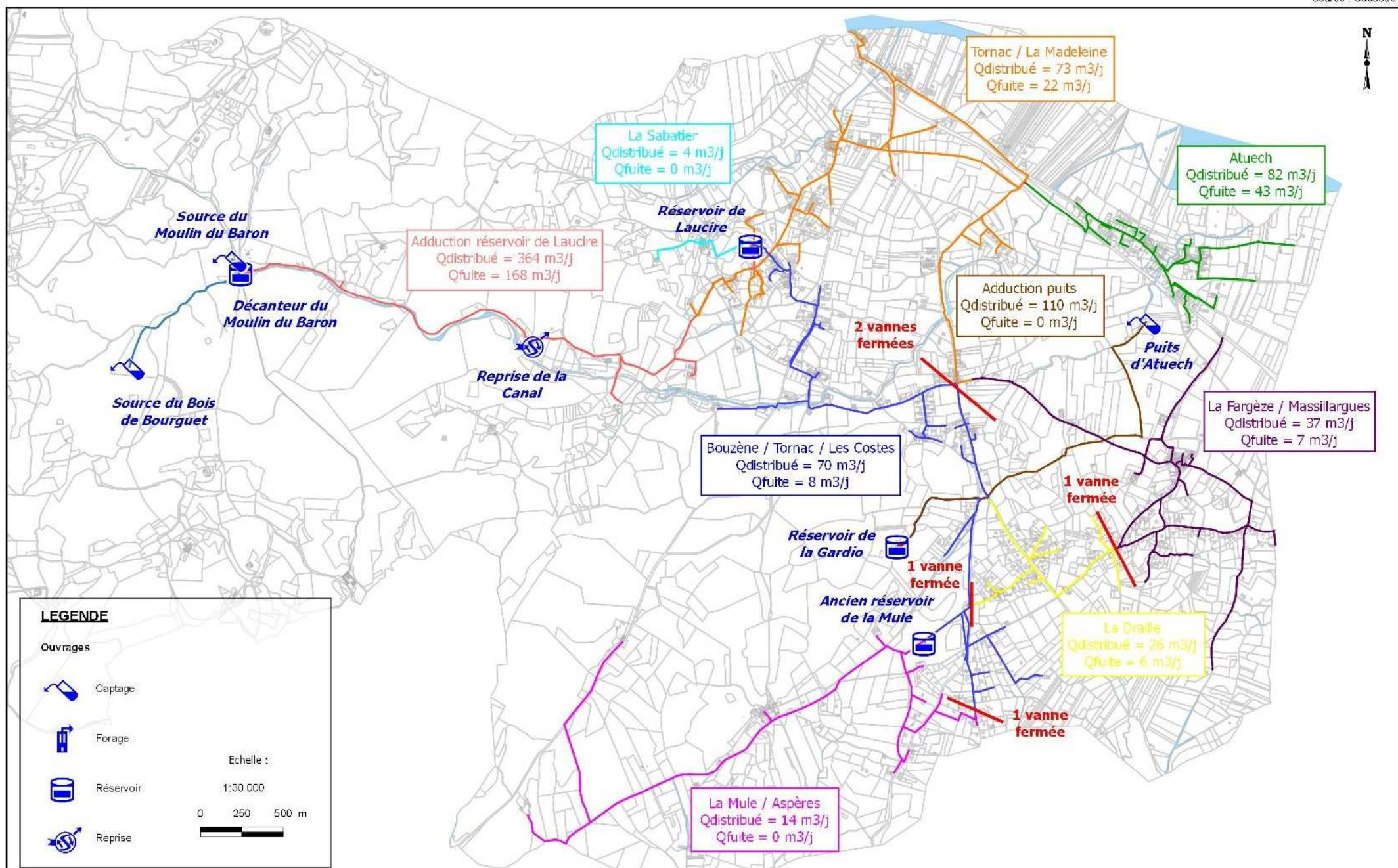
B.II.2.3.3 Synthèse

Les campagnes de mesures débitmétriques ont permis de constater que le secteur de la Gardio présente des ratios de fonctionnement tout à fait acceptables pour un réseau rural.

Sur le secteur de distribution de Laucire, trois sous-secteurs présentent des ratios de fonctionnement acceptables. Les deux autres présentent des rendements et ILP mauvais.

Une campagne de recherche de fuite a donc été engagée afin de localiser les fuites sur les deux sous-secteurs fuyards du secteur de distribution de Laucire.

L'illustration ci-dessous synthétise les résultats des mesures de débit sur l'ensemble du syndicat.



B.II.2.4 Pré-localisation des fuites ; sectorisation nocturne

La sectorisation nocturne consiste à isoler, par le biais de la manipulation des vannes disponibles, les différents secteurs un à un, et de mesurer simultanément l'influence de cet isolement sur le débit nocturne au compteur général.

La méthodologie détaillée de la recherche de fuites par sectorisation nocturne est décrite en Annexe.

Les investigations ont été réalisées avec le concours du Fontainier **dans la nuit du 16 au 17 janvier 2017 sur le secteur d'Atuech**

Une seconde investigation a été réalisée en Novembre 2017 sur le secteur de la Gardio suite à l'augmentation significative du débit de fuite sur ce secteur et également de nouveau sur le secteur d'Atuech pour vérifier la localisation des secteurs fuyards. Cette campagne a eu lieu **dans la nuit du 02 au 03 Novembre 2017.**

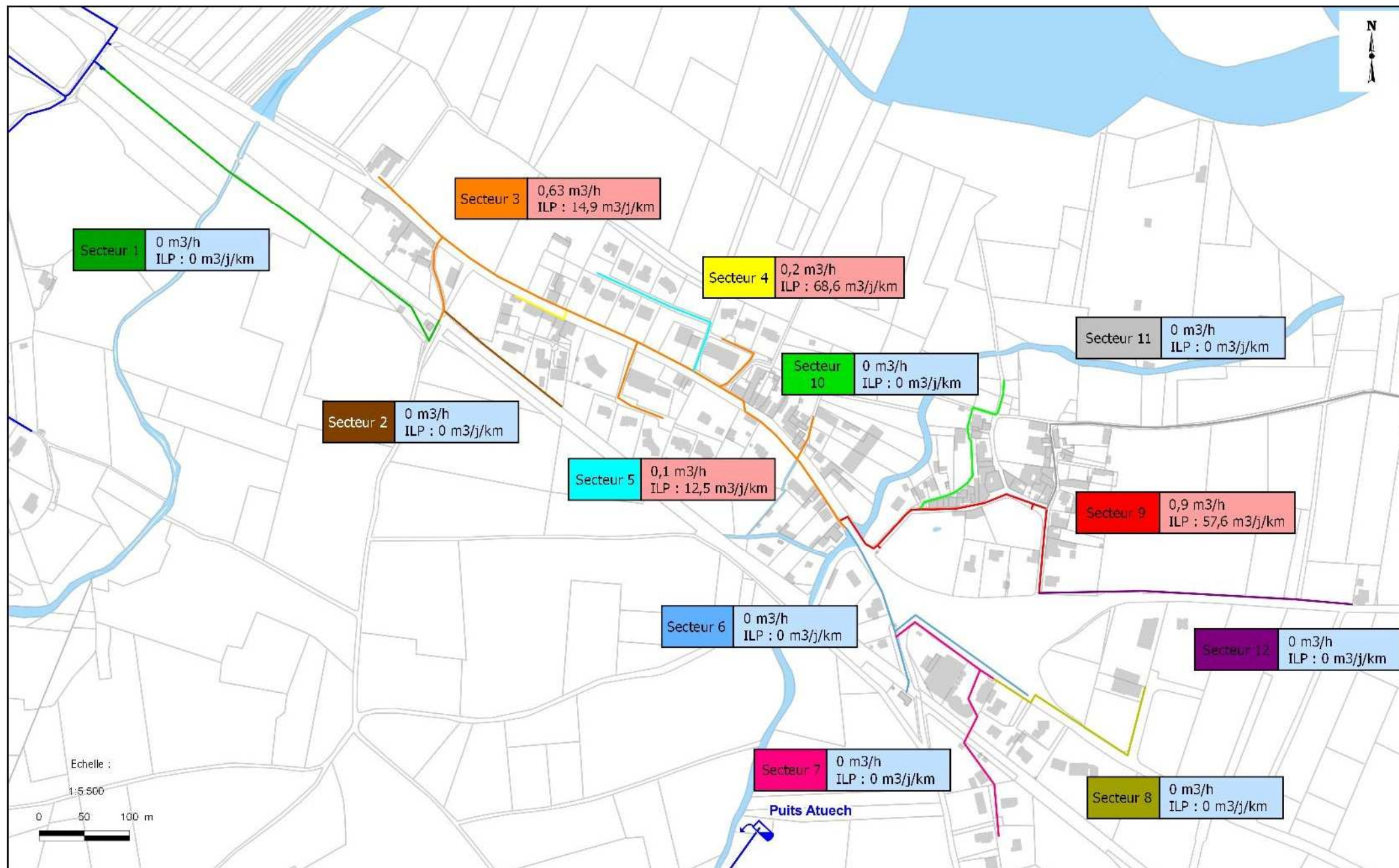
Les tableaux et cartes suivants, présentent les résultats obtenus lors des deux campagnes de sectorisation nocturne.

Secteur	Identification - Localisation	Linéaire de Réseau du Secteur	Nature et Diamètre	Débit de Fuite	Indice Linéaire de Perte - ILP	Classement ILP			
						Bon	Acceptable	Médiocre	Mauvais
Atuech	1	Bordure de l'ancienne voie ferrée 1	499 ml	AC 125	0 m³/h	0 m³/j/km	X		
	2	Bordure de l'ancienne voie ferrée 2	168 ml	PVC 50	0 m³/h	0 m³/j/km	X		
	3	Route d'Anduze 1	1 020 ml	PVC 110 / AC 125	0,63 m³/h	14,9 m³/j/km			X
	4	Route d'Anduze 2	70 ml	PEHD 40	0,2 m³/h	68,6 m³/j/km			X
	5	Lotissement du Lac	194 ml	Inconnu	0,1 m³/h	12,5 m³/j/km			X
	6	Route de la Plaine	380 ml	AC 125 / PVC 63	0 m³/h	0 m³/j/km	X		
	7	Vers Camping l'Olivier	335 ml	PVC 63	0 m³/h	0 m³/j/km	X		
	8	Vers Terre Figuière	259 ml	PVC 63	0 m³/h	0 m³/j/km	X		
	9	Rue de la Diasette	376 ml	AC 100	0,9 m³/h	57,6 m³/j/km			X
	10	Impasse Gédéon	215 ml	PVC 63	0 m³/h	0 m³/j/km	X		
	11	Chemin du Plan de l'eau	672 ml	PVC 63 / PVC 50	0 m³/h	0 m³/j/km	X		
	12	Route de Cardet	347 ml	PVC 40	0 m³/h	0 m³/j/km	X		
	TOTAL Atuech		4 535 ml		1,8 m³/h	9,5 m³/j/km			X

Tableau n°38 : Résultats de la sectorisation nocturne – Secteur d'Atuech Janvier 2017

Résultats de la recherche de fuites par sectorisation nocturne sur Atuech Janvier 2017

Source : Cadastre

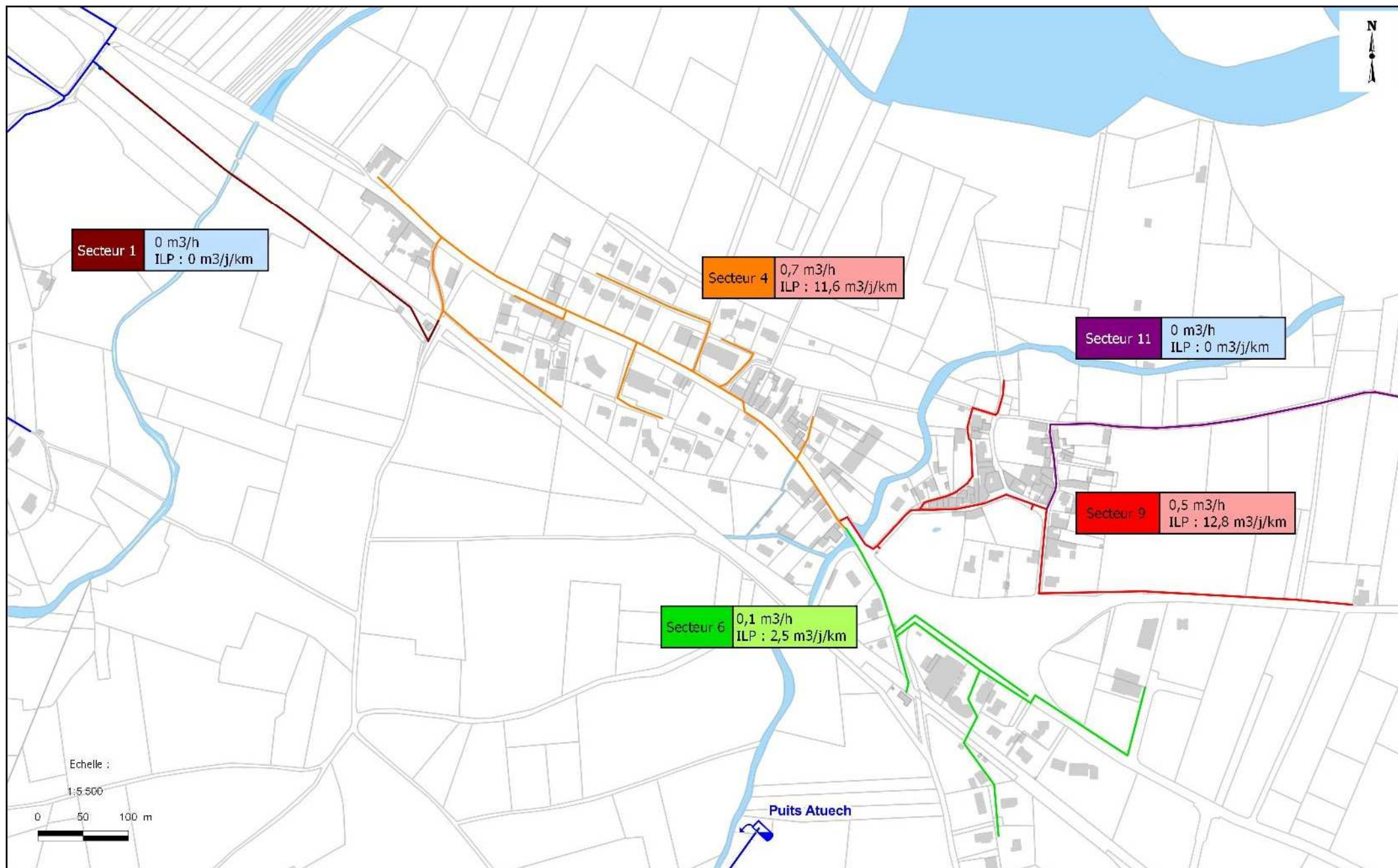


Secteur	Identification - Localisation	Linéaire de Réseau du Secteur	Nature et Diamètre	Débit de Fuite	Indice Linéaire de Perte - ILP	Classement ILP			
						Bon	Acceptable	Médiocre	Mauvais
Atuech	1	Bordure de l'ancienne voie ferrée 1	499 ml	AC 125	0 m³/h	0 m³/j/km	X		
	2	Route d'Anduze	1 452 ml	AC 125 / PVC 110 et 50 / PEHD 50 / Inconnu	0,7 m³/h	11,6 m³/j/km			X
	3	Secteur cave coopérative	974 ml	AC 125 / PVC 63	0,1 m³/h	2,5 m³/j/km		X	
	4	Atuech	938 ml	AC 100 / PVC 40 et 63	0,5 m³/h	12,8 m³/j/km			X
	5	Chemin du Plan de l'eau	672 ml	PVC 63 / PVC 50	0 m³/h	0 m³/j/km	X		
	TOTAL Atuech		4 535 ml		1,2 m³/h	6,3 m³/j/km			X

Tableau n°39 : Résultats de la sectorisation nocturne – Secteur d'Atuech Novembre 2017

Résultats de la recherche de fuites par sectorisation nocturne sur Atuech Novembre 2017

Source : Cadastre

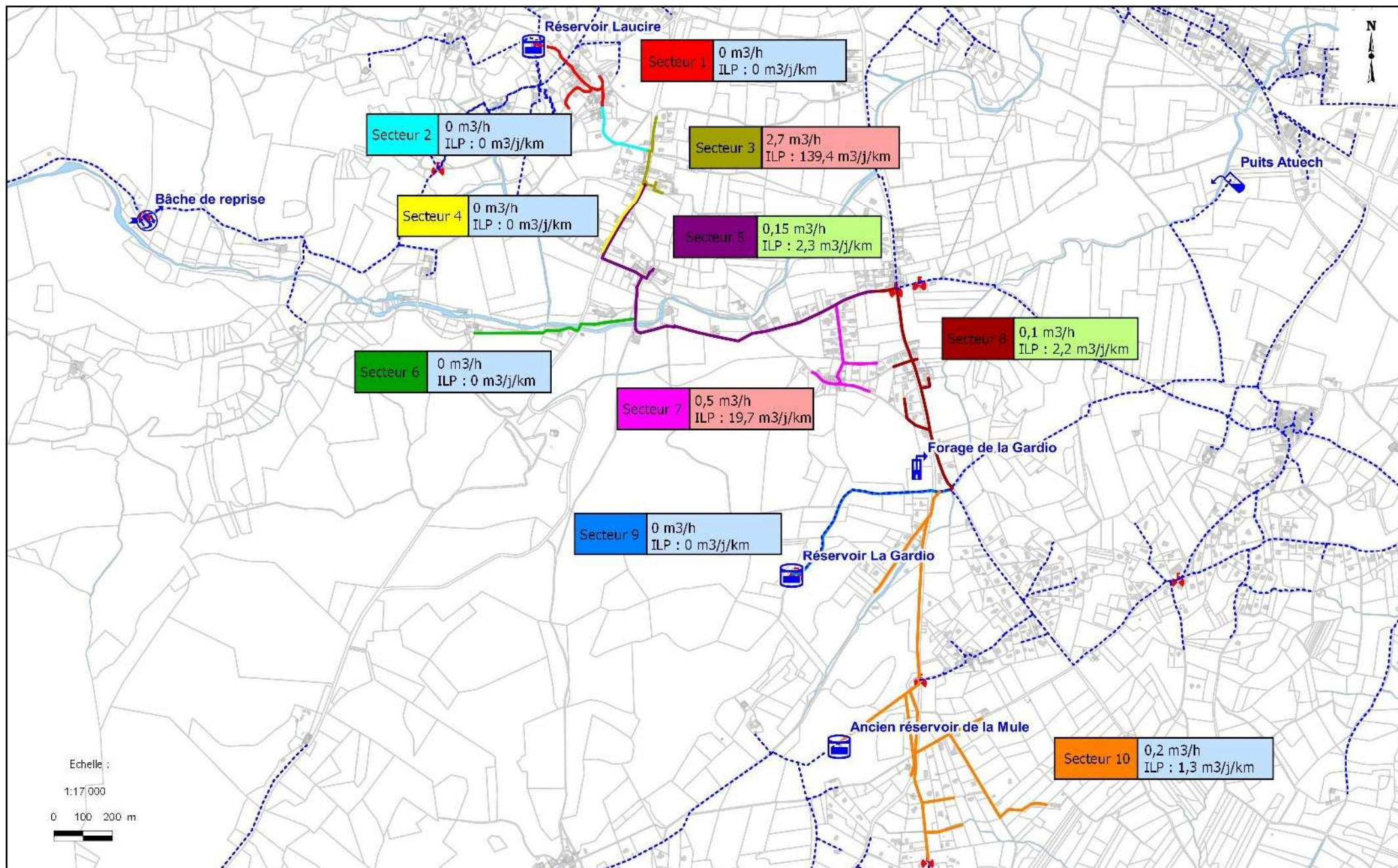


Secteur	Identification - Localisation	Linéaire de Réseau du Secteur	Nature et Diamètre	Débit de Fuite	Indice Linéaire de Perte - ILP	Classement ILP			
						Bon	Acceptable	Médiocre	Mauvais
Atuech	1	Le Soulier 2	562 ml	Acier 160 / PVC 40 et 50	0 m³/h	0 m³/j/km	X		
	2	Le Soulier 1	266 ml	Acier 160	0 m³/h	0 m³/j/km	X		
	3	Tornac Mairie	465 ml	Acier 160 / PVC 32 / PEHD 80	2,7 m³/h	139,4 m³/j/km			X
	4	Pied Pâle	273 ml	AC 60	0 m³/h	0 m³/j/km	X		
	5	La Roque	572 ml	PVC 63	0 m³/h	0 m³/j/km	X		
	6	La Calendrie / La Roque / La Molière	1 571 ml	AC 60 et 150 / Acier 160	0,15 m³/h	2,3 m³/j/km		X	
	7	Orthoux	608 ml	PVC 25, 40 et 125 / Inconnu	0,5 m³/h	19,7 m³/j/km			X
	8	Route de Quissac	1 104 ml	PVC 50 et 110 / PEHD 32	0,1 m³/h	2,2 m³/j/km		X	
	9	Distribution principale sortie Gardio	713 ml	PVC 160	0 m³/h	0 m³/j/km	X		
	10	Les Costes	3 700 ml	AC 125 / PVC 110, 90 et 63	0,2 m³/h	1,3 m³/j/km	X		
	TOTAL Atuech		9 834 ml		3,6 m³/h	8,7 m³/j/km			X

Tableau n°40 : Résultats de la sectorisation nocturne – Secteur Gardio Novembre 2017

Résultats de la recherche de fuites par sectorisation nocturne secteur Gardio Novembre 2017

Source : Cadastre



B.II.2.5 Recherche de fuites par écoute acoustique

La méthodologie de la recherche de fuites écoute acoustique est décrite en Annexe.

B.II.2.5.1 Secteur d'Atuech

La première recherche a été réalisée sur les secteurs potentiellement fuyards mis en évidence lors de la sectorisation nocturne de Janvier 2017 à savoir ;

- Route d'Anduze 1
- Route d'Anduze 2
- Lotissement du Lac
- Rue de la Diassette

Les investigations ont été réalisées avec le concours de la société Citec Assainissement **le 24 janvier 2017.**

Lors de cette recherche, une fuite a été détectée puis réparée au cours des jours suivants Rue de la Diassette.

Par contre, pour les autres secteurs, la recherche de fuite n'a pu être réalisée en raison de la proximité immédiate de la route départementale dont le trafic continu engendre un bruit de fond trop important.

Une seconde investigation a donc été prévue le 16 et 17 mars 2017 avec la pose d'enregistreurs de bruit en continu. Cette opération repose sur le fait que les fuites d'eau sur les conduites émettent un bruit continu et que les appareils d'enregistrement vont permettre d'enregistrer en permanence ce son, en particulier de nuit dans notre cas.

Pour cette opération, les vannes des branchements ont été nettoyées afin de créer des points d'écoute pour placer les enregistreurs.

Les enregistreurs ont ensuite fonctionné pendant 24 h afin d'enregistrer le bruit émis par les fuites en période nocturne.

Grâce à ces mesures, une seconde fuite a pu être localisée, puis réparée devant le gîte « Fées et gestes ».

Toutefois malgré les réparations effectuées après les recherches de fuites, aucun impact visible sur le débit de fuite n'a été observé. Ceci peut en partie s'expliquer par l'apparition de nouvelles fuites après les réparations. Ainsi, en fin de campagne de recherche de fuite, le débit de fuite est resté autour de 1,8 m³/h sur le secteur d'Atuech.

Dans la suite du schéma directeur, plusieurs fuites sur branchements ont été réparées, ce qui a permis de réduire le débit de fuite à 1,2 m³/h. Toutefois compte tenu du débit de fuite résiduel, une seconde campagne de sectorisation nocturne couplée à une recherche de fuite a été réalisée en novembre 2017.

La sectorisation nocturne a permis de constater que les secteurs fuyards étaient sensiblement les mêmes que ceux observés lors de la première nuit avec un débit de fuite moindre sur les deux secteurs.

Le secteur d'Atuech est un secteur particulièrement sensible aux fuites pour le Syndicat. Outre les constats et les investigations réalisées dans le cadre du Schéma Directeur, le Syndicat a enregistré la localisation et la réparation de nombreuses fuites sur ces réseaux au cours des 10 dernières années.

Ainsi, deux actions majeurs sont prévues dans le cadre du programme de travaux

-réduction des pressions de services sur ces canalisations situées au point le plus bas des réseaux et ainsi soumis à des pressions importantes ;

-remplacer progressif et planifié des conduites fuyardes du secteur d'Atuech.

B.II.2.5.2 Adduction du réservoir de Laucire depuis le décanteur du Moulin du Baron

Sur le secteur de Laucire, il n'a pas été utile de réaliser une recherche de fuite par sectorisation nocturne car il s'agit d'un secteur d'adduction/distribution sur lequel très peu d'habitations sont raccordées. De plus très peu de vannes sont disponibles pour réaliser une sectorisation convenable.

Les investigations ont donc été réalisées au cours de la journée le 23 février 2017.

- Dans un premier temps l'électrovanne en entrée du réservoir de Laucire a été fermée afin d'être sûr qu'aucun remplissage ne se mette en marche au cours de l'opération. Une première lecture du débitmètre en sortie du décanteur du Moulin du Baron a permis de constater un débit d'environ 8,0 m³/h. Ensuite la vanne neuve placée au niveau de la reprise de la Canal a été fermée et il n'a été observé aucun changement sur le débitmètre. Cette première opération a permis de diviser par deux la longueur de conduites fuyardes.

Ainsi nous avons pu exclure toute la partie en aval de la reprise de la Canal du secteur fuyard.

Nous n'avons pas pu aller au-delà des investigations car aucune vannes n'étaient présentes entre le décanteur et la reprise de la Canal.

- Par la suite des vannes ont été installées progressivement au fil des investigations sur la canalisation entre le décanteur et la reprise. Dans un premier la pose d'une première vanne a permis d'écarter le secteur entre la reprise de la Canal et le premier gué bétonné sur l'Ourne. Réduisant ainsi le secteur fuyard à 1,25 km.

Compte tenu de la réduction importante du secteur fuyard, il a été envisagé d'effectuer une recherche de fuite par corrélation acoustique.

Réalisée le 18 mai 2017, celle-ci a permis de localiser une fuite mais la proximité immédiate de l'Ourne et la présence de peu de points d'écoute a rendu difficile les investigations.

- Il a ensuite été entrepris de réaliser plusieurs sondages à la pelle mécanique au niveau de la zone où l'entreprise Citec Assainissement avait localisé la fuite afin de vérifier son existence.

Ces sondages ont permis de localiser une fuite importante qui a été réparée dans la foulée le 2 juin 2017. La réparation de la fuite a permis de réduire le débit de fuite de 11 à 8 m³/h soit un gain de 3 m³/h.

- Enfin compte tenu de la nature des fuites observées (multitude de micro perforations de la canalisation en acier). Le syndicat a pris la décision de renouveler la canalisation sur l'ensemble du secteur fuyard.

Un dossier AVP a été établi par Cereg et un dossier de demande de subventions a été déposés auprès du Conseil Général du Gard et de l'Agence de l'Eau RMC en septembre 2017.

B.II.2.5.3 Secteur Gardio

La recherche a été réalisée sur les secteurs potentiellement fuyards mis en évidence lors de la sectorisation nocturne début Novembre à savoir ;

- Tornac Mairie
- Orthoux

Les investigations ont été réalisées avec le concours de la société 7id le **20 Novembre 2017**.

Au cours de cette journée, plusieurs fuites ont pu être localisées sur la conduite Acier DN 160 mm rue entre le Soulier et la RD982 dans le centre village de Tornac :

- **1 fuite sur bouche à clé ;**
- **2 fuites potentielles importantes sur canalisation en acier, à hauteur de la traversée d'une buse pluviale.**

B.II.3 Analyse de la défense incendie

B.II.3.1 Objectifs des Mesures Débits-Pressions

Les objectifs de mesures de débits-pressions réalisées sur Poteau Incendie sont les suivants :

- Vérifier le respect de la réglementation et des prescriptions techniques en matière de défense incendie ;
- Acquérir des données pour le calage du modèle mathématique Epanet.

En milieu urbain tout point ne doit pas être distants de plus de 200 m d'un hydrant (400 mètres en zone rurale).

L'utilisation du réseau d'eau potable par l'intermédiaire de prises d'incendie (poteaux ou bouches) doit satisfaire aux conditions suivantes :

- Débit disponible : 60 m³/h (17 l/s) à une pression de 1 bar ;
- Réserve d'eau disponible : 120 m³, soit un débit de 60 m³/h pendant 2 heures.

Les services incendie doivent pouvoir disposer sur place et en tout temps de 120 m³ d'eau potable de réserve incendie.

De plus, les mesures de pressions permettent de contrôler les pressions en différents points du réseau de distribution, et ainsi apprécier le **confort des usagers**.

En effet, le confort des utilisateurs repose sur les observations suivantes :

- En dessous de 0,5 bar, certains appareils tel que les chauffe-eau ne s'enclenchent pas,
- A l'inverse, les fortes pressions sont génératrices de fuites, augmentant le volume des pertes et détériorant les installations présentes sur le réseau,
- Les pressions de confort pour l'utilisation domestique se situent entre 2 et 6 bars.

B.II.3.2 Résultats et exploitation des mesures Débits-Pressions

Le tableau suivant synthétise les résultats des mesures de pression et de débit, réalisées le 26 et le 27 Janvier 2017 sur les 31 poteaux incendie en état de marche du réseau AEP.

Tests des Poteaux Incendie du Réseau d'Alimentation en Eau Potable											
Date	P.I.	SDIS	Trigramme commune	Localisation	Pression Statique (Bar)	MAXI		Point 1 (Q = 50% Q max.)		Point 2 (P = 1 bar)	Conformité
						Q (m³/h)	Pression (Bar)	Q (m³/h)	Pression (Bar)		
26/01/2017	150	17	TOR	Les Costes	3,5	24	<0,5	-	-	-	NON
26/01/2017	103	06	MAS	Chemin de Saint Roman	4,5	54	<0,5	22	4	50	NON
26/01/2017	108	05	MAS	Chemin de la Draïlle	5,5	90	0,7	45	2	75	OUI
26/01/2017	229	13	MAS	Fontvalière	6,8	55	<0,5	28	4,5	52	NON
26/01/2017	115	04	MAS	Lotissement de Fontvalière	7,2	76	0,7	38	4,5	52	NON
26/01/2017	175	03	MAS	Chemin de Bellevue	5,0	55	<0,5	29	3,5	48	NON
26/01/2017	206	01	MAS	Route de Bel Air	5,5	74	0,5	39	1,4	54	NON
26/01/2017	215	12	MAS	Chemin de la Fargèze	6,8	87	0,8	44	2	81	OUI
26/01/2017	252	7	TOR	La Magdelaine	6,7	75	<0,5	37	5	67	OUI
26/01/2017	247	06	TOR	La Magdelaine	7,	96	0,6	45	5	90	OUI
26/01/2017	50	02	TOR	Le Soulier	1,5	98	0,5	48	1,2	59	OUI
26/01/2017	24	03	TOR	Le Soulier	0,8	55	<0,5	-	-	-	NON
26/01/2017	68	10	TOR	La Molière	5,1	140	0,8	77	3	132	OUI
26/01/2017	70	11	TOR	La Calendrie	5,5	150	0,6	76	3	132	OUI
26/01/2017	74	12	TOR	Orthoux	5,8	110	0,7	57	3	102	OUI
26/01/2017	92	07	MAS	Route de Quissac	6,8	172	0,7	80	4,3	167	OUI
26/01/2017	140	14	TOR	La Mule	3,3	33	<0,5	-	-	-	NON
26/01/2017	131	13	TOR	Aspères	4,0	25	<0,5	-	-	-	NON
26/01/2017	124	16	TOR	Aspères	6,0	27	<0,5	-	-	-	NON
27/01/2017	120	15	TOR	Aspères	5,9	25	<0,5	-	-	20	NON
27/01/2017	86	09	TOR	Chemin de la Fargèze	6,5	110	0,5	60	2,5	96	OUI
27/01/2017	225	11	MAS	Chemin de la Fargèze	6,6	102	<0,5	50	2,1	98	OUI
27/01/2017	278	09	MAS	Rue de la Diassette	7,5	83	<0,5	45	4,5	80	OUI
27/01/2017	257	08	MAS	Route d'Anduze	7,3	87	1,2	50	4,0	-	OUI
27/01/2017	239	19	TOR	Ourne	7,3	140	1,2	70	5,2	-	OUI
27/01/2017	232	08	TOR	La Bruguière	6,5	121	<0,5	60	3,0	116	OUI

27/01/2017	159	18	TOR	Les Costes	4,5	35	<0,5	-	-	22	NON
27/01/2017	189	02	MAS	Chemin de Bellevue	4,3	38	<0,5	-	-	26	NON
27/01/2017	59	01	TOR	Mairie de Tornac	7,0	157	1,2	78	2,8	-	OUI
27/01/2017	272	10	MAS	Place d'Atuech	7,5	76	0,6	36	5,0	72	OUI
27/01/2017	38	5	TOR	Le Trial	6,9	160	0,6	75	4,3	150	OUI

Tableau n°41 : Mesures sur poteaux incendie

Pour la majorité des poteaux incendie testés, **les pressions statiques** présentent des valeurs comprises entre **3,5 et 7,5 bars, pressions acceptables pour l'ensemble des usagers.**

Seul deux poteaux ont des pressions inférieures à 2 bars au niveau du hameau du Soulier en raison de leur proximité avec le réservoir.

Tests incendie : pour 1 bar de pression, quels débits et pressions sont obtenus

18 des 31 poteaux incendie testés ont fourni un débit proche ou supérieur au débit réglementaire (60 m³/h à une pression de 1 bar).

Sur les 13 poteaux incendie non conforme, 6 fournissent des débits et pressions proches des valeurs réglementaires : pressions proches ou supérieures à 1 bar et débits compris entre 48 et 54 m³/h.

Par contre, pour les 7 poteaux incendie restants, le débit et la pression n'étaient pas suffisants. On n'atteint absolument pas les valeurs réglementaires : débits compris entre 20 et 30 m³/h pour une pression de 1 bar.

- L'ensemble des 4 poteaux incendie sur le secteur d'Aspères ne sont pas conformes.

Pour deux d'entre eux la conduite d'alimentation en AC Ø80 peut être une des raisons.

Par contre pour les deux PI restants, la conduite d'alimentation en AC Ø100 devrait permettre de fournir le débit réglementaire compte tenu que les pressions observées sont satisfaisantes.

- Le poteau incendie au niveau du chemin de Bellevue et ceux au niveau des Costes sont censés être alimentés par des conduites en PVC Ø110 ou en AC Ø100. Ils devraient être conformes compte tenu des pressions mesurées.

Pour les secteurs où les diamètres de conduites sont censés pouvoir fournir le débit réglementaire à la pression de 1 bar, on peut supposer que soit :

- les diamètres des conduites sont inférieurs aux valeurs indiquées lors du repérage
- le calcaire a obstrué en partie les canalisations réduisant ainsi la section des conduites
- une vanne soit partiellement fermée.

B.II.3.3 Couverture spatiale des Hydrants et Pressions statiques

La planche ci-après présente l'implantation de l'ensemble des Hydrants ainsi que les pressions statiques relevées sur chacun d'entre eux.

En zone rurale, la distance maximale autorisée entre deux poteaux incendie est de 400 m. C'est donc sur cette base que la couverture spatiale des hydrants a été étudiée. Il est toutefois important de souligner que la législation concernant la défense incendie est en train d'évoluer et que les règles actuelles vont changer prochainement.

L'implantation des poteaux incendie est dans son ensemble satisfaisante, **même si la répartition géographique des différents hydrants ne permet pas une couverture parfaite du territoire.**

En effet, aucun poteau incendie n'est placé sur l'adduction/distribution depuis le décanteur du Moulin du Baron.

Toutefois il est inenvisageable de prévoir la mise en place de poteaux incendie sur ce secteur compte tenu qu'il n'y a aucun réservoir en amont pour assurer la réserve incendie. La création d'un réservoir en amont serait trop coûteuse pour le syndicat sachant que les pressions pourraient également être insuffisantes en raison de la topographie observée.

On notera également que malgré la bonne couverture incendie globale, l'ensemble des hydrants situés au sud du Territoire ne sont pas conformes, en particulier sur le secteur d'Aspères, des Costes et de Massillargues.

La mise en conformité de ces poteaux incendie pourra être réalisée en partie grâce au renouvellement des canalisations. En effet certains poteaux devraient être conformes si l'on tient compte uniquement des diamètres des canalisations annoncés. Lorsque les travaux de renouvellement seront effectués, il sera possible de savoir si le problème vient d'une quantité importante de dépôt de calcaire ou bien s'il s'agit d'un diamètre de conduite inférieur à celui annoncé.

La mise en conformité de l'ensemble des hydrants nécessite des moyens financiers importants. De plus, la compétence défense incendie ne relève pas de la compétence AEP, mais des compétences communales.

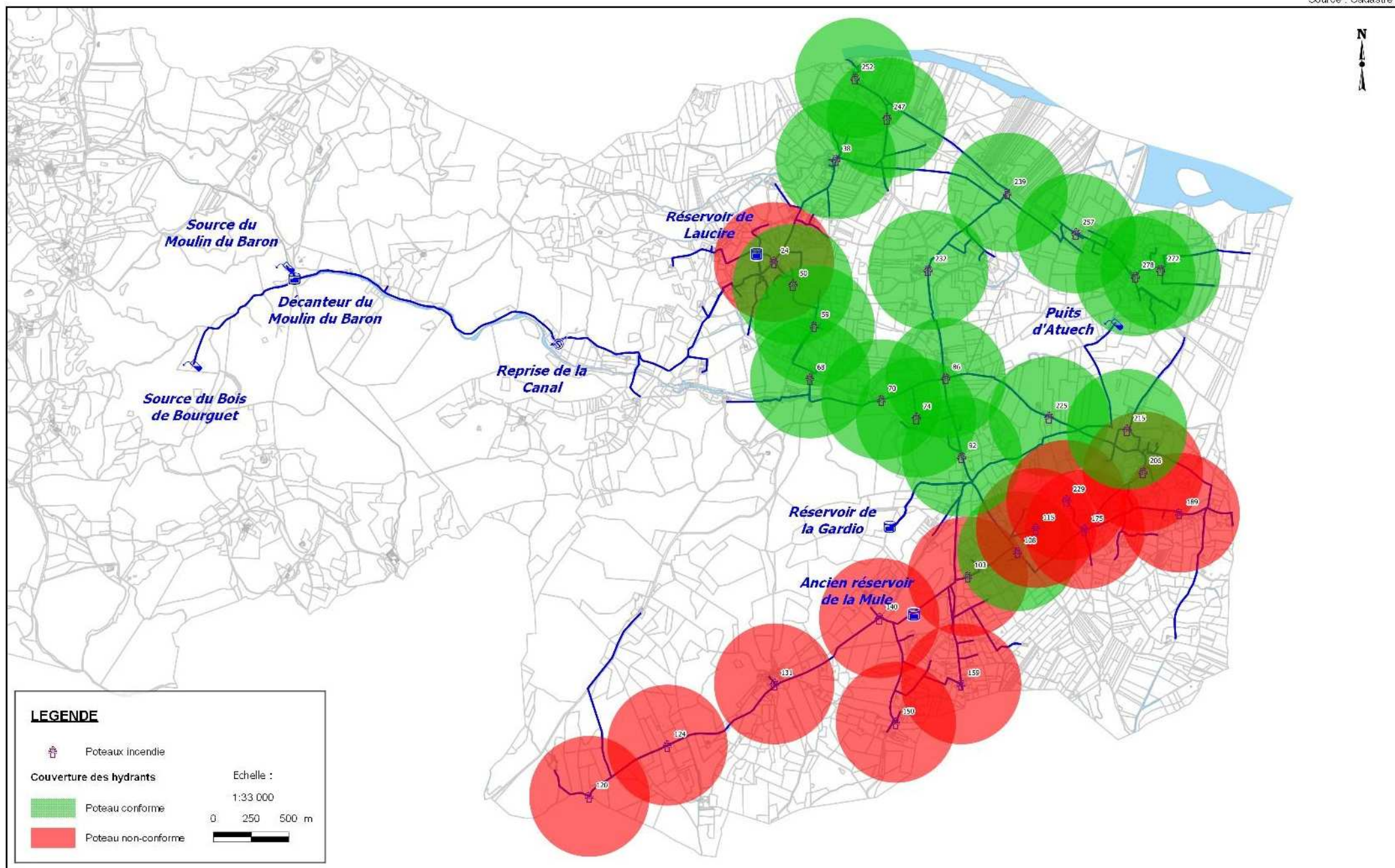
L'augmentation du diamètre des conduites pour assurer la défense incendie peut augmenter les temps de séjours dans les conduites et générer des problèmes de qualité de l'eau dans les zones où les consommations sont faibles.

Enfin la défense incendie est en pleine évolution et les règles actuellement en vigueur vont changer : mise en place de Schéma Directeur de Défense Incendie, qui prendront en considération la vulnérabilité et l'enjeu des zones à protéger en fonction de différents critères (densité de l'habitat, type d'habitat, hauteurs des bâtiments, accueil du public...)

Il n'est donc pas nécessaire de prévoir des travaux dans l'immédiat qui seront peut-être inadaptés à terme.

De plus le parc de défense incendie sera rétrocédé aux communes en fin d'année 2017, le syndicat n'en aura alors plus la gestion.

Couverture spatiale des hydrants



B.II.4 Synthèse des chiffres clés issus des résultats des mesures et du diagnostic

Les chiffres clés issus de la télésurveillance en Janvier 2017 sont présentés ci-après. De plus la carte page suivante synthétise les principaux résultats des mesures réalisées.

PRODUCTION

- Volume produit moyen = $300 \text{ m}^3 / \text{j}$ sans compter les duites sur l'adduction entre le décanteur du Moulin du Baron et le réservoir de Laucire (environ $150 \text{ m}^3/\text{j}$)
- Système d'adduction / distribution entre le Moulin du Baron et le réservoir de Laucire fuyard : entre 6 et $18 \text{ m}^3/\text{h}$ en fonction du débit des sources soit 150 à $200 \text{ m}^3/\text{j}$

STOCKAGE

- Volume des réservoirs : Laucire : 250 m^3 et La Gardio : 400 m^3 . Réserve incendie de 185 m^3 .
- Marnages :
 - Laucire : sur 30 cm avec 2 remplissages/jour
 - La Gardio : premier marnage diurne de 0,7 m et second marnage nocturne de 1,0 m

DISTRIBUTION

- Volume distribué moyen = $220 \text{ m}^3/\text{j}$
- Volume fuite = $86 \text{ m}^3/\text{j}$ soit $3,6 \text{ m}^3/\text{h}$
- Rendement de réseau moyen = 72 %

PRESSIION DE SERVICE ET DEFENSE INCENDIE

- 31 hydrants sur le réseau (Poteaux incendies)
- Non-respect de la réglementation incendie ($60 \text{ m}^3/\text{h}$ pendant 2 heures) sur 13 hydrants fonctionnels.
- Pressions de services satisfaisantes sur l'ensemble des réseaux pour tous les différents abonnés : pressions moyennes mesurés entre 3,5 et 7,5 bars

RECHERCHE DE FUITES

- Sectorisation nocturne du 16 au 17 janvier 2017, 4 secteurs fuyards identifiés (secteur « Atuech »)
- Sectorisation nocturne du 2 au 3 novembre 2017, 4 secteur fuyard identifié (secteur « Atuech » et « Gardio »)
- Recherche précise de fuites par écoute acoustique 24 janvier et le 16 -17 Mars 2017 sur Atuech
- Recherche précise de fuites par écoute acoustique 20 novembre 2017 sur Atuech et la Gardio.
- Sur Atuech, plusieurs fuites réparées, mais canalisations Acier très sensibles aux fuites

- Sur la Gardio, plusieurs fuites réparées, mais canalisations Acier très sensibles aux fuites.

- Recherche de fuite réalisée sur l'adduction du réservoir de Laucire depuis le décanteur en Mai 2017. Une fuite réparée mais reste encore 6 à 8 m³/h de fuite. Secteur fuyard localisé précisément mais difficulté de recherche de fuite en raison de la proximité immédiate de l'Ourne. Travaux de renouvellement complet de la canalisation engagés par le syndicat.

B.II.5 Modélisation EPANET

B.II.5.1 Objectifs de la modélisation

La modélisation mathématique du réseau est réalisée à l'aide du logiciel informatique EPANET développé par l'agence en charge de la protection de l'environnement aux Etats-Unis (U.S. Environmental Protection Agency – EPA). Il permet d'effectuer des calculs nombreux et complexes à partir d'un modèle établi grâce à une bonne connaissance du réseau (ce logiciel est gratuit et pourra donc être utilisé par la commune et son assistant).

Les objectifs précis de la modélisation sont les suivants :

- identifier les faiblesses de fonctionnement du réseau qui n'auraient pas été mises en évidence in situ :
 - défaut ou excès de pression dans certaines zones, pertes de charge,
 - vitesses importantes ou trop lentes dans les canalisations,
 - temps de séjour inadaptés,
 - capacité de stockage insuffisante.
- tester l'adéquation des aménagements possibles pour pallier aux anomalies rencontrées sur site ou mises en évidence lors de la modélisation,
- définir les moyens à mettre en œuvre pour sécuriser le fonctionnement en période de crise (panne sur le pompage, pollution, rupture des canalisations...),
- définir les moyens à mettre en place pour assurer une défense incendie répondant aux exigences réglementaires,
- étudier la faisabilité et l'impact des divers projets de développements envisageables / envisagés sur la commune et proposer des solutions pour remédier aux éventuels dysfonctionnements engendrés.

B.II.5.2 Méthodologie de la modélisation

Construction du modèle

Le travail de modélisation consiste à décrire le réseau sous une forme simplifiée, par des tronçons de canalisation et des nœuds.

Les nœuds représentent les points de consommation, les ouvrages du réseau (réservoirs, unités de production, de surpression...) ou les activités particulières (industrie, activité agricole, établissement d'hébergement...). Les tronçons de canalisation étant définis entre 2 nœuds, ils peuvent donc également représenter un simple changement de conduite, sans nécessairement être affecté d'une quelconque consommation.

Le modèle est établi en deux dimensions. L'affectation d'une altitude à chacun des nœuds permet de recréer le relief de la zone étudiée. Ces données altimétriques sont issues des renseignements disponibles (mesures réalisées, point NGF...) et de l'analyse des cartes IGN au 1/25 000^{ème} des secteurs concernés.

Le modèle est réalisé à partir des plans du réseau et des repérages de terrains. Il prend en compte l'ensemble des conduites selon leur diamètre, les matériaux (coefficient de rugosité). Tous les ouvrages particuliers seront également pris en compte (réservoirs, surpresseurs, stabilisateurs...).

Les consommations affectées au modèle sont définies :

- à partir des campagnes de mesures de débits réalisées,
- des listings de consommation une par une,
- de la localisation des gros consommateurs.

Chaque secteur de comptage est donc affecté d'une consommation spécifique. A l'intérieur de ces secteurs, la répartition de la consommation est réalisée de manière proportionnelle à la densité de l'habitat, et à la consommation réelle. L'évolution de la consommation domestique durant la journée est définie à partir des mesures réalisées sur la distribution, et permet de retranscrire les pointes de débit journalier.

Les zones urbanisables et faisant l'objet de projets urbanistiques ont été prises en compte dans le modèle en intégrant :

- les consommations liées au nombre d'habitants supplémentaires prévisibles,
- les consommations liées aux activités futures,
- la défense incendie.

Calage du modèle

Le calage du modèle est une étape essentielle de la modélisation. L'intégration dans le modèle des données collectées sur le réseau (suite au recueil d'informations, repérage, campagne de mesures....) ne garantit pas des résultats de simulations précis de manière instantanée.

Le modèle doit être ajusté à la réalité par la modification de certains paramètres (afin de traduire le vieillissement des réseaux, l'entartrage, l'écart entre la rugosité et le diamètre intérieur réel et théorique, les différences entre les puissances effectives des pompes et celles indiquées par le constructeur...) et l'adjonction de singularité (pour simuler des particularités localisées telles que des vannes tiercées, l'obstruction partielle de la section d'écoulement ...).

Cet ajustement, réalisé de manière progressive et itérative constitue le calage du modèle. La différence entre les résultats de calculs issus du modèle et les mesures effectuées réellement sur les réseaux permettent d'élaborer des hypothèses quant à la nécessité de modifier certains paramètres et d'ajouter des singularités complémentaires. Ces hypothèses sont transmises au modèle et sont alors confirmées ou infirmées par les résultats des nouveaux calculs. L'itération se poursuit jusqu'à l'obtention de résultats suffisamment proches de ceux obtenus dans la réalité.

- 10 % en termes de débit (production et distribution),
- 10 cm en termes de niveau dans les réservoirs,
- 2 m en termes de pression sur l'ensemble du modèle mathématique.

Interprétation des données - Analyse des vitesses

La vitesse de l'eau recommandée dans les conduites doit être comprise entre 0,5 et 1,5 m/s. Des vitesses trop faibles, résultant d'un surdimensionnement du réseau, favorisent la corrosion et les dépôts qui peuvent nuire à la qualité de l'eau. Elles entraînent aussi une augmentation du temps de séjour, avec une diminution de la teneur en chlore résiduel, préjudiciable à la qualité.

Des vitesses trop importantes, dues à un sous-dimensionnement, peuvent provoquer l'arrachage du biofilm et la remise en suspension des dépôts, pouvant ainsi induire une dégradation de la qualité de l'eau. Elles peuvent également être à l'origine d'une usure prématurée des canalisations et provoquer une augmentation de la perte de charge linéaire conduisant potentiellement à des problèmes de faibles pressions.

Interprétation des données - Analyse des pressions

Les simulations de fonctionnement sont réalisées sur 72h. Elles permettent l'analyse des caractéristiques de l'écoulement (pression, vitesse, débit...) et mettent en évidence les anomalies présentes sur le réseau le cas échéant (dysfonctionnement de certains organes, ouvrages sous-dimensionnés...).

B.II.5.3 Extraits des résultats

Pages suivantes, trois extraits des résultats de la modélisation EPANET des réseaux AEP du syndicat des eaux de Tornac et Massillargues-Atuech sont présentés à titre illustratif :

- Extrait de la modélisation des réseaux le soir à 20h00 ;
- Extrait de la modélisation des réseaux avec simulation d'un hydrant en fonctionnement ;
- Extrait de la modélisation des vitesses le soir à 20 h.

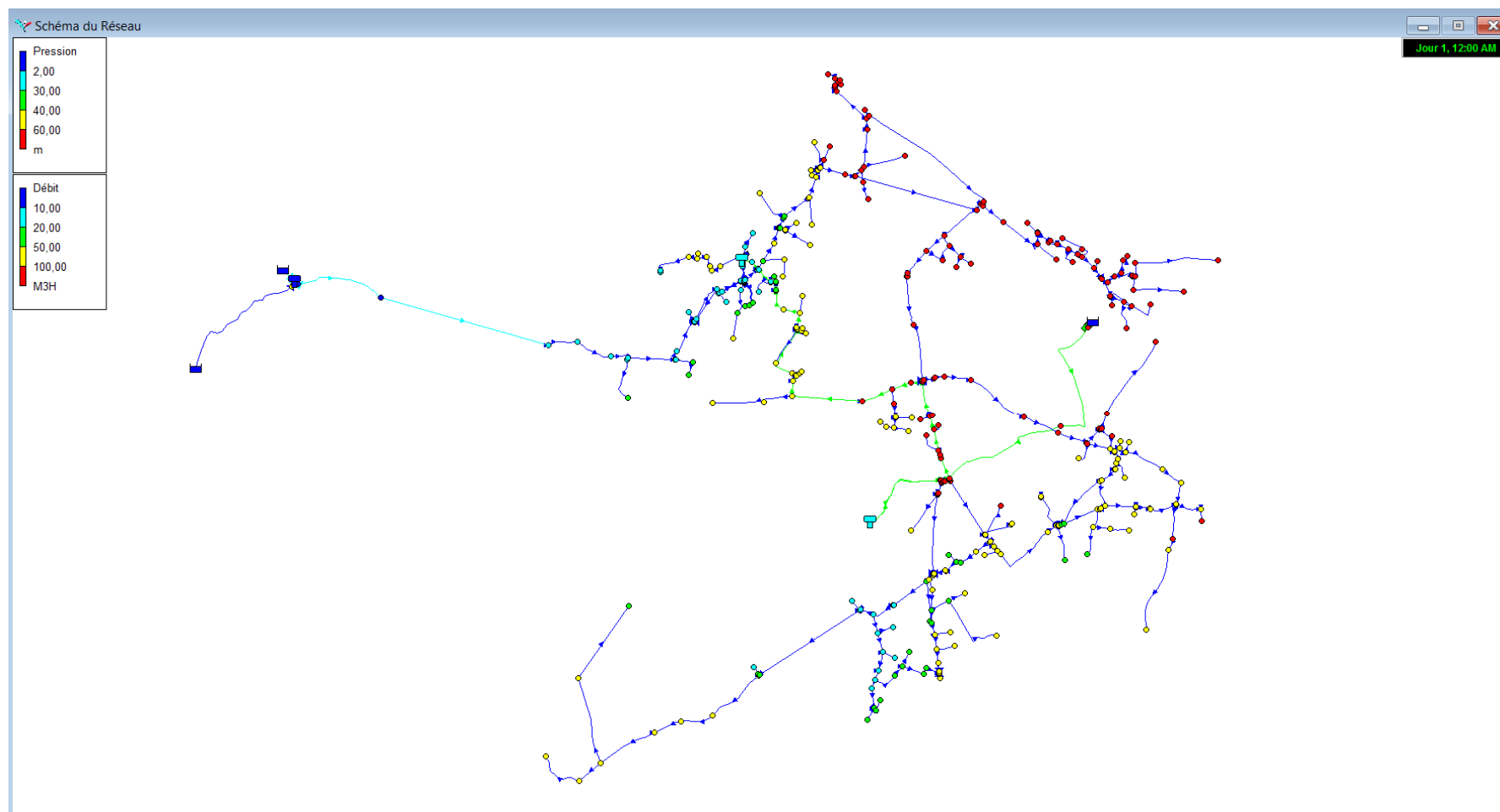


Illustration n°21 : Résultat de la modélisation EPANET

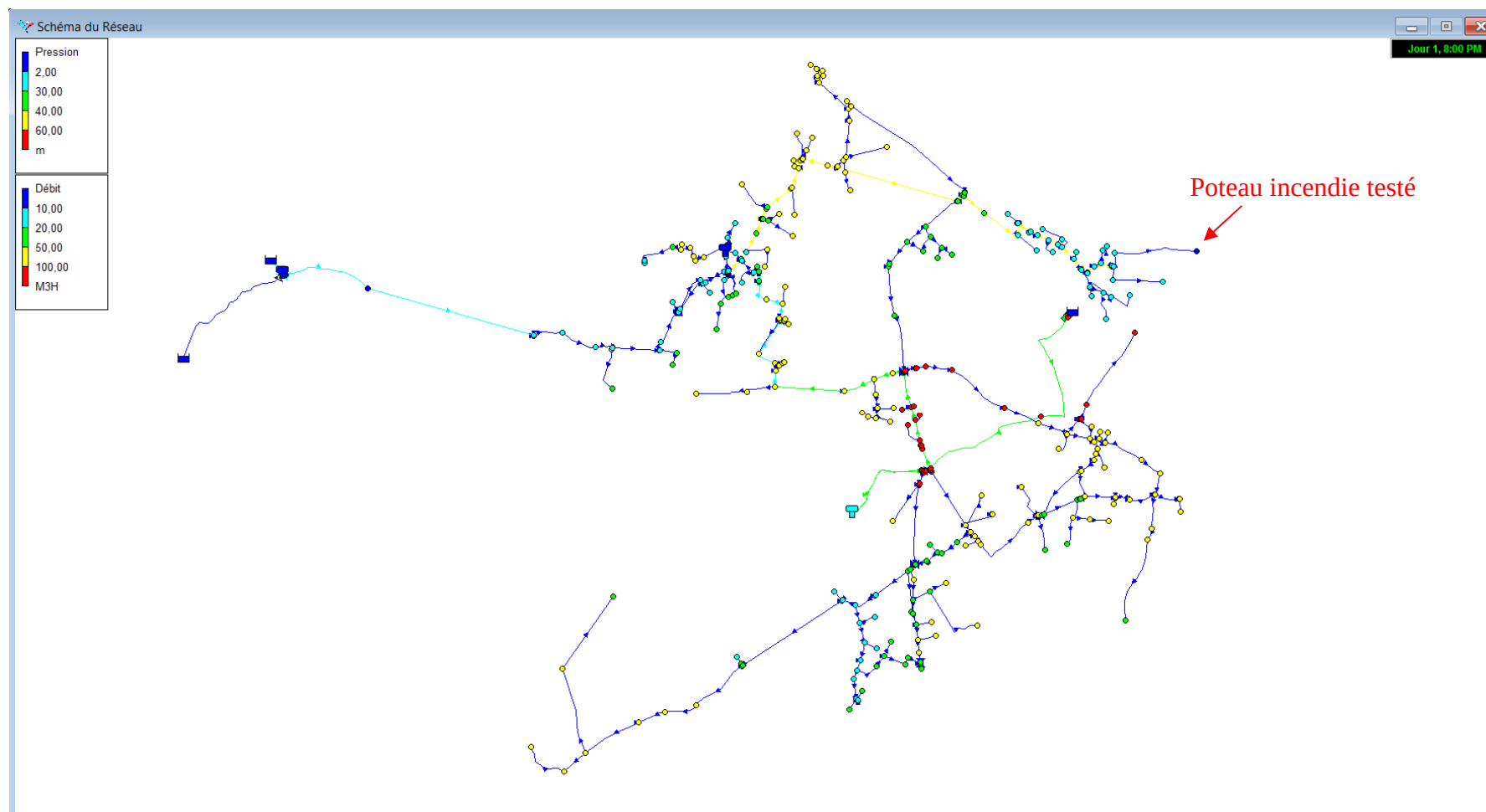


Illustration n°22 : Résultat de la modélisation EPANET avec test d'un poteau incendie

B.II.5.4 Analyse des vitesses

La modélisation des réseaux d'eau potable permet de caractériser les écoulements dans les conduites, notamment au niveau des vitesses et des débits transités.

L'analyse des vitesses consiste en particulier à s'assurer que les écoulements sont suffisamment rapides pour limiter les développements microbiens sur les parois ou les dépôts, sans toutefois offrir des vitesses trop élevées susceptibles de provoquer un arrachement du biofilm ou encore une dégradation prématurée des conduites, et parfois caractéristiques d'un sous-dimensionnement des réseaux.

Les vitesses sont souvent très lentes sur tout le réseau de distribution ($< 0,1$ m/s), pouvant provoquer des dégradations potentielles de la qualité de l'eau. Cette problématique est liée à un léger surdimensionnement des réseaux, très fréquent sur les communes rurales.

Ce léger surdimensionnement est néanmoins nécessaire pour satisfaire la desserte des abonnés en pointe estivale et également pour assurer un bon fonctionnement des hydrants.

On observe des vitesses supérieures à 1 m/s uniquement sur la conduite de distribution entre La Draille et Bouzène lorsque l'électrovanne d'adduction du réservoir de Laucire depuis la Gardio s'ouvre.

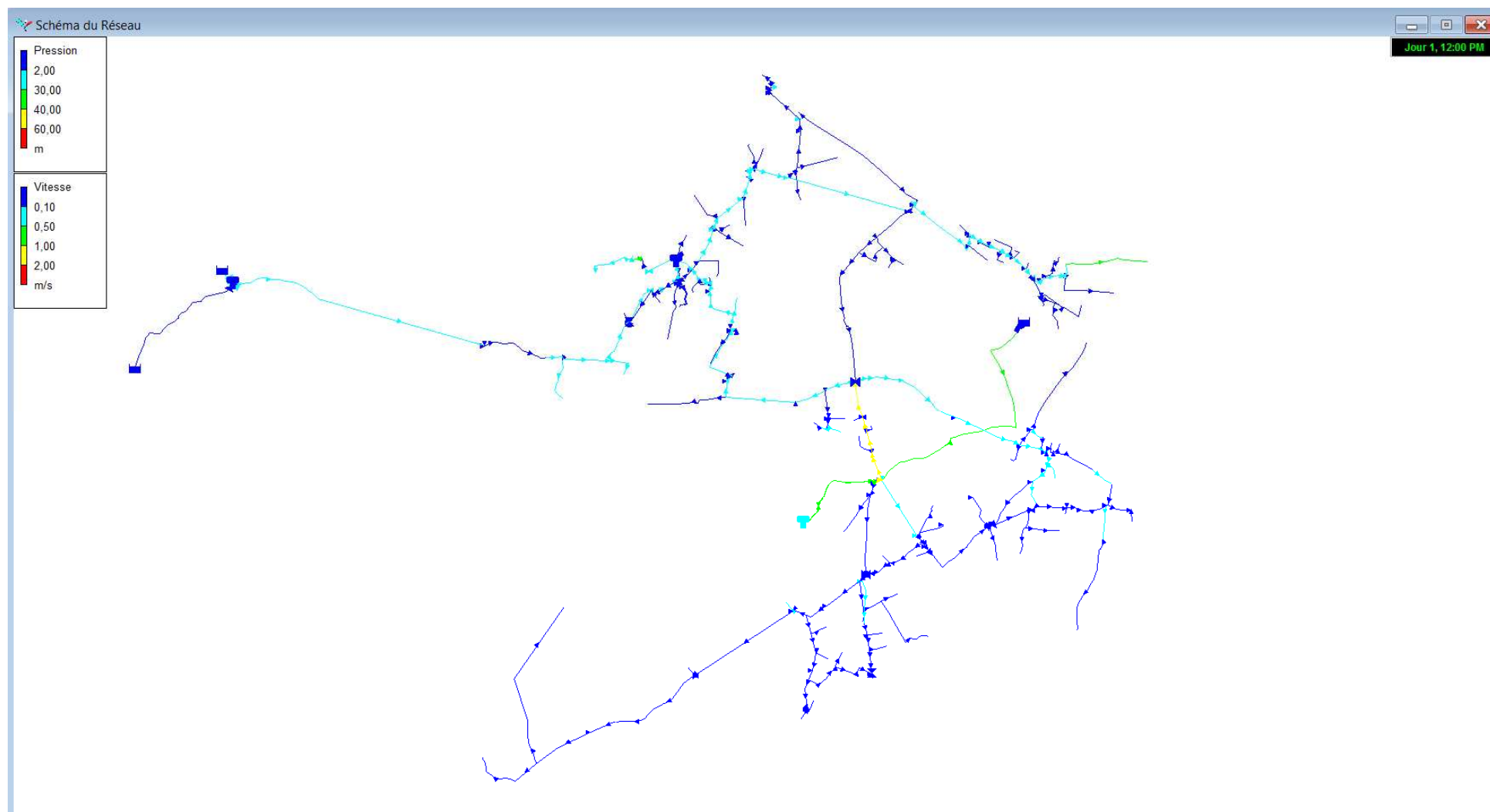


Illustration n°23 : Résultat de la modélisation EPANET analyse des vitesses

B.II.5.5 Analyse des pressions

Pour avoir de bonnes conditions d'alimentation pour les consommateurs, il est nécessaire que les pressions soient comprises entre 2 et 6 bars.

On constate que sur une partie importante du territoire, les pressions sont légèrement supérieures aux standards acceptables pour l'alimentation en eau potable (La Madelaine, Bouzène, La Fargèze et Atuech).

On notera que l'on retrouve bien les pressions les plus importantes sur le secteur d'Atuech où elles peuvent atteindre 7,5 bars.

Sur le reste du syndicat, les pressions sont comprises entre 4 et 6 bars. Ces résultats sont donc cohérents avec les observations faites dans le cadre du schéma directeur.

Il n'y a donc aucun manque de pression significatif sur le syndicat des eaux de Tornac et Massillargues-Atuech. Sur le secteur d'Atuech un réducteur de pression sera installé afin de réduire la sollicitation des réseaux qui sont anciens et fortement sujets aux casses

B.II.5.6 Analyse de la défense incendie

Avec la modélisation, des informations supplémentaires aux mesures sur poteau incendie sont connues.

La sollicitation des poteaux incendie pour simuler un besoin de 60 m³/h pendant 2 heures permet de mettre en évidence le non-respect de la réglementation incendie.

On constate que l'ensemble des hydrants situés au niveau d'Aspères ne peuvent pas fournir le débit demandé et ne peuvent pas excéder un débit de 25 m³/h au maximum. Le diamètre de la conduite et les pertes de charge occasionnées par un long linéaire de réseau expliquent ces résultats.

Pour les poteaux incendie restants qui sont proches des valeurs réglementaires requise, on constate que le diamètre des conduites et les pertes de charges expliquent leur non-conformité.

La mise en conformité de certains de ces poteaux incendie peut être réalisée en ouvrant simplement les maillages qui ont été fermés pour les mesures débitométriques.

- ✓ Ouverture du maillage du chemin de Saint Roman : mise en conformité du PI 103

- ✓ Ouverture du maillage du chemin de Bellevue : Mise en conformité des PI 115, 175 et 229

Il est important de signaler que la réouverture de ces vannes rendra la lecture de la télésurveillance moins explicite.

La mise en conformité du PI 189 et du PI 24 au niveau de Bellevue et du Soulier n'est pas réalisable simplement. Pour le PI de Bellevue, il serait nécessaire de reprendre l'ensemble des conduites afin d'augmenter les diamètres et de diminuer les pertes de charges ce qui est inenvisageable.

Pour les autres poteaux testés, aucun problème n'a été remarqué lors des essais sur la modélisation, la conformité est assurée.

B.II.6 Bilans besoins/ressources

B.II.6.1 Ratio de consommation moyen journalier retenu par habitant

Le tableau suivant permet de synthétiser les ratios de consommation moyens retenus par habitant :

		Tornac / Massillargues-Atuech
		2016
Population à alimenter	Permanente (Pn)	1565
	En pointe (Pp)	2854
Nombre d'habitants moyens (Pm) – en considérant 2 mois de pointe $Pm = (Pn \times 303 + Pp \times 62) / 365$		1784
Volume annuel consommé comptabilisé (=volume annuel facturé) (m³/an) (V3)		102 602
Volume annuel consommé non comptabilisé (m³/an) (V4)		2 316
Débit journalier moyen de consommation, hors fuite (m³/j) (V5) $V5 = (V3+V4)/365$		287
Ratio de consommation pour un habitant moyen, hors fuite (l/j/hab) (RCm) $RCm = (V3+V4) \times 10^3 / Pm / 365$		161
Ratio de consommations des habitants (hors gros consommateurs)		
Volume annuel consommé par les gros consommateurs (m³/an) (V6)		17 900
Ratio de consommation pour un habitant moyen, hors fuite, hors gros consommateurs (l/j/hab) (RCm2) $RCm2 = (V3+V4-V6) \times 10^3 / Pm / 365$		134

Tableau n°42 : Bilan besoins / ressource, définition des ratios de consommation

Le ratio de consommation moyen national est proche de 160 litres/jour/habitants, le syndicat de Tornac et Massillargues-Atuech se situe donc dans la moyenne nationale

A titre indicatif, le ratio de consommation moyen, hors gros consommateurs, est de 134 litres/jour/habitants.

B.II.6.2 Evaluation des besoins actuels et Ratios de consommation journalier actuels retenu par habitant

➤ Besoins actuels en PERODE CREUSE

		Tornac Massillargues-Atuech
		Données télésurveillance janvier 2017
Population à alimenter	Permanente (Pn)	1565
Volume annuel total mis en distribution mesuré (m³/j) (V7)		306
Débit journalier de fuites mesuré en période creuse (m³/j) (V8)		86
Débit journalier de consommation mesuré en période creuse (m³/j) (V9) $V9 = V7 - V8$		220
Ratio de consommation pour un habitant en période creuse (l/j/hab) (RC creux) $RC\ creux = V9 / Pn * 1000$		141

Tableau n°43 : Bilan besoins / ressource, besoins actuels en période creuse

A partir de l'exploitation des données de la télésurveillance en janvier 2017, le ratio de consommation en période creuse est estimé à 141 litres/jour/habitants.

➤ Besoins actuels en POINTE

Le débit en période de pointe a été mesuré lors de l'été 2017. Le volume journalier maximal observé est de 836 m³/j le 29/07/2017. Le volume journalier moyen prélevé sur la semaine du 24 au 30 juillet (semaine de pointe) est de 785 m³/j. Toutefois compte tenu des multiples observations à environ 800 m³/j sur l'ensemble de l'été, il a été pris comme volume de référence **800 m³/j en période de pointe**.

		Tornac Massillargues-Atuech
		Données télésurveillance été 2017
Population à alimenter	En pointe (Pp)	2854
Volume annuel total mis en distribution mesuré en pointe (m³/j) (V10)		800
Débit journalier de fuites mesuré en période de pointe (m³/j) (V11)		86
Débit journalier de consommation mesuré en pointe (m³/j) (V12) $V12 = V10 - V11$		714
Ratio de consommation pour un habitant en pointe (l/j/hab) (RC pointe) $RC\ pointe = V12 / Pp * 1000$		250

Tableau n°44 : Bilan besoins / ressource, besoins actuels en période de pointe

Le ratio de consommation en période de pointe est de 250 litres/jour/habitants.

B.II.6.3 Définition du rendement objectif

Le Décret N°2012-97 du 27 janvier 2012, relatif à la définition d'un descriptif détaillé des réseaux des services publics de l'eau et de l'assainissement et d'un plan d'actions pour la réduction des pertes d'eau du réseau de distribution d'eau potable, impose l'atteinte de rendements du réseau de distribution d'eau.

La valeur minimale du rendement de réseaux est calculée sur la base du résultat de la somme d'un terme fixe égal à 65% et du cinquième de la valeur de l'indice linéaire de consommation (ratio entre le volume journalier consommé par les usagers, y compris volumes de services et ventes d'eau, et le linéaire des réseaux hors branchement).

Le syndicat des eaux de Tornac Massillargues-Atuech est intégré au SMAGE des Gardons. Le SAGE demande pour un réseau rural d'atteindre :

- d'ici 2020 : ILP < 3 m³/j/km et rendement > 60 %
- d'ici 2030 : ILP < 3 m³/j/km et rendement > 65 %

Ces résultats sont donc en accord avec le décret du 27 janvier 2012.

Le syndicat est également intégré à une Zone de Répartition des Eaux (Arrêté préfectoral du 30 octobre 2013). Toutefois compte tenu des volumes prélevés au niveau du puits d'Atuech, des sources du Moulin du Baron et du Bois de Bourguet et du futur forage de la Gardio. Aucune majoration de rendement sur les réseaux n'est demandée.

Le syndicat de Tornac Massillargues-Atuech fait partie d'une gestion concertée de la ressource. Toutefois, le rendement à atteindre n'est pas majoré et doit atteindre 65%.

Calcul du rendement objectif	
Commune	Tornac Massillargues-Atuech
Valeur fixe du rendement	65%
Débit journalier moyen de consommation en période creuse (m ³ /j) (V9)	220 m ³ /j
Linéaire de réseaux hors branchement (Ln)	49,7 km
ILC (Indice Linéaire de consommation)	4,4 m ³ /j/km
1/5 de l'ILC (m ³ /j/km)	0,9 %
Objectif de rendement au sens du décret du 27/01/2012 (Rdt objectif)	66 %
Volume total mis en distribution en période creuse, objectif à atteindre et à maintenir (V13) <i>V13 = V10 / Rdt objectif</i>	334 m³/j
Volume de fuites à atteindre et à maintenir (V7) <i>V14 = V13-V9</i>	114 m³/j Soit 4,75 m³/h

IPL (Indice de Pertes Linéaires) à atteindre IPL = $V137/Ln$	2,3 m ³ /j/km
---	--------------------------

Tableau n°45 : Bilan besoins / ressource, calcul du rendement objectif

Pour le syndicat de Tornac Massillargues Atuech, le rendement des réseaux AEP doit atteindre 65,8 %, soit un **volume journalier de fuite résiduel de 114 m³/j**, considéré comme constant sur l'ensemble de l'année.

On notera que le rendement mesuré en Janvier 2017 est de 72 % donc largement en dessus du rendement objectif (en ne tenant pas compte des fuites sur l'adduction du réservoir de Laucire depuis les sources).

Dans la suite du rapport nous préconiserons le maintien du rendement actuel aux environ de 70 % plutôt que de se baser sur le rendement objectif.

B.II.7 Estimation des besoins futurs

Sur la base des estimations démographiques et urbanistiques décrites dans le présent rapport d'état des lieux, et en intégrant les besoins particuliers, les besoins en eau potable attendus aux horizons 2030 et 2040 peuvent être caractérisés.

Pour les besoins futurs, nous avons pris en compte en compte la situation actuelle (mesures de janvier 2017 et Eté 2017) et nous tablerons sur un objectif de maintien du rendement à 70 %.

Le tableau en page suivante synthétise les besoins moyens actuels et futurs sur le syndicat.

Syndicat des eaux de Tornac Massillargues-Atuech : PERIODE CREUSE	Situation actuelle année 2017	Situation à l'horizon 2030	Situation à l'horizon 2040
Population Permanente	1 565 Hab.	1 783 Hab.	1 959 Hab.
	+ 218 Habitants		
	+ 394 Habitants		
Débits journaliers consommés Hors Pointe (m³/j)	220 m³/j	251 m³/j	276 m³/j
	+30,7 m³/j (218 hab. * 141 l/j/hab)		
	+55,6 m³/j (394 hab. * 141 l/j/hab)		
Débit journalier de fuite (m³/j) Rendement actuel : environ 70 % Objectif de maintien du rendement actuel de 70 %	86 m³/j	107 m³/j	118 m³/j
Débit journalier total (consommation+fuites) (m³/j)	306 m³/j	358 m³/j	394 m³/j
Besoins totaux en production (consommation+fuites+autres consommateurs spécifiques) (m³/j)	306 m³/j	358 m³/j	394 m³/j

Syndicat des eaux de Tornac Massillargues-Atuech : PERIODE DE POINTE	Situation actuelle janvier 2017	Situation à l'horizon 2030	Situation à l'horizon 2040
Population Permanente	2 854 Hab.	3 072 Hab.	3 248 Hab.
	+ 218 Habitants		
	+ 394 Habitants		
Débits journaliers consommés de Pointe (m³/j)	714 m³/j	769 m³/j	813 m³/j
	+54,5 m³/j (218 hab. * 250 l/j/hab)		
	+98,5 m³/j (394 hab. * 250 l/j/hab)		
Débit journalier de fuite (m³/j) Rendement actuel : 70% Objectif de maintien du rendement actuel de 70 %	86 m³/j	107 m³/j	118 m³/j
Débit journalier total (consommation+fuites) (m³/j)	800 m³/j	876 m³/j	931 m³/j
Besoins totaux en production (consommation+fuites+autres consommateurs spécifiques) (m³/j)	800 m³/j	876 m³/j	931 m³/j

Syndicat des eaux de Tornac Massillargues-Atuech : STOCKAGE	Situation actuelle janvier 2017	Situation à l'horizon 2030	Situation à l'horizon 2040
Volume total de stockage des réservoirs (m ³)	650 m ³	650 m ³	650 m ³
En période creuse Débit journalier total (consommation+fuites) (m ³ /j)	306 m ³ /j	358 m ³ /j	394 m ³ /j
Temps de séjour en période creuse (heures) <i>Utilisation du réservoir de la Gardio à moitié de sa capacité</i>	35 h	30 h	27 h
En période de pointe Débit journalier total (consommation+fuites) (m ³ /j)	800 m ³ /j	876 m ³ /j	931 m ³ /j
Temps de séjour en Pointe (heures)	20 h	18 h	17 h
Volume UTILE de stockage du réservoir (Volume total - 185 m ³ de réserve incendie)	465 m ³	465 m ³	465 m ³
Temps de réactivité en Pointe (heures)	14 h	13 h	12 h

Tableau n°46 : Bilan besoins / ressource, devenir du stockage sur le syndicat des eaux de Tornac Massillargues-Atuech

En période creuse les temps de séjour dans les réservoirs sont acceptables. On notera que le réservoir de la Gardio est compartimenté. En période creuse, afin de réduire les temps de séjour, un seul des compartiments est utilisé. Ce fonctionnement permet de diviser par deux le volume du réservoir, soit 200 m³, réduisant ainsi les temps de séjour.

En période de pointe, on constate que les temps de séjours sont acceptables mais que le temps de réactivité n'excède pas 14 h.

Ceci est une particularité des communes présentant une forte attractivité estivale. En effet avec près du doublement de la population et plus du doublement de la consommation en période de pointe, le stockage devient sous dimensionné. Pour parfaire le système, il sera nécessaire à long terme de renforcer le stockage avec un système de fonctionnement similaire à celui du réservoir de la Gardio ou bien de créer un réservoir de grand volume à hauteur d'eau variable en fonction des saisons.

Une action est prévue dans le programme de travaux pour doubler la capacité du réservoir de la Gardio à moyen/long terme.

B.II.8 Synthèse – Adéquation besoins ressources

Syndicat des eaux de Tornac Massillargues- Atuech : SYNTHESE	Situation actuelle 2017	Situation Horizon 2030	Situation Horizon 2040
Population permanente	1 565 Hab.	1 783 Hab.	1 959 Hab.
Besoins en production période creuse	306 m ³ /j	358 m ³ /j	394 m ³ /j
Population en pointe	2 854 Hab	3 072 Hab	3 248 Hab
Besoins en production en pointe	800 m ³ /j	876 m ³ /j	931 m ³ /j
Besoins annuels (en considérant 3 mois de pointe)	157 138 m ³ /an	178 376 m ³ /an	193 081 m ³ /an
Débit de prélèvement maximal autorisé	Puits d'Atuech : 480 m ³ /j Source du Moulin du Baron : 192 m ³ /j Source du Bois de Bourguet : 192 m ³ /j Prélèvement total de 315 360 m ³ /an		
Situation Future Bilan Besoins Ressources	Situation actuelle déséquilibrée en période de pointe Changement de situation dès que le forage de la Gardio sera terminé : Forage de la Gardio : 50 m ³ /h, 1000 m ³ /j et 150 000 m ³ /an		

Tableau n°47 : Bilan besoins/ressource, synthèse globale

On notera que les autorisations de prélèvement permettent de satisfaire le bilan besoin / ressource dans la situation actuelle. Mais dès 2030 les autorisations ne permettront pas de satisfaire les besoins en période de pointe.

De plus, il est essentiel de souligner que le débit de prélèvement maximal autorisé diffère du débit disponible et en particulier pour les sources en période d'étiage.

En effet, en 2017 le printemps pluvieux a été suivi d'un été et d'un automne sec. Le débit des sources a donc diminué progressivement pour atteindre **180 à 200 m³/j fin octobre 2017**.

Lors de l'été 2017, on constate également que le puits d'Atuech a dû fournir un volume journalier jusqu'à 700 m³/j, dépassant ainsi largement le volume maximal de prélèvement autorisé de 480 m³/j. On soulignera que le dépassement observé n'est pas ponctuel. En effet, le dépassement du prélèvement maximal autorisé pour le puits d'Atuech est constaté de juin et septembre. **Ce débit important pour le puits d'Atuech s'explique par la présence importante de fuites mais également par la baisse du débit des sources.**

Si le débit minimum des sources observé en novembre 2017 survenait en Aout, le puits d'Atuech serait obligé de compenser en dépassant son prélèvement maximal autorisé et ce même si les fuites sur l'adduction sont réparées.

On peut donc dire que dans la situation actuelle, le bilan besoin / ressource est déséquilibré en période de pointe.

Le forage de la Gardio permettra à court terme de sécuriser le bilan besoin / ressource à long terme grâce à une autorisation de prélèvement maximal journalier de 1000 m³/j.

Le forage de la Gardio **aura une capacité maximale de 50 m³/ et 1000 m³/j et que le prélèvement maximal annuel autorisé sera de 150 000 m³/an.**

Une fois la DUP validée et le forage de la Gardio fonctionnel, il viendra, en complément des trois ressources existantes, alimenter l'ensemble du syndicat.

Ainsi, dans la situation future, les quatre ressources pourront être utilisées en période creuse.

Et en période de pointe il sera possible de solliciter principalement le forage de la Gardio et de réduire significativement les prélèvements sur les trois autres ressources afin de favoriser leur restitution vers les masses d'eau superficielles.

Le bilan besoin-ressource est déséquilibré en période de pointe dans la situation actuelle.

Grâce à la création du forage de la Gardio, l'équilibre du bilan besoin/ressource pourra être atteint à court terme et le restera sur le long terme.

Les besoins de prélèvement futurs sont de 193 081 m³/an et 931 m³/j en période de pointe.

Le nouveau forage permettra de couvrir l'ensemble des besoins en période de pointe grâce à une autorisation de prélèvement de 1000 m³/j.

Le volume de prélèvement annuel maximal autorisé sera de 465 360 m³/an avec l'ensemble des quatre ressources.

C. ANNEXES

Annexe n°1 : Fiches Ouvrages

Annexe n°2 : Fiches Synthèse de la Qualité d'eau

Annexe n°3 : Fiche Synthèse des mesures débitmétriques et de pressions

Annexe n°4 : Méthodologie de la quantification des fuites appliquées

Annexe n°5 : Méthodologie de la recherche de fuite par corrélation acoustiques

Annexe 1 : Fiches Ouvrages

Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable du syndicat intercommunal de Tornac - Massillargues - Atuech									
Syndicat Intercommunal de Tornac-Massillargues-Atuech					Fiche captage : Source du Bois de Bourguet				
Localisation :									
Lieu-dit :		Bois de Bourguet							
Commune :		Saint-Félix de Pallières							
Cadastre :		Section :		OB		Parcelle N°:		427	
X (RGF 93):		1 775 799 m		Y (RGF 93):		3 202 738 m		Z : 255,8 m	
Périmètre de protection									
Propriétaire du Captage :		Commune de Tornac							
Etude hydrogéologique réalisée :		le		09/07/1998		par :		Jean-Louis Reille	
DUP approuvée le :		29/01/2002							
Débit de prélèvement autorisé :		192 m³/j (8 m³/h)							
Loi Eau / Autorisation ou Déclaration		Déclaration (Arrêté n° 2002.29.5)							
Périmètre de protection immédiat :		Défini et clôturé							
Caractéristiques de l'ouvrage									
<i>Description générale</i>									
Type d'ouvrage :		Source							
Année de construction :		Début des années 70							
Environnement immédiat :		Bois de Bourguet							
Contexte géologique :		Dolomies du Bathonien							
Accessibilité :		En bordure de piste carrossable (accès 4x4 uniquement)							
Sécurité d'accès :		Portail verrouillé		Oui		Alarme anti-intrusion :		Non	
<i>Caractéristiques dimensionnelles</i>									
Dimensions :									
Profondeur:									
<i>Mesures - Comptages - Surveillance</i>									
Type de mesures de débits :		Compteur sur la conduite en entrée du décanteur du Moulin du Baron							
Télésurveillance :		Oui (Juin 2017)							
Asservissement :		Non							
<i>Groupe de Pompage (Forage, Puits)</i>									
Etat de l'ouvrage									
Organes Electromécaniques :		Sans objet							
Eléments hydrauliques :		Bon							
Génie Civil :		Moyen							
Fonctionnement du Captage									
Problème d'exploitation du Captage :		Non							
Problème de qualité :		Non							
Débit d'étiage minimum connu:		Sans objet							
Débit de pointe maximum connu:		Sans objet							
Débit mesuré lors de la visite des ouvrages:		Sans objet							
Caractéristiques du traitement									
Traitement au niveau du bassin de décantation du Moulin du Baron : sources Bois de Bourguet + Moulin du Baron									
Observations									
Le compteur a été remplacé 2017. Initialement, lors des travaux en marge du SDAEP un compteur avait été remplacé sur la conduite en sortie de la reprise de la Canal. Compte tenu de la non-utilisation de celle-ci, le compteur télésurveillé a été déplacé et installé sur la conduite d'adduction du décanteur depuis la source du Bois de Bourguet. Ainsi le comptage de la source du Bois de Bourguet est neuf (2017) et télésurveillé depuis Juin 2017.									
Identification des Anomalies									
TYPE DE DEFAUT		GRAVITE DU DEFAUT							
		Peu Grave	Grave	Très Grave					
Absence de crépine au départ de la conduite d'adduction			x						

Schéma de fonctionnement des ouvrages actuels de captage

— Vidange TROP-plein

— Adduction

Illustrations

Localisation :

Lieu-dit :	Moulin du Baron			
Commune :	Saint-Félix de Pallières			
Cadastre :	Section :	OB	Parcelle N°:	69
X (RGF 93):	1 776 423 m	Y (RGF 93):	3 203 387 m	Z : 204,2 m

Périmètre de protection

Propriétaire du Captage :	Commune de Tornac			
Etude hydrogéologique réalisée :	le	09/07/1998	par :	Jean-Louis Reille
DUP approuvée le :	29/01/2002			
Débit de prélèvement autorisé :	192 m ³ /j (8 m ³ /h)			
Loi Eau / Autorisation ou Déclaration	Déclaration (Arrêté n° 2002.29.4)			
Périmètre de protection immédiat :	Défini et clôturé			

Caractéristiques de l'ouvrage

Description générale

Type d'ouvrage :	Source		
Année de construction :	1949		
Environnement immédiat :	Moulin du Baron		
Contexte géologique :	Dolomies du Bathonien		
Accessibilité :	En bordure de piste carrossable		
Sécurité d'accès :	Portail verrouillé	Oui	Alarme anti-intrusion : Non

Caractéristiques dimensionnelles

Dimensions :	
Profondeur:	

Mesures - Comptages - Surveillance

Type de mesures de débits :	Aucun
Télesurveillance :	Non
Asservissement :	Non

Groupe de Pompage (Forage, Puits)

Etat de l'ouvrage

Organes Electromécaniques :	Sans objet
Eléments hydrauliques :	Bon
Génie Civil :	Bon

Fonctionnement du Captage

Problème d'exploitation du Captage :	Non
Problème de qualité :	Non
Débit d'étiage minimum connu:	Sans objet
Débit de pointe maximum connu:	Sans objet
Débit mesuré lors de la visite des ouvrages:	Sans objet

Caractéristiques du traitement

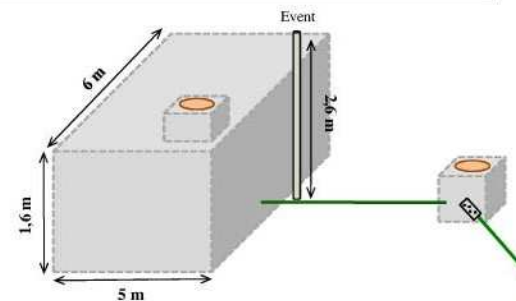
Traitement au niveau du bassin de décantation du Moulin du Baron : sources Bois de Bourguet + Moulin du Baron

Observations

Identification des Anomalies

TYPE DE DEFAUT	GRAVITE DU DEFAUT		
	Peu Grave	Grave	Très Grave

Schéma de fonctionnement des ouvrages actuels de captage



Vers bassin de décantation du Moulin du Baron

Illustrations



Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable du syndicat intercommunal de Tornac - Massillargues - Atuech									
Syndicat Intercommunal de Tornac-Massillargues-Atuech					Fiche Bassin : Décanteur du Moulin du Baron				
Localisation :									
Lieu-dit :		Moulin du Baron							
Commune :		Tornac							
Cadastre :		Section :		AD		Parcelle N°:		2	
X (RGF 93):		1 776 486 m		Y (RGF 93):		3 203 318 m		Z: 203,2 m	
Caractéristiques de l'ouvrage									
<i>Description générale</i>									
Type d'ouvrage :		Bassin de décantation							
Année de construction :		1947							
Environnement immédiat :		En bordure de la rivière L'Oume							
Périmètre de protection :		Défini et clôturé							
Accessibilité :		Piste carrossable							
Sécurité d'accès :		Portail verrouillé		Oui		Alarme anti-intrusion :		Non	
<i>Caractéristiques dimensionnelles</i>									
Dimensions :		Bac de décantation n°1 : L = 1,87 m, l = 1,87 m, h = 1,87 m							
		Bac de décantation n°2 : L = 5,25 m, l = 2,35 m, h = 2,15 m							
<i>Mesures - Comptages - Surveillance</i>									
Type de mesures de débits :		Compteur sur la conduite depuis la source du bois de Bourguet : Woltex M, DN 100, Année 2017							
		Débitmètre sur la distribution : Krohne Aquaflex, DN 100 mm, Année 2004							
Télésurveillance :		Télésurveillance installée dans le cadre du SDAEP							
Asservissement :		Régulation par le remplissage du réservoir de Laucire							
<i>Groupe de Pompage (Forage, Puits)</i>									
Etat de l'ouvrage									
Organes Electromécaniques :		Bon							
Eléments hydrauliques :		Bon							
Génie Civil :		Bon							
Caractéristiques du traitement									
Injection d'une solution de chlore à partir de chlore gazeux dans le premier compartiment de décantation									
Observations									
Le compteur a été remplacé 2017. Initialement, lors des travaux en marge du SDAEP un compteur avait été remplacé sur la conduite en sortie de la reprise de la Canal. Compte tenu de la non-utilisation de celle-ci, le compteur télé-surveillé a été déplacé et installé sur la conduite d'adduction du décanteur depuis la source du Bois de Bourguet. Ainsi le comptage de la source du Bois de Bourguet est neuf (2017) et télé-surveillé depuis Juin 2017.									
Identification des Anomalies									
TYPE DE DEFAUT				GRAVITE DU DEFAUT					
				Peu Grave	Grave	Très Grave			
Absence de crépine en sortie de bac de décantation				x					
Absence de clapet sur le trop-plein (retour d'eau depuis la rivière en période de crue)					x				
Insuffisance localisée de clôture				x					

Schéma de fonctionnement des ouvrages actuels de captage

Legend:

- Vanne ouverte
- Vanne fermée
- Adduction
- Compteur / Débitmètre
- Distribution
- Trop-plein / Vidange

Illustrations

Fiche Ouvrage Particulier : Système de traitement sources bois de Bourguet / source du Moulin du Baron

Localisation :

Commune : Tornac

X : 1 776 486 Y : 3 203 318 Z : 203 mNGF

Caractéristiques du traitement:

Type :	Chloration
Produit :	Chlore gazeux
Procédé :	Pompe doseuse
Organes électromécaniques:	Bon état
Stockage produit :	Stockage dans local extérieur
Cuve de rétention :	Aucune
Caisson de protection	Aucune
Rince Œil :	Aucune
EPI à disposition :	Aucune
Fermeture :	Fermeture porte verrouillée

Pompes

Nombre :	1
Débit maximum:	-
Pression maximum:	-

Etat des Ouvrages

Organes Electromécaniques :	Bon état
Conduites :	Bon état
Génie Civil :	Bon état

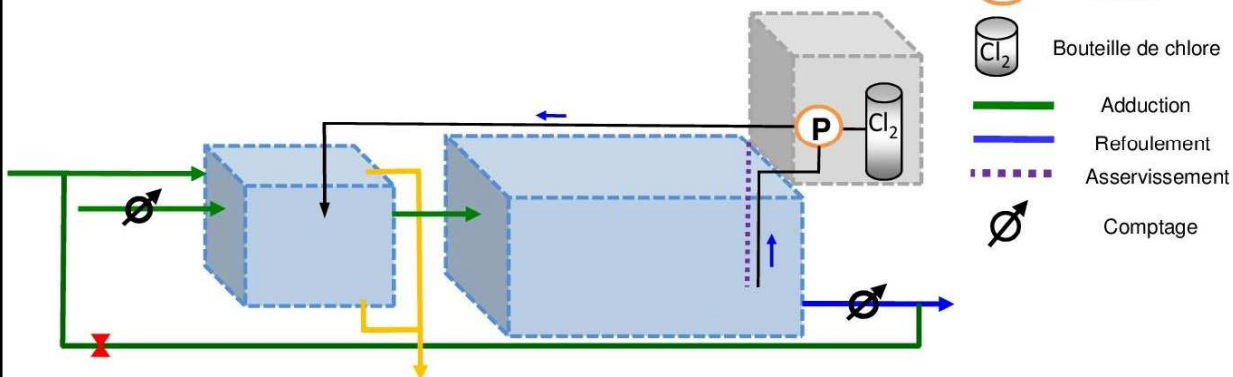
Observations

2 bouteilles de chlore gazeux dans local extérieur : 1 bouteille en fonctionnement et une de rechange.
Pompage dans le second compartiment de décantation, puis injection d'une solution de chlore à partir de chlore dans le premier bac de décantation.
L'injection de chlore est asservie à une poire de niveau placée dans le second bac de décantation.

Identification des Anomalies

TYPE DE DEFAUT	GRAVITE DU DEFAUT		
	Peu Grave	Grave	Très Grave

Schéma de fonctionnement du traitement



Illustrations



Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable du syndicat intercommunal de Tornac - Massillargues - A tuech

Syndicat Intercommunal de Tornac-Massillargues-Atuech

Fiche captage : Puits d'Atuech

Localisation :

Lieu-dit :		Atuech			
Commune :		Atuech			
Cadastre :		Section :	AC	Parcelle N°:	240
X (RGF 93):	1 781 914 m	Y (RGF 93):	3 203 017 m	Z:	120,7 m

Propriétaire du Captage :	Commune d'Atuech		
Etude hydrogéologique réalisée :	le : 09/08/1998	par :	Jean-Louis Reille
DUP approuvée le :	29/01/2002		
Débit de prélèvement autorisé :	Maximum de 40 m ³ /h et de 480 m ³ /j		
Loi Eau / Autorisation ou Déclaration	Déclaration (Arrêté n° 2002.29.3)		
Périmètre de protection immédiat :	Défini et clôturé		

Caractéristiques de l'ouvrage	
-------------------------------	--

Description générale	

Type d'ouvrage :	Puits		
Année de construction :	1978		
Environnement immédiat :	Terres agricoles		
Contexte géologique :	Alluvions du Gardon		
Accessibilité :	En bordure de piste carrossable non goudronnée		
Sécurité d'accès :	Portail verrouillé	Oui	Alarme anti-intrusion : Non

Dimensions :	Circulaire diamètre Puits : 2 m
--------------	---------------------------------

Profondeur:	12,2 m
-------------	--------

Type de mesures de débits :	Débitmètre Sensus WS Dynamic sur conduite d'exhaure
-----------------------------	---

Télésurveillance :	Oui télésurveillance via SOFREL S550
Asservissement :	Flotteur contacteur et sonde piézométrique dans le réservoir de la Gardio

[illegible]

- 2 pompes immergées (pas de données sur les caractéristiques)
 - Balon anti-bélier 300 L en sortie des pompes

Etat de l'ouvrage

Organes Electromécaniques :	Bon
Eléments hydrauliques :	Bon
Génie Civil :	Bon

	Fonctionnement du Captage
--	---------------------------

Problème d'exploitation du Captage :	Non
Problème de qualité :	Non
Débit d'étiage minimum connu:	Sans objet
Débit de pointe maximum connu:	NC
Débit mesuré lors de la visite des ouvrages:	NC

Caractéristiques du traitement

Injection d'une solution de chlore à partir de chlore gazeux dans la conduite d'exhaures

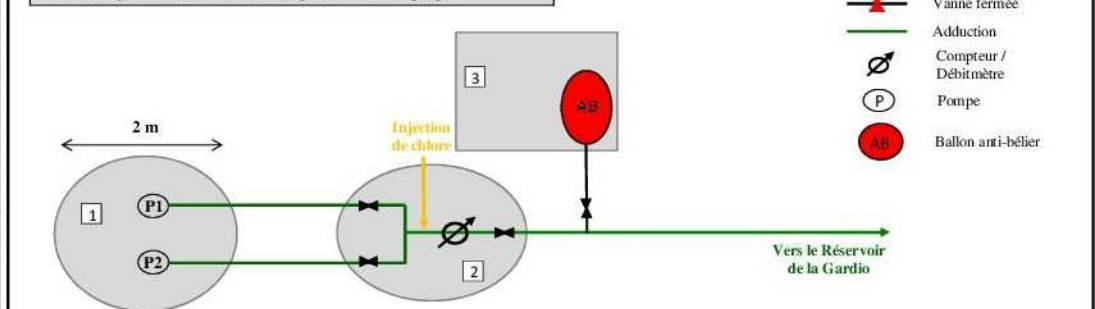
Observations

Identification des Anomalies	
1	...
2	...
3	...
4	...
5	...
6	...
7	...
8	...
9	...
10	...
11	...
12	...
13	...
14	...
15	...
16	...
17	...
18	...
19	...
20	...
21	...
22	...
23	...
24	...
25	...
26	...
27	...
28	...
29	...
30	...
31	...
32	...
33	...
34	...
35	...
36	...
37	...
38	...
39	...
40	...
41	...
42	...
43	...
44	...
45	...
46	...
47	...
48	...
49	...
50	...
51	...
52	...
53	...
54	...
55	...
56	...
57	...
58	...
59	...
60	...
61	...
62	...
63	...
64	...
65	...
66	...
67	...
68	...
69	...
70	...
71	...
72	...
73	...
74	...
75	...
76	...
77	...
78	...
79	...
80	...
81	...
82	...
83	...
84	...
85	...
86	...
87	...
88	...
89	...
90	...
91	...
92	...
93	...
94	...
95	...
96	...
97	...
98	...
99	...
100	...

TYPE DE DEFAUT	GRAVITE DU DEFAUT		
	High Critical	Critical	Low Critical

TYPE DE DEFAULT	Niveau de gravité		
	Peu Grave	Grave	Très Grave

Schéma de fonctionnement des ouvrages actuels de captage



Illustrations



Fiche Ouvrage Particulier : Système de traitement Puits d'Atuech

Localisation :

Commune : Massillargues

X : 1 781 914 Y : 3 203 017 Z : 121 mNGF

Caractéristiques du traitement:

Type :	Chloration
Produit :	Chlore gazeux
Procédé :	Pompe doseuse asservie au pompes du puits
Organes électromécaniques:	Bon état
Stockage produit :	Stockage dans local extérieur
Cuve de rétention :	Aucune
Caisson de protection	Aucune
Rince Œil :	Aucune
EPI à disposition :	Aucune
Fermeture :	Fermeture porte verrouillée

Pompes

Nombre :	1 pompe Grundfos
Débit maximum:	-
Pression maximum:	-

Etat des Ouvrages

Organes Electromécaniques :	Bon état
Conduites :	Bon état
Génie Civil :	Bon état

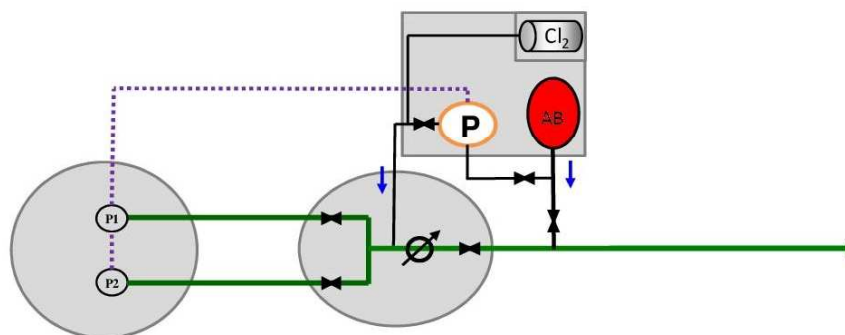
Observations

Piquage et pompage sur la conduite de refoulement, injection d'une solution de chlore à partir de chlore gazeux sur la conduite d'adduction
L'injection de chlore est asservie aux pompes du puits, elles même asservies niveau d'eau dans le réservoir de la Gardio.

Identification des Anomalies

TYPE DE DEFAUT	GRAVITE DU DEFAUT		
	Peu Grave	Grave	Très Grave

Schéma de fonctionnement du traitement



Illustrations



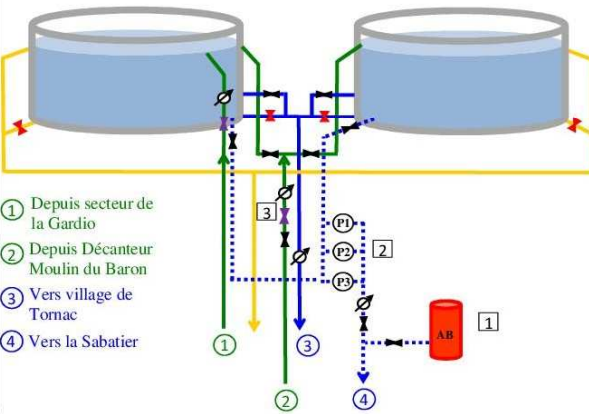
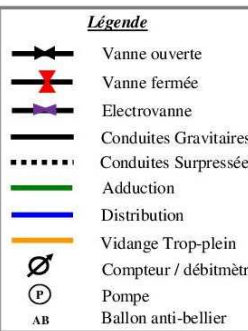
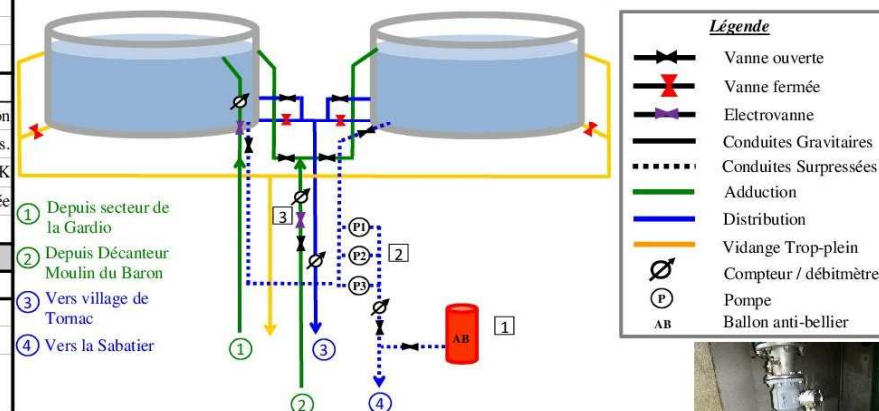
Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable du syndicat intercommunal de Tornac - Massillargues - Atuech					Fiche Réservoir : RESERVOIR LAUIRE : 250 m³						
Localisation :					Schéma de fonctionnement du réservoir						
Commune :		Tornac									
Nom du Réservoir :		Réservoir de Laucire									
X (RGF 93):		1 779 546 m	Y (RGF 93):	3 203 477 m						Z Radier (RGF 93) :	194,6 m
Localisation cadastrale :		Section : AR								Parcelle : 500	
Acquisition du terrain :		Non									
Clôture du Site :		Pas de clôture du site. Porte d'accès fermée à clés.									
Electricité et télécommunication :		Electricité et RTC sur site - Réception GSM OK									
Accès extérieurs aux ouvrages :		Piste carrossable non goudronnée									
Accès intérieurs aux ouvrages :		Porte verrouillée :	Oui	Alarme intrusion :						Non	
Caractéristiques de fonctionnement											
Année de mise en service :		1957		Réhabilitation :	Non						
Type de réservoir :		Double cuve cylindrique		Forme :	Cylindrique						
Dimensions		2 cuves : L = 8 m ; h tot = 2,9 m ; h eau = 2,2 à 2,5 m		Surface totale :		101 m²					
Volume total :		251 m³	Volume incendie :	63 m³	Volume utile :					188 m³	
Canalisation		Origine / Destination		Diam. / Mat :		Hauteur / Base Cuves:					
Adduction 1		Adduction gravitaire depuis le décanteur du Moulin du Baron		Fonte Ø 150		0,00 m					
Adduction 2		Alimentation depuis le secteur de la Gardio		Inox Ø 150		0,00 m					
Distribution 1		Secteur Tornac		Fonte Ø 200		0,63 m					
Distribution 2		Distribution surpressée vers le hameau de la Sabatier		Fonte Ø 65		0,00 m					
Vidange Cuve		-		Fonte Ø 100		0,00 m					
Trop Plein Cuve		-		Fonte Ø 100		2,65 m					
Pompes:		3 pompes sur la distribution surpressée vers le Sabatier : Mavitec V4-10, HN = 67,3 m, QN = 5 m³/h et P = 1,5 kW									
Asservissement remplissage :		Sonde piézométrique qui régit l'ouverture des vannes de remplissage (2 électrovannes)									
Traitement :		Injection de chlore au niveau du puits d'Atuech et du décanteur du Moulin du Baron									
Comptage :		1 compteur sur l'adduction depuis le décanteur du Moulin du Baron : Sensus WS Dynamic DN 100, QN = 60 m³/h, tête émettrice 100 L 1 compteur sur la distribution vers Tornac : Itron Flostar M DN 100, QN = 50 m³/h, tête émettrice 100 L 1 compteur sur la distribution vers le Sabatier : Sensus Meistream DN 65, QN = 65 m³/h, tête émettrice 100 L 1 débitmètre sur l'adduction depuis le système AEP de la Gardio : Débitmètre électromagnétique Krohne DN 100									
Télésurveillance :		Oui (Sofrel S530)									
Aération :		Oui									
Etat des Ouvrages											
Organes Hydrauliques :		Bon									
Génie Civil :		Bon									
Observations											
Une vingtaine d'habitations sont alimentées directement par la conduite de refoulement depuis le décanteur du Moulin du Baron. Un ballon anti-bélier de 500 L est placé à l'aval des pompes du supresseur (consigne 5,7 bars). Une vingtaine d'habitations sont alimentées par la distribution surpressée vers la Sabatier. Au cours du SDAEP : Raccordement du surpresseur sur les deux cuves pour assurer la distribution vers la Sabatier lors du lavage des cuves. Mise en place du débitmètre sur l'arrivée depuis le secteur de la Gardio et remplacement du compteur initialement en DN150 sur la distribution vers Tornac par un compteur DN 100 pour affiner les mesures.											
Identification des Anomalies											
TYPE DE DEFAUT				GRAVITE							
Absence de grille sur l'aération				Peu Grave							

Schéma de fonctionnement du réservoir



Illustrations



Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable du syndicat intercommunal de Tornac - Massillargues - Atuech					Fiche Réservoir : RESERVOIR LA GARDIO : 400 m³	
Localisation :						
Commune : Tornac						
Nom du Réservoir : Réservoir de la Gardio						
X (RGF 93): 1 780 443 m		Y (RGF 93): 3 201 664 m		Z Radier (RGF 93) : 210,0 m		
Localisation cadastrale :		Section : AL		Parcelle : 135		
Acquisition du terrain :		Propriété du syndicat de Tornac Massillargues Attuech depuis 2005				
Clôture du Site :		Pas de clôture du site. Porte d'accès fermée à clés.				
Electricité et télécommunication :		Non - Réception GSM OK				
Accès extérieurs aux ouvrages :		Piste carrossable non enrobée				
Accès intérieurs aux ouvrages :		Porte verrouillée : Oui		Alarme intrusion : Non		
Caractéristiques de fonctionnement						
Année de mise en service :		2007		Réhabilitation :		Sans objet
Type de réservoir :		Cuve cylindrique scindée en deux			Forme : Cylindrique	
Dimensions		2 cuves : L = 12 m ; h tot = 4,15 m ; h eau = 2,5 à 3,6 m			Surface totale : 111 m²	
Volume total : 398 m3		Volume incendie : 122 m3		Volume utile :		276 m3
Canalisation	Origine / Destination			Diam. / Mat :	Hauteur / Base Cuves:	
Adduction	Adduction surpréssé depuis le puits d'Atuech			Inox Ø 100	4,15 m	
Distribution	Secteur Tornac/Massillargues			Inox Ø 100	0,00 m	
Vidange Cuve	-			Inox Ø 100	0,00 m	
Trop Plein Cuve	-			Inox Ø 100	3,89 m	
Pompes:	Non					
Asservissement remplissage :	Flotteur contacteur et sonde piézométrique qui régissent la mise en marche des pompes du puits d'Atuech					
Traitement :	Injection de chlore au niveau du puits d'Atuech					
Comptage :	1 compteur sur la distribution : Sensus WS Dynamic DN 100 , QN = 60 m³/h, tête émettrice 100 L					
Télesurveillance :	Oui (Sofrel S 510)					
Aération :	Oui					
Etat des Ouvrages						
Organes Hydrauliques :					Neuf	
Génie Civil :					Neuf	
Observations						
Réservoir créé dans le cadre du schéma directeur d'alimentation en eau potable de 2008.						
Utilisation du réservoir à la moitié de sa capacité lors des visites. Réduction du volume utile et de la défense incendie par deux rendant ainsi la défense incendie non-conforme.						
Compteur en by-pass DN 25 installé sous regard extérieur sur la distribution dans le cadre du SDAEP en 2016						
Identification des Anomalies						
TYPE DE DEFAUT					GRAVITE	

Schéma de fonctionnement du réservoir

Vanne ouverte

Vanne fermée

Conduites Gravitaires

Conduites Surpressées

Adduction

Distribution

Vidange Trop-plein

Compteur

Ventouse

Depuis le Puits d'Atuech

Vers Tornac/Massillargues

Illustrations

Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable du syndicat intercommunal de Tornac - Massillargues - Atuech

Syndicat Intercommunal de Tornac-Massillargues-Atuech

Fiche Reprise : Reprise de la Canal

Localisation :

Commune :	Tornac		
Dénomination :	Reprise de la Canal		
X (RGF 93):	1 778 223 m	Y (RGF 93):	3 202 883 m
Z :	173,532		
Localisation cadastrale :	Section : AD Parcelle : 81		
Acquisition du terrain :	Non communiqué		
Année de mise en service :	1947		
Clôture du site :	Non		
Electricité / Télécommunication	RTC sur site, Communication par ondes radio		
Accès extérieur :	En bordure de route goudronnée		
Accès intérieur :	Trappe cadénassée		

Caractéristiques de fonctionnement :

Diamètre canalisation entrée :	PVC Ø 160
Diamètre canalisation sortie :	PVC Ø 100

Dimension de la bache

L = 2,1 m ; l = 2,1 m ; H_{tot} = 4,3 m ; H_{eau} = 3,1 mV_{eau} = 13,7 m³

Pompes : 1

Pompe P1	Pompe P2
Type :	Non communiqué
Débit :	Non communiqué
HMT:	Non communiqué

Anti-bélier

Sans objet

Comptage: Débitmètre sur l'adduction et compteur sur le refoulement

Traitement : Eau traitée en amont au niveau du décanteur du Moulin du Baron

Asservissement : Poires de niveau

Télésurveillance : Sofrel LS 42

Aération : Oui

Etat des Ouvrages

Organes : Vannes et comptages remplacés dans le cadre du SDAEP en 2016

Conduites : Bon

Génie Civil : Bon

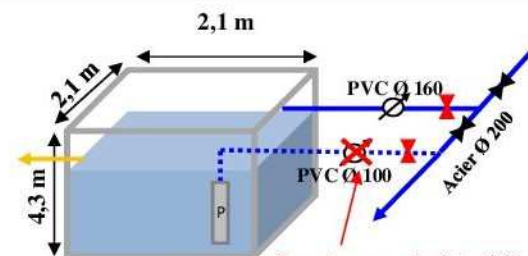
Observations

Trop-plein fonctionnant en continu lors des visites (débit faible), bache mise hors service dans le cadre du SDAEP. Conservation de l'ouvrage en secours

Identification des Anomalies

Type de défaut	Gravité

Schéma de fonctionnement de la Bâche de reprise



Compteur supprimé et a été installé sur l'adduction du décanteur depuis la source du Bois de Bourguet (2017)



Illustrations



Annexe 2 : Fiches synthèse de la Qualité d'eau

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fiche de suivi de l'activité		Date		Nom de l'activité		Durée		Type d'activité		Niveau de difficulté		Méthode d'évaluation		Résultat de l'activité		Commentaire	
Activité		Date		Nom de l'activité		Durée		Type d'activité		Niveau de difficulté		Méthode d'évaluation		Résultat de l'activité		Commentaire	
Activité 1 (exemple)	Activité 1.1	2023-01-01	2023-01-01	Activité 1.1.1	Activité 1.1.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 1.2	2023-01-02	2023-01-02	Activité 1.2.1	Activité 1.2.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 1.3	2023-01-03	2023-01-03	Activité 1.3.1	Activité 1.3.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 1.4	2023-01-04	2023-01-04	Activité 1.4.1	Activité 1.4.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 1.5	2023-01-05	2023-01-05	Activité 1.5.1	Activité 1.5.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 1.6	2023-01-06	2023-01-06	Activité 1.6.1	Activité 1.6.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 1.7	2023-01-07	2023-01-07	Activité 1.7.1	Activité 1.7.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 1.8	2023-01-08	2023-01-08	Activité 1.8.1	Activité 1.8.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 1.9	2023-01-09	2023-01-09	Activité 1.9.1	Activité 1.9.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 1.10	2023-01-10	2023-01-10	Activité 1.10.1	Activité 1.10.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
Activité 2	Activité 2.1	2023-01-11	2023-01-11	Activité 2.1.1	Activité 2.1.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 2.2	2023-01-12	2023-01-12	Activité 2.2.1	Activité 2.2.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 2.3	2023-01-13	2023-01-13	Activité 2.3.1	Activité 2.3.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 2.4	2023-01-14	2023-01-14	Activité 2.4.1	Activité 2.4.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 2.5	2023-01-15	2023-01-15	Activité 2.5.1	Activité 2.5.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 2.6	2023-01-16	2023-01-16	Activité 2.6.1	Activité 2.6.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 2.7	2023-01-17	2023-01-17	Activité 2.7.1	Activité 2.7.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 2.8	2023-01-18	2023-01-18	Activité 2.8.1	Activité 2.8.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 2.9	2023-01-19	2023-01-19	Activité 2.9.1	Activité 2.9.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 2.10	2023-01-20	2023-01-20	Activité 2.10.1	Activité 2.10.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
Activité 3	Activité 3.1	2023-01-21	2023-01-21	Activité 3.1.1	Activité 3.1.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 3.2	2023-01-22	2023-01-22	Activité 3.2.1	Activité 3.2.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 3.3	2023-01-23	2023-01-23	Activité 3.3.1	Activité 3.3.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 3.4	2023-01-24	2023-01-24	Activité 3.4.1	Activité 3.4.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 3.5	2023-01-25	2023-01-25	Activité 3.5.1	Activité 3.5.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 3.6	2023-01-26	2023-01-26	Activité 3.6.1	Activité 3.6.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 3.7	2023-01-27	2023-01-27	Activité 3.7.1	Activité 3.7.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 3.8	2023-01-28	2023-01-28	Activité 3.8.1	Activité 3.8.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 3.9	2023-01-29	2023-01-29	Activité 3.9.1	Activité 3.9.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 3.10	2023-01-30	2023-01-30	Activité 3.10.1	Activité 3.10.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
Activité 4	Activité 4.1	2023-01-31	2023-01-31	Activité 4.1.1	Activité 4.1.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 4.2	2023-02-01	2023-02-01	Activité 4.2.1	Activité 4.2.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 4.3	2023-02-02	2023-02-02	Activité 4.3.1	Activité 4.3.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 4.4	2023-02-03	2023-02-03	Activité 4.4.1	Activité 4.4.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 4.5	2023-02-04	2023-02-04	Activité 4.5.1	Activité 4.5.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 4.6	2023-02-05	2023-02-05	Activité 4.6.1	Activité 4.6.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 4.7	2023-02-06	2023-02-06	Activité 4.7.1	Activité 4.7.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 4.8	2023-02-07	2023-02-07	Activité 4.8.1	Activité 4.8.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 4.9	2023-02-08	2023-02-08	Activité 4.9.1	Activité 4.9.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 4.10	2023-02-09	2023-02-09	Activité 4.10.1	Activité 4.10.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
Activité 5	Activité 5.1	2023-02-10	2023-02-10	Activité 5.1.1	Activité 5.1.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 5.2	2023-02-11	2023-02-11	Activité 5.2.1	Activité 5.2.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 5.3	2023-02-12	2023-02-12	Activité 5.3.1	Activité 5.3.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 5.4	2023-02-13	2023-02-13	Activité 5.4.1	Activité 5.4.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 5.5	2023-02-14	2023-02-14	Activité 5.5.1	Activité 5.5.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 5.6	2023-02-15	2023-02-15	Activité 5.6.1	Activité 5.6.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 5.7	2023-02-16	2023-02-16	Activité 5.7.1	Activité 5.7.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 5.8	2023-02-17	2023-02-17	Activité 5.8.1	Activité 5.8.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 5.9	2023-02-18	2023-02-18	Activité 5.9.1	Activité 5.9.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 5.10	2023-02-19	2023-02-19	Activité 5.10.1	Activité 5.10.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
Activité 6	Activité 6.1	2023-02-20	2023-02-20	Activité 6.1.1	Activité 6.1.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 6.2	2023-02-21	2023-02-21	Activité 6.2.1	Activité 6.2.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 6.3	2023-02-22	2023-02-22	Activité 6.3.1	Activité 6.3.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 6.4	2023-02-23	2023-02-23	Activité 6.4.1	Activité 6.4.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 6.5	2023-02-24	2023-02-24	Activité 6.5.1	Activité 6.5.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 6.6	2023-02-25	2023-02-25	Activité 6.6.1	Activité 6.6.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 6.7	2023-02-26	2023-02-26	Activité 6.7.1	Activité 6.7.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 6.8	2023-02-27	2023-02-27	Activité 6.8.1	Activité 6.8.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 6.9	2023-02-28	2023-02-28	Activité 6.9.1	Activité 6.9.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 6.10	2023-03-01	2023-03-01	Activité 6.10.1	Activité 6.10.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
Activité 7	Activité 7.1	2023-03-02	2023-03-02	Activité 7.1.1	Activité 7.1.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 7.2	2023-03-03	2023-03-03	Activité 7.2.1	Activité 7.2.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 7.3	2023-03-04	2023-03-04	Activité 7.3.1	Activité 7.3.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 7.4	2023-03-05	2023-03-05	Activité 7.4.1	Activité 7.4.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 7.5	2023-03-06	2023-03-06	Activité 7.5.1	Activité 7.5.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 7.6	2023-03-07	2023-03-07	Activité 7.6.1	Activité 7.6.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 7.7	2023-03-08	2023-03-08	Activité 7.7.1	Activité 7.7.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 7.8	2023-03-09	2023-03-09	Activité 7.8.1	Activité 7.8.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 7.9	2023-03-10	2023-03-10	Activité 7.9.1	Activité 7.9.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 7.10	2023-03-11	2023-03-11	Activité 7.10.1	Activité 7.10.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
Activité 8	Activité 8.1	2023-03-12	2023-03-12	Activité 8.1.1	Activité 8.1.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 8.2	2023-03-13	2023-03-13	Activité 8.2.1	Activité 8.2.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 8.3	2023-03-14	2023-03-14	Activité 8.3.1	Activité 8.3.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 8.4	2023-03-15	2023-03-15	Activité 8.4.1	Activité 8.4.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 8.5	2023-03-16	2023-03-16	Activité 8.5.1	Activité 8.5.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 8.6	2023-03-17	2023-03-17	Activité 8.6.1	Activité 8.6.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 8.7	2023-03-18	2023-03-18	Activité 8.7.1	Activité 8.7.2	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
	Activité 8.8	2023-03-19	2023-03-19	Activité 8													

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

[illegible]

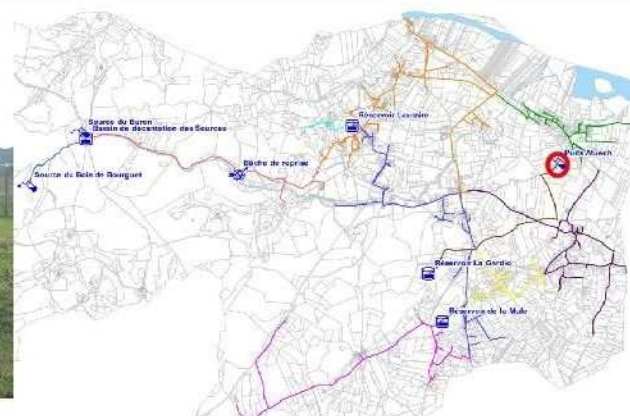
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

Annexe 3 : Fiches synthèse des mesures débitmétriques et de pression

Fiche de synthèse des mesures débitométriques

Identification

Point : Adduction réservoir de la Gardio
 Implantat° : Puits d'Atuech
 Début : du 16/01/17
 Fin : au 30/01/17
 Appareil : Tête émettrice
 Linéaire : 2 628 ml



Rendement du réseau

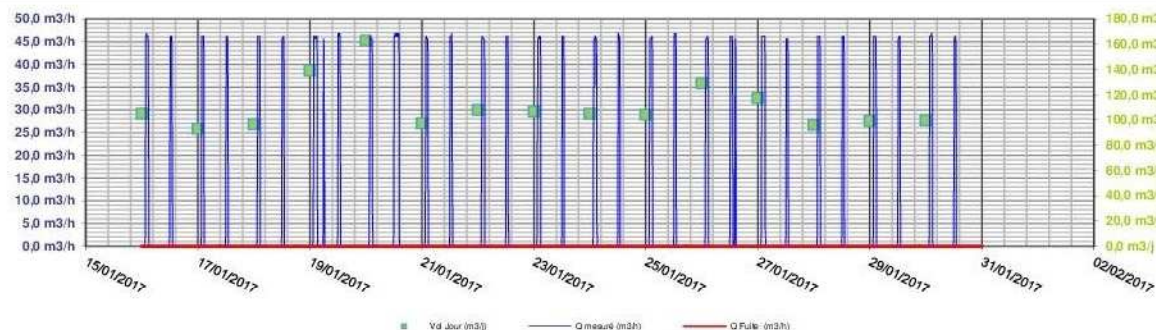


Valeurs mesurées

Estimation des fuites

Consommation déduite

Moyenne		Minimum		Maximum		Rdt %	Indice Linéaire
Journalier	Horaire	Journalier	Horaire	Journalier	Horaire		
110 m3/j	4,6 m3/h	93 m3/j	0,0 m3/h	163 m3/j	46,8 m3/h	100%	42 m3/j/km
0 m3/j	0,0 m3/h					0%	0 m3/j/km
110 m3/j	4,6 m3/h					100%	42 m3/j/km



Journalier mesuré

Date	Volume (m3/j)
lun 16/01/17	105 m3/j
mar 17/01/17	93 m3/j
mer 18/01/17	96 m3/j
jeu 19/01/17	139 m3/j
ven 20/01/17	163 m3/j
sam 21/01/17	97 m3/j
dim 22/01/17	108 m3/j
lun 23/01/17	107 m3/j
mar 24/01/17	105 m3/j
mer 25/01/17	104 m3/j
jeu 26/01/17	129 m3/j
ven 27/01/17	117 m3/j
sam 28/01/17	96 m3/j
dim 29/01/17	99 m3/j
lun 30/01/17	99 m3/j

Moyennes Horaires

Heure	Débit	Coef.
00h-01h	0,0 m3/h	-
01h-02h	46,0 m3/h	9,68
02h-03h	18,4 m3/h	3,87
03h-04h	0,0 m3/h	-
04h-05h	0,0 m3/h	-
05h-06h	2,2 m3/h	0,46
06h-07h	0,0 m3/h	-
07h-08h	0,0 m3/h	-
08h-09h	0,0 m3/h	-
09h-10h	0,0 m3/h	-
10h-11h	0,0 m3/h	-
11h-12h	0,0 m3/h	-
12h-13h	44,4 m3/h	9,34
13h-14h	3,1 m3/h	0,65
14h-15h	0,0 m3/h	-
15h-16h	0,0 m3/h	-
16h-17h	0,0 m3/h	-
17h-18h	0,0 m3/h	-
18h-19h	0,0 m3/h	-
19h-20h	0,0 m3/h	-
20h-21h	0,0 m3/h	-
21h-22h	0,0 m3/h	-
22h-23h	0,0 m3/h	-
23h-24h	0,0 m3/h	-

Le volume distribué est de 110 m3/j. Pour un débit de fuite de 0,0 m3/h, le volume consommé est de 110 m3/j, soit un rendement du réseau de distribution de 100 %.

Catégorie de Réseau par linéaire (ILC et ILP)

Indice de consommation : 42,0 m3/j/km	Urbain
Indice linéaire de perte : 0,0 m3/j/km	Bon

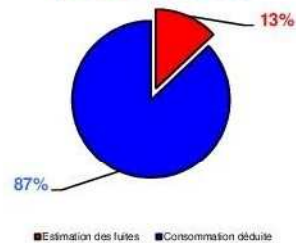
Catégorie de réseau	Rural (ILC < 10 m ³ /j/km)	Semi-rural (10 < ILC < 30 m ³ /j/km)	Urbain (ILC > 30 m ³ /j/km)
bon	< 1,5	< 3	< 7
acceptable	< 2,5	< 5	< 10
médiocre	2,5 < ILP < 4	5 < ILP < 8	10 < ILP < 15
mauvais	> 4	> 8	> 15

Fiche de synthèse des mesures débitométriques

Identification

Point : Tomac-Bouzène depuis Gardio
 Implantat° : Res. de la Gardio
 Début : du 16/01/17
 Fin : au 30/01/17
 Appareil : Tête émettrice
 Linéaire : 18 180 ml

Rendement du réseau



Valeurs mesurées

Estimation des fuites

Consommation déduite

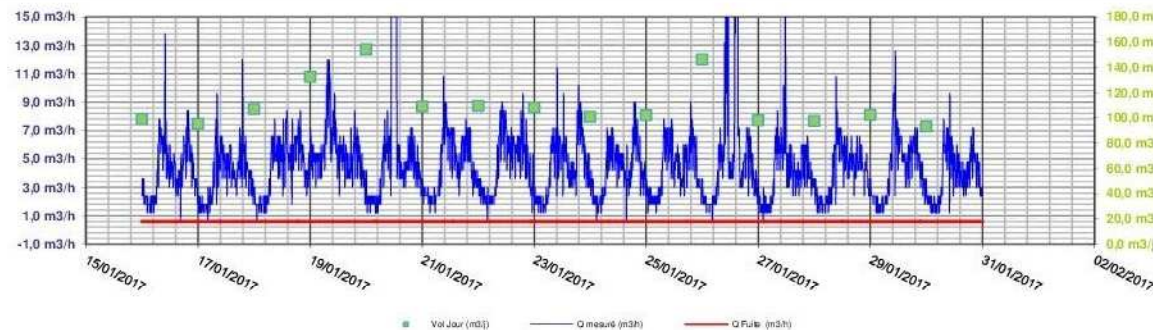
Moyenne		Minimum		Maximum		Rdt %	Indice Linéaire
Journalier	Horaire	Journalier	Horaire	Journalier	Horaire		
110 m3/j	4,6 m3/h	93 m3/j	0,6 m3/h	154 m3/j	37,2 m3/h	100%	6 m3/j/km
14 m3/j	0,6 m3/h					13%	1 m3/j/km
96 m3/j	4,0 m3/h					87%	5 m3/j/km

Journalier mesuré

lun 16/01/17	99 m3/j
mar 17/01/17	95 m3/j
mer 18/01/17	107 m3/j
jeu 19/01/17	132 m3/j
ven 20/01/17	154 m3/j
sam 21/01/17	109 m3/j
dim 22/01/17	109 m3/j
lun 23/01/17	108 m3/j
mar 24/01/17	101 m3/j
mer 25/01/17	102 m3/j
jeu 26/01/17	146 m3/j
ven 27/01/17	98 m3/j
sam 28/01/17	98 m3/j
dim 29/01/17	102 m3/j
lun 30/01/17	93 m3/j

Moyennes Horaires

Heure	Débit	Coef.
00h-01h	2,4 m3/h	0,51
01h-02h	2,2 m3/h	0,47
02h-03h	2,1 m3/h	0,45
03h-04h	2,0 m3/h	0,43
04h-05h	2,1 m3/h	0,45
05h-06h	2,6 m3/h	0,55
06h-07h	3,7 m3/h	0,79
07h-08h	5,6 m3/h	1,19
08h-09h	5,9 m3/h	1,26
09h-10h	7,4 m3/h	1,58
10h-11h	8,9 m3/h	1,90
11h-12h	7,3 m3/h	1,55
12h-13h	7,1 m3/h	1,51
13h-14h	7,1 m3/h	1,51
14h-15h	5,5 m3/h	1,17
15h-16h	4,2 m3/h	0,89
16h-17h	4,4 m3/h	0,94
17h-18h	4,9 m3/h	1,04
18h-19h	5,8 m3/h	1,24
19h-20h	6,2 m3/h	1,32
20h-21h	4,9 m3/h	1,04
21h-22h	4,1 m3/h	0,87
22h-23h	3,3 m3/h	0,70
23h-24h	3,0 m3/h	0,64



Le volume distribué est de 110 m3/j. Pour un débit de fuite de 0,6 m3/h, le volume consommé est de 96 m3/j, soit un rendement du réseau de distribution de 87 %.

Catégorie de Réseau par linéaire (ILC et ILP)

Indice de consommation : 5,3 m3/j/km

Rural

Indice linéaire de perte : 0,8 m3/j/km

Bon

Catégorie de réseau	Rural (ILC < 10 m ³ /j/km)	Semi-rural (10 < ILC < 30 m ³ /j/km)	Urbain (ILC > 30 m ³ /j/km)
bon	< 1,5	< 3	< 7
acceptable	< 2,5	< 5	< 10
médiocre	2,5 < ILP < 4	5 < ILP < 8	10 < ILP < 15
mauvais	> 4	> 8	> 15

Fiche de synthèse des mesures sur le Marnage du réservoir de la Gardio

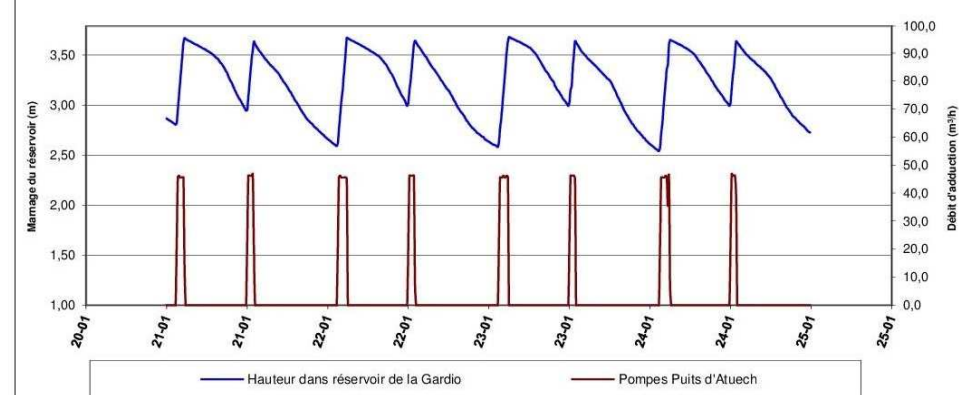
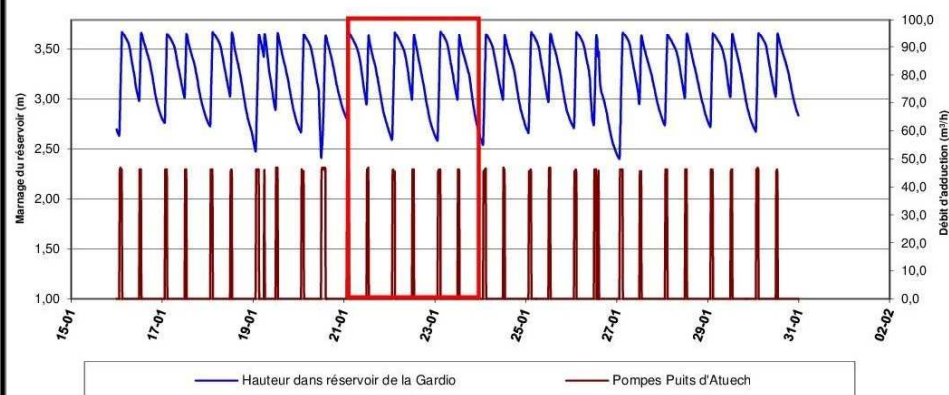
Identification

Point n° 1 : Suivi du Marnage du réservoir de la Gardio

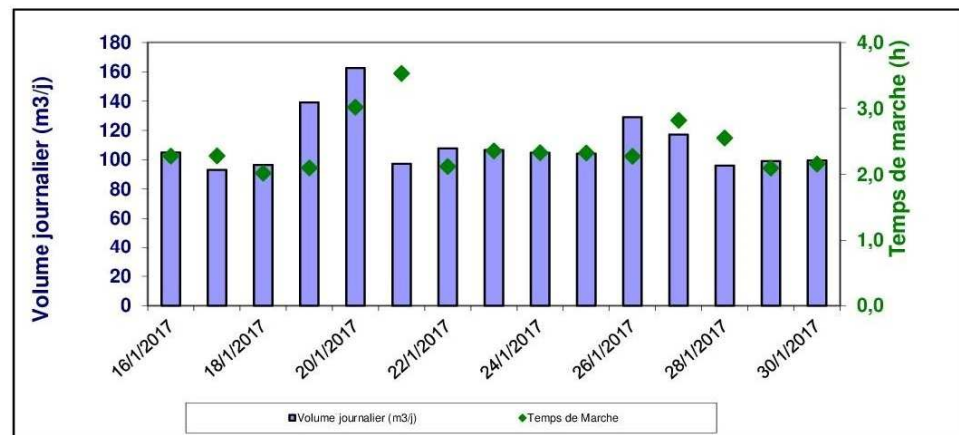
Implantation : Sonde de hauteurs dans la Cuve du réservoir

Durée de mesures : du 16/01/2017 au 30/01/2017

Appareil mis en place : Sonde Piezométrique



Pompes Brugas	Volume journalier (m³/j)	Nombre de démarrage	Temps de marche journalier
Valeur Moyenne	110	2	2,4
Valeur maximale	163	3	3,5
Valeur minimale	93	2	2,0



Le réservoir de la Gardio est alimenté par le puits d'Atuech dont la mise en marche des pompes est asservie à une sonde piézométrique.

Il alimente les secteurs la Mule et de la Draille ainsi qu'une autre partie de Tornac raccordées sur la conduite d'alimentation du réservoir de Laussire. Le secteur desservi par le réservoir peut être élargi en cas de diminution du débit de production des sources du Baron et du Bois de Bourguet.

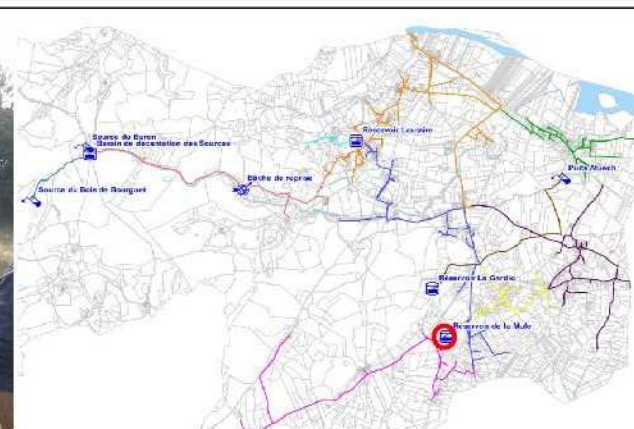
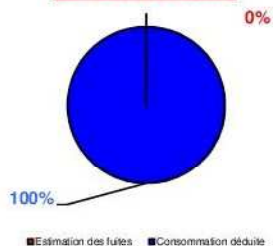
Sur la période de mesures, le volume produit oscille autour de 110 m³/j avec des fluctuations importantes de 93 à 163 m³/j. Les pompes du puits d'Atuech démarrent en moyenne 2 fois par jour en raison d'un marnage important du réservoir : entre 0,7 et 1 m soit 18 à 26% du volume total du réservoir. Ce fonctionnement permet un renouvellement correct de l'eau du réservoir. Il n'y a pas de pertes par trop plein.

Fiche de synthèse des mesures débitométriques

Identification

Point : Distribution Aspères
 Implantat° : Res. La Mule
 Début : du 08/01/17
 Fin : au 30/01/17
 Appareil : Tête émettrice
 Linéaire : 6 171 ml

Rendement du réseau



Valeurs mesurées

Estimation des fuites

Consommation déduite

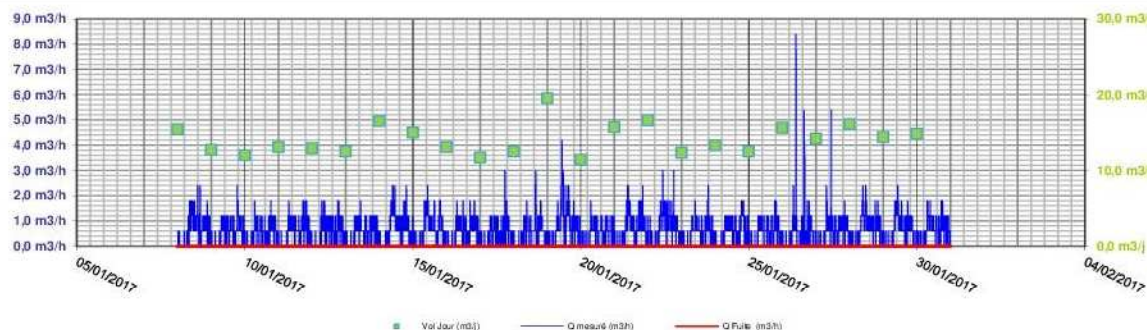
Moyenne		Minimum		Maximum		Rdt %	Indice Linéaire
Journalier	Horaire	Journalier	Horaire	Journalier	Horaire		
14 m3/j	0,6 m3/h	11 m3/j	0,0 m3/h	20 m3/j	8,4 m3/h	100%	2 m3/j/km
0 m3/j	0,0 m3/h					0%	0 m3/j/km
14 m3/j	0,6 m3/h					100%	2 m3/j/km

Journalier mesuré

dim 08/01/17	15 m3/j
lun 09/01/17	13 m3/j
mar 10/01/17	12 m3/j
mer 11/01/17	13 m3/j
jeu 12/01/17	13 m3/j
ven 13/01/17	13 m3/j
sam 14/01/17	17 m3/j
dim 15/01/17	15 m3/j
lun 16/01/17	13 m3/j
mar 17/01/17	12 m3/j
mer 18/01/17	13 m3/j
jeu 19/01/17	20 m3/j
ven 20/01/17	11 m3/j
sam 21/01/17	16 m3/j
dim 22/01/17	17 m3/j
lun 23/01/17	12 m3/j
mar 24/01/17	13 m3/j
mer 25/01/17	13 m3/j
jeu 26/01/17	16 m3/j
ven 27/01/17	14 m3/j
sam 28/01/17	16 m3/j
dim 29/01/17	14 m3/j
lun 30/01/17	15 m3/j

Moyennes Horaires

Heure	Débit	Coef.
00h-01h	0,1 m3/h	0,17
01h-02h	0,1 m3/h	0,17
02h-03h	0,0 m3/h	-
03h-04h	0,0 m3/h	-
04h-05h	0,0 m3/h	-
05h-06h	0,2 m3/h	0,33
06h-07h	0,6 m3/h	0,99
07h-08h	0,8 m3/h	1,32
08h-09h	0,9 m3/h	1,49
09h-10h	1,2 m3/h	1,99
10h-11h	1,2 m3/h	1,99
11h-12h	0,7 m3/h	1,16
12h-13h	0,6 m3/h	0,99
13h-14h	0,8 m3/h	1,32
14h-15h	0,7 m3/h	1,16
15h-16h	0,9 m3/h	1,49
16h-17h	0,6 m3/h	0,99
17h-18h	0,8 m3/h	1,32
18h-19h	1,1 m3/h	1,82
19h-20h	0,9 m3/h	1,49
20h-21h	0,8 m3/h	1,32
21h-22h	0,6 m3/h	0,99
22h-23h	0,5 m3/h	0,83
23h-24h	0,4 m3/h	0,66



Le volume distribué est de 14 m3/j. Pour un débit de fuite de 0,0 m3/h, le volume consommé est de 14 m3/j, soit un rendement du réseau de distribution de 100 %.

Catégorie de Réseau par linéaire (ILC et ILP)

Indice de consommation : 2,3 m3/j/km	Rural
Indice linéaire de perte : 0,0 m3/j/km	Bon

Catégorie de réseau	Rural (ILC < 10 m³/j/km)	Sémi-rural (10 < ILC < 30 m³/j/km)	Urbain (ILC > 30 m³/j/km)
bon	< 1,5	< 3	< 7
acceptable	< 2,5	< 5	< 10
médiocre	2,5 < ILP < 4	5 < ILP < 8	10 < ILP < 15
mauvais	> 4	> 8	> 15

Fiche de synthèse des mesures débitométriques

Identification

Point : Massillargues depuis Gardio
 Implantat° : La Draille
 Début : du 16/01/17
 Fin : au 30/01/17
 Appareil : Tête émettrice
 Linéaire : 2 781 ml

Rendement du réseau

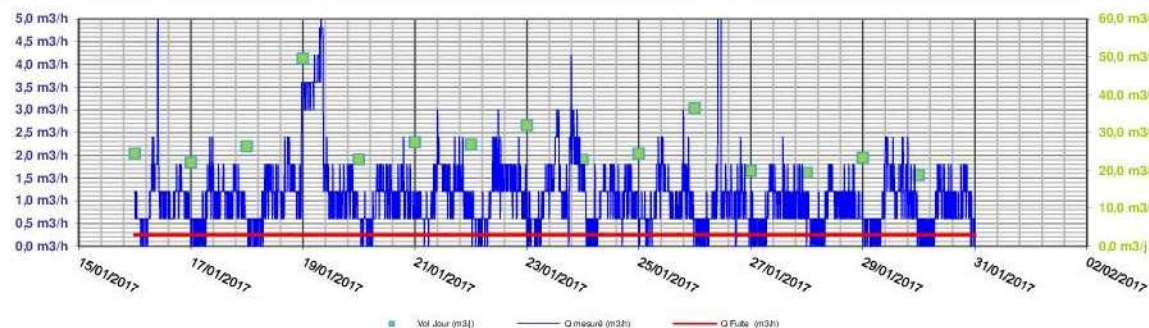


Valeurs mesurées

Estimation des fuites

Consommation déduite

	Moyenne		Minimum		Maximum		Rdt %	Indice Linéaire
	Journalier	Horaire	Journalier	Horaire	Journalier	Horaire		
	26 m3/j	1,1 m3/h	19 m3/j	0,0 m3/h	50 m3/j	23,4 m3/h	100%	9 m3/j/km
Estimation des fuites	6 m3/j	0,3 m3/h					23%	2 m3/j/km
Consommation déduite	20 m3/j	0,9 m3/h					77%	7 m3/j/km



Journalier mesuré

Date	Débit (m3/j)
lun 16/01/17	24 m3/j
mar 17/01/17	22 m3/j
mer 18/01/17	26 m3/j
jeu 19/01/17	50 m3/j
ven 20/01/17	23 m3/j
sam 21/01/17	27 m3/j
dim 22/01/17	27 m3/j
lun 23/01/17	32 m3/j
mar 24/01/17	23 m3/j
mer 25/01/17	24 m3/j
jeu 26/01/17	36 m3/j
ven 27/01/17	20 m3/j
sam 28/01/17	19 m3/j
dim 29/01/17	23 m3/j
lun 30/01/17	19 m3/j

Moyennes Horaires

Heure	Débit	Coef.
00h-01h	0,8 m3/h	0,71
01h-02h	0,5 m3/h	0,45
02h-03h	0,6 m3/h	0,54
03h-04h	0,5 m3/h	0,45
04h-05h	0,7 m3/h	0,62
05h-06h	0,6 m3/h	0,54
06h-07h	0,8 m3/h	0,71
07h-08h	1,4 m3/h	1,25
08h-09h	1,4 m3/h	1,25
09h-10h	2,8 m3/h	2,50
10h-11h	2,2 m3/h	1,96
11h-12h	1,3 m3/h	1,16
12h-13h	1,4 m3/h	1,25
13h-14h	1,3 m3/h	1,16
14h-15h	1,2 m3/h	1,07
15h-16h	1,1 m3/h	0,98
16h-17h	1,0 m3/h	0,89
17h-18h	1,0 m3/h	0,89
18h-19h	1,2 m3/h	1,07
19h-20h	1,4 m3/h	1,25
20h-21h	1,0 m3/h	0,89
21h-22h	1,0 m3/h	0,89
22h-23h	0,8 m3/h	0,71
23h-24h	0,9 m3/h	0,80

Le volume distribué est de 26 m3/j. Pour un débit de fuite de 0,3 m3/h, le volume consommé est de 20 m3/j, soit un rendement du réseau de distribution de 77 %.

Catégorie de Réseau par linéaire (ILC et ILP)

Indice de consommation : 7,3 m3/j/km	Rural
Indice linéaire de perte : 2,2 m3/j/km	Acceptable

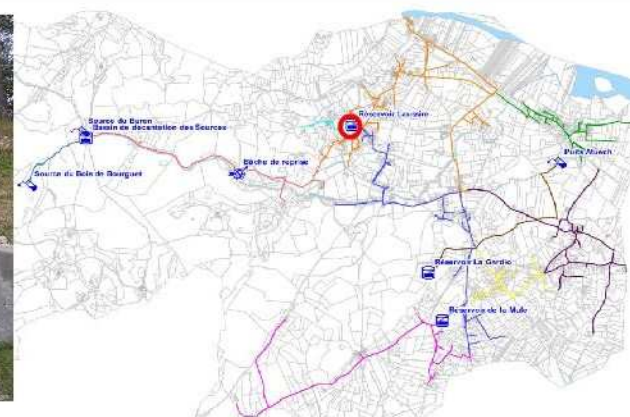
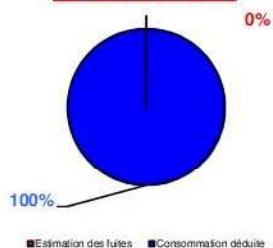
Catégorie de réseau	Rural (ILC < 10 m ³ /j/km)	Semi-rural (10 < ILC < 30 m ³ /j/km)	Urbain (ILC > 30 m ³ /j/km)
bon	< 1,5	< 3	< 7
acceptable	< 2,5	< 5	< 10
médiocre	2,5 < ILP < 4	5 < ILP < 8	10 < ILP < 15
mauvais	> 4	> 8	> 15

Fiche de synthèse des mesures débitométriques

Identification

Point : Add. R. Laucire depuis Décanter
 Implantat° : Res. De Laucire
 Début : du 16/01/17
 Fin : au 30/01/17
 Appareil : Tête émettrice
 Linéaire : 4 591 ml

Rendement du réseau

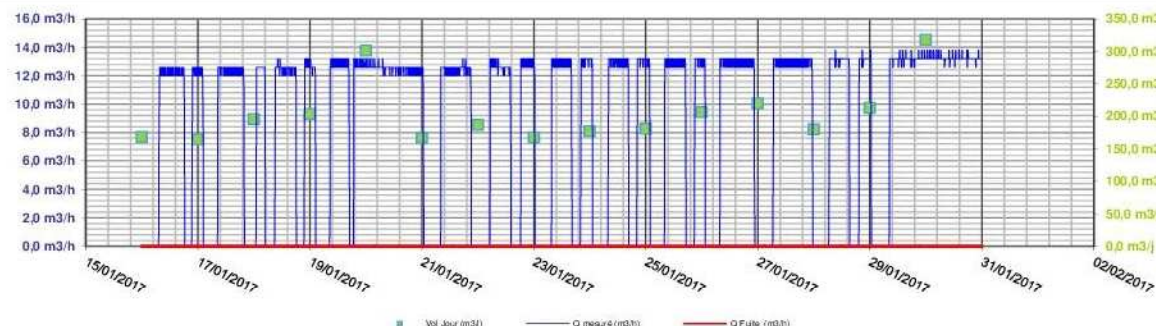


Valeurs mesurées

Estimation des fuites

Consommation déduite

Moyenne		Minimum		Maximum		Rdt %	Indice Linéaire
Journalier	Horaire	Journalier	Horaire	Journalier	Horaire		
203 m3/j	8,5 m3/h	165 m3/j	0,0 m3/h	318 m3/j	13,8 m3/h	100%	44 m3/j/km
0 m3/j	0,0 m3/h					0%	0 m3/j/km
203 m3/j	8,5 m3/h					100%	44 m3/j/km



Le volume distribué est de 203 m3/j. Pour un débit de fuite de 0,0 m3/h, le volume consommé est de 203 m3/j, soit un rendement du réseau de distribution de 100 %.

Catégorie de Réseau par linéaire (ILC et ILP)

Indice de consommation : 44,2 m3/j/km	Urbain
Indice linéaire de perte : 0,0 m3/j/km	Bon

Journalier mesuré

lun 16/01/17	168 m3/j
mar 17/01/17	165 m3/j
mer 18/01/17	195 m3/j
jeu 19/01/17	204 m3/j
ven 20/01/17	301 m3/j
sam 21/01/17	167 m3/j
dim 22/01/17	187 m3/j
lun 23/01/17	168 m3/j
mar 24/01/17	177 m3/j
mer 25/01/17	181 m3/j
jeu 26/01/17	206 m3/j
ven 27/01/17	220 m3/j
sam 28/01/17	180 m3/j
dim 29/01/17	213 m3/j
lun 30/01/17	318 m3/j

Moyennes Horaires

Heure	Débit	Coef.
00h-01h	6,0 m3/h	0,71
01h-02h	4,2 m3/h	0,49
02h-03h	2,6 m3/h	0,31
03h-04h	2,6 m3/h	0,31
04h-05h	2,1 m3/h	0,25
05h-06h	2,6 m3/h	0,31
06h-07h	4,3 m3/h	0,51
07h-08h	7,5 m3/h	0,88
08h-09h	12,0 m3/h	1,41
09h-10h	12,8 m3/h	1,51
10h-11h	12,6 m3/h	1,48
11h-12h	12,9 m3/h	1,52
12h-13h	12,7 m3/h	1,50
13h-14h	12,7 m3/h	1,50
14h-15h	11,9 m3/h	1,40
15h-16h	11,1 m3/h	1,31
16h-17h	9,1 m3/h	1,07
17h-18h	7,6 m3/h	0,90
18h-19h	7,7 m3/h	0,91
19h-20h	8,0 m3/h	0,94
20h-21h	9,9 m3/h	1,17
21h-22h	11,2 m3/h	1,32
22h-23h	10,4 m3/h	1,23
23h-24h	9,2 m3/h	1,08

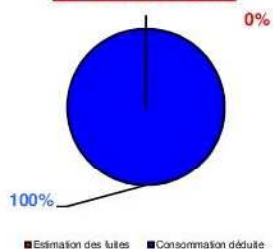
Catégorie de réseau	Rural (ILC < 10 m ³ /j/km)	Semi-rural (10 < ILC < 30 m ³ /j/km)	Urbain (ILC > 30 m ³ /j/km)
bon	< 1,5	< 3	< 7
acceptable	< 2,5	< 5	< 10
médiocre	2,5 < ILP < 4	5 < ILP < 8	10 < ILP < 15
mauvais	> 4	> 8	> 15

Fiche de synthèse des mesures débitométriques

Identification

Point : Add. R. Laucine depuis la Gardio
 Implantat° : Res. De Laucine
 Début : du 16/01/17
 Fin : au 30/01/17
 Appareil : Tête émettrice
 Linéaire : 18 180 ml

Rendement du réseau

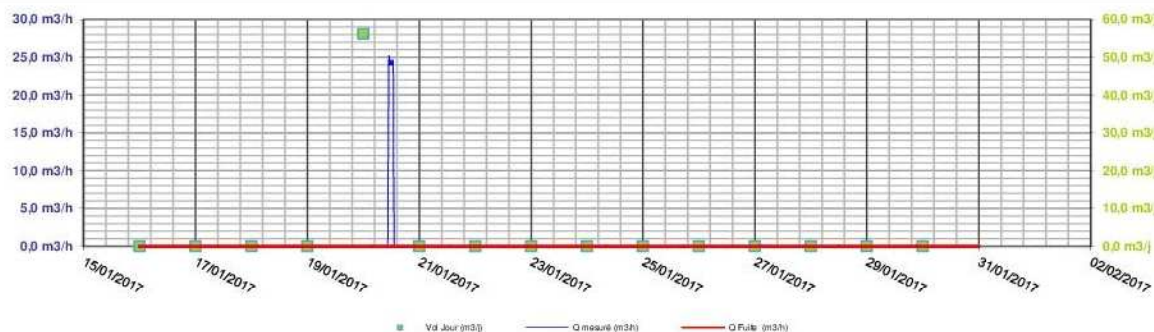


Valeurs mesurées

Estimation des fuites

Consommation déduite

Moyenne		Minimum		Maximum		Rdt %	Indice Linéaire
Journalier	Horaire	Journalier	Horaire	Journalier	Horaire		
4 m3/j	0,2 m3/h	0 m3/j	0,0 m3/h	56 m3/j	25,2 m3/h	100%	0 m3/j/km
0 m3/j	0,0 m3/h					0%	0 m3/j/km
4 m3/j	0,2 m3/h					100%	0 m3/j/km



Journalier mesuré

Journalier mesuré	
lun 16/01/17	0 m3/j
mar 17/01/17	0 m3/j
mer 18/01/17	0 m3/j
jeu 19/01/17	0 m3/j
ven 20/01/17	56 m3/j
sam 21/01/17	0 m3/j
dim 22/01/17	0 m3/j
lun 23/01/17	0 m3/j
mar 24/01/17	0 m3/j
mer 25/01/17	0 m3/j
jeu 26/01/17	0 m3/j
ven 27/01/17	0 m3/j
sam 28/01/17	0 m3/j
dim 29/01/17	0 m3/j
lun 30/01/17	0 m3/j

Moyennes Horaires

Heure	Débit	Coef.
00h-01h	0,0 m3/h	-
01h-02h	0,0 m3/h	-
02h-03h	0,0 m3/h	-
03h-04h	0,0 m3/h	-
04h-05h	0,0 m3/h	-
05h-06h	0,0 m3/h	-
06h-07h	0,0 m3/h	-
07h-08h	0,0 m3/h	-
08h-09h	0,0 m3/h	-
09h-10h	0,0 m3/h	-
10h-11h	1,6 m3/h	8,00
11h-12h	1,6 m3/h	8,00
12h-13h	1,6 m3/h	8,00
13h-14h	0,0 m3/h	-
14h-15h	0,0 m3/h	-
15h-16h	0,0 m3/h	-
16h-17h	0,0 m3/h	-
17h-18h	0,0 m3/h	-
18h-19h	0,0 m3/h	-
19h-20h	0,0 m3/h	-
20h-21h	0,0 m3/h	-
21h-22h	0,0 m3/h	-
22h-23h	0,0 m3/h	-
23h-24h	0,0 m3/h	-

Le volume distribué est de 4 m3/j. Pour un débit de fuite de 0,0 m3/h, le volume consommé est de 4 m3/j, soit un rendement du réseau de distribution de 100 %.

Catégorie de Réseau par linéaire (ILC et ILP)

Indice de consommation : 0,2 m3/j/km	Rural
Indice linéaire de perte : 0,0 m3/j/km	Bon

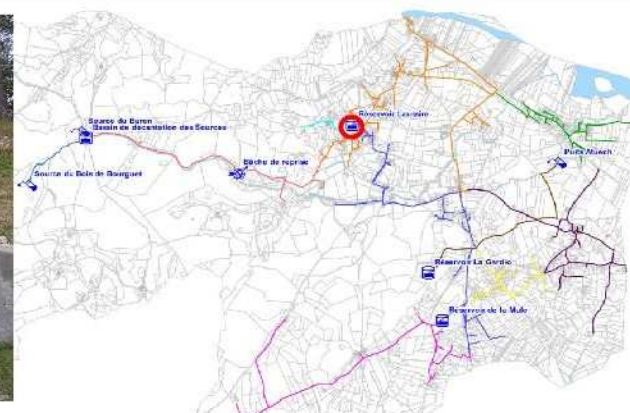
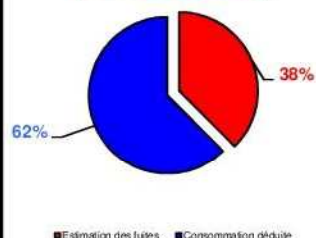
Catégorie de réseau	Rural (ILC < 10 m ³ /j/km)	Semi-rural (10 < ILC < 30 m ³ /j/km)	Urbain (ILC > 30 m ³ /j/km)
bon	< 1,5	< 3	< 7
acceptable	< 2,5	< 5	< 10
médiocre	2,5 < ILP < 4	5 < ILP < 8	10 < ILP < 15
mauvais	> 4	> 8	> 15

Fiche de synthèse des mesures débitométriques

Identification

Point : Tonnac-La Magdelaine depuis Laucire
 Implantat° : Res. De Laucire
 Début : du 16/01/17
 Fin : au 01/02/17
 Appareil : Tête émettrice
 Linéaire : 22 404 ml

Rendement du réseau



Valeurs mesurées

Estimation des fuites

Consommation déduite

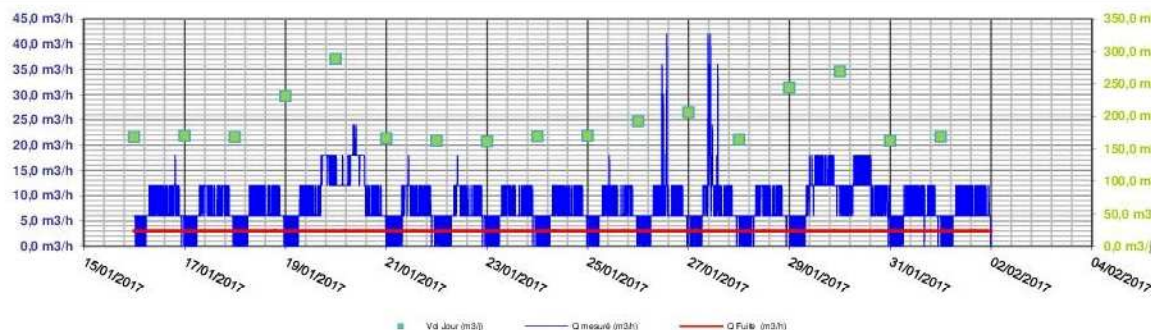
Moyenne		Minimum		Maximum		Rdt %	Indice Linéaire
Journalier	Horaire	Journalier	Horaire	Journalier	Horaire		
192 m3/j	8,0 m3/h	161 m3/j	0,0 m3/h	288 m3/j	42,0 m3/h	100%	9 m3/j/km
72 m3/j	3,0 m3/h					38%	3 m3/j/km
120 m3/j	5,0 m3/h					62%	5 m3/j/km

Journalier mesuré

lun 16/01/17	168 m3/j
mar 17/01/17	170 m3/j
mer 18/01/17	168 m3/j
jeu 19/01/17	231 m3/j
ven 20/01/17	288 m3/j
sam 21/01/17	166 m3/j
dim 22/01/17	162 m3/j
lun 23/01/17	161 m3/j
mar 24/01/17	169 m3/j
mer 25/01/17	170 m3/j
jeu 26/01/17	192 m3/j
ven 27/01/17	206 m3/j
sam 28/01/17	164 m3/j
dim 29/01/17	244 m3/j
lun 30/01/17	269 m3/j
mar 31/01/17	162 m3/j
mer 01/02/17	168 m3/j

Moyennes Horaires

Heure	Débit	Coef.
00h-01h	5,3 m3/h	0,67
01h-02h	4,2 m3/h	0,53
02h-03h	3,9 m3/h	0,49
03h-04h	3,5 m3/h	0,44
04h-05h	6,0 m3/h	0,76
05h-06h	4,9 m3/h	0,62
06h-07h	6,4 m3/h	0,81
07h-08h	8,5 m3/h	1,07
08h-09h	10,6 m3/h	1,34
09h-10h	12,7 m3/h	1,60
10h-11h	11,6 m3/h	1,46
11h-12h	10,6 m3/h	1,34
12h-13h	9,9 m3/h	1,25
13h-14h	11,3 m3/h	1,43
14h-15h	7,4 m3/h	0,93
15h-16h	8,5 m3/h	1,07
16h-17h	8,8 m3/h	1,11
17h-18h	8,5 m3/h	1,07
18h-19h	11,6 m3/h	1,46
19h-20h	9,5 m3/h	1,20
20h-21h	8,1 m3/h	1,02
21h-22h	6,7 m3/h	0,85
22h-23h	7,1 m3/h	0,90
23h-24h	4,5 m3/h	0,57



Le volume distribué est de 192 m3/j. Pour un débit de fuite de 3,0 m3/h, le volume consommé est de 120 m3/j, soit un rendement du réseau de distribution de 62 %.

Catégorie de Réseau par linéaire (ILC et ILP)

Indice de consommation : 5,3 m3/j/km	Rural
Indice linéaire de perte : 3,2 m3/j/km	Médiocre

Catégorie de réseau	Rural (ILC < 10 m ³ /j/km)	Semi-rural (10 < ILC < 30 m ³ /j/km)	Urbain (ILC > 30 m ³ /j/km)
bon	< 1,5	< 3	< 7
acceptable	< 2,5	< 5	< 10
médiocre	2,5 < ILP < 4	5 < ILP < 8	10 < ILP < 15
mauvais	> 4	> 8	> 15

Fiche de synthèse des mesures sur le Marnage du réservoir de Laucire

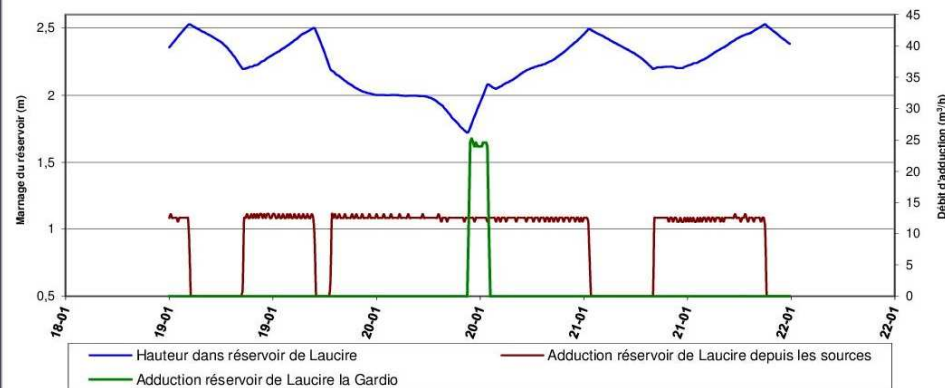
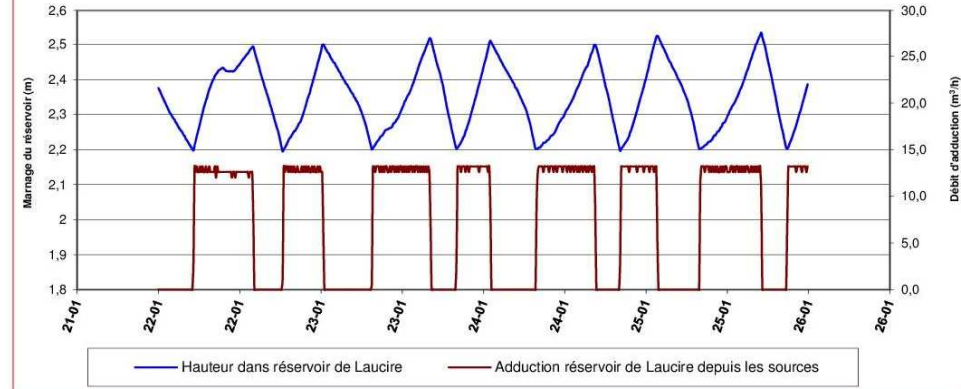
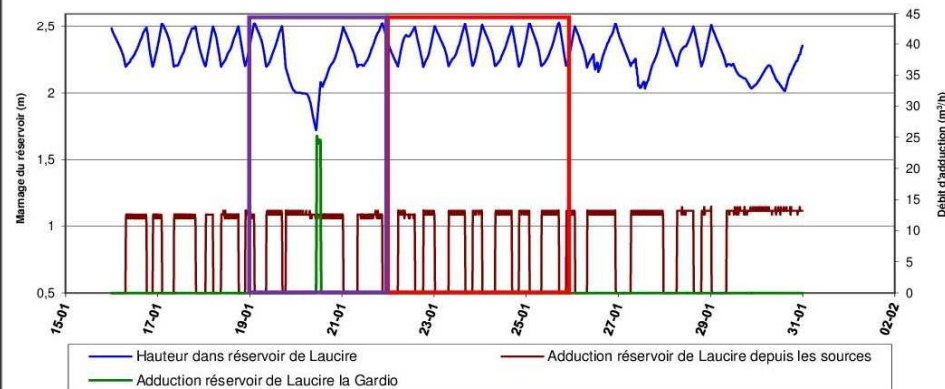
Identification

Point n° 1 : Suivi du Marnage du réservoir de Laucire

Implantation : Sonde de hauteurs dans la cuve du réservoir

Durée de mesures : du 16/01/2017 au 30/01/2017

Appareil mis en place : Sonde Piezométrique



Le réservoir de Laucire est alimenté gravitairement par le décanteur du Moulin du Baron dont l'adduction est asservie à une sonde piézométrique. En cas de baisse significative de la production des sources, le réservoir peut être alimenté gravitairement depuis le réservoir de la Gardio pour compléter la ressource (graphique violet).

Il alimente les secteurs d'Atuech et de la Fargèze ainsi qu'une autre partie de Tornac raccordés sur la conduite entre Bouzène et le réservoir de Laucire.

Sur la période de mesures, le volume produit oscille autour de 203 m³/j avec des fluctuations importantes de 165 à 318 m³/j.

En fonctionnement normal (adduction depuis le décanteur du Moulin du Baron uniquement) le marnage oscille autour de 0,3 m soit 12% du volume total du réservoir. Ce fonctionnement permet un renouvellement correct de l'eau du réservoir.

Il n'y a pas de pertes par trop plein.

Fiche de synthèse des mesures débitométriques

Identification

Point : La Sabatier
 Implantat° : Res. De Laucire
 Début : du 16/01/17
 Fin : au 31/01/17
 Appareil : Tête émettrice
 Linéaire : 793 ml

Rendement du réseau

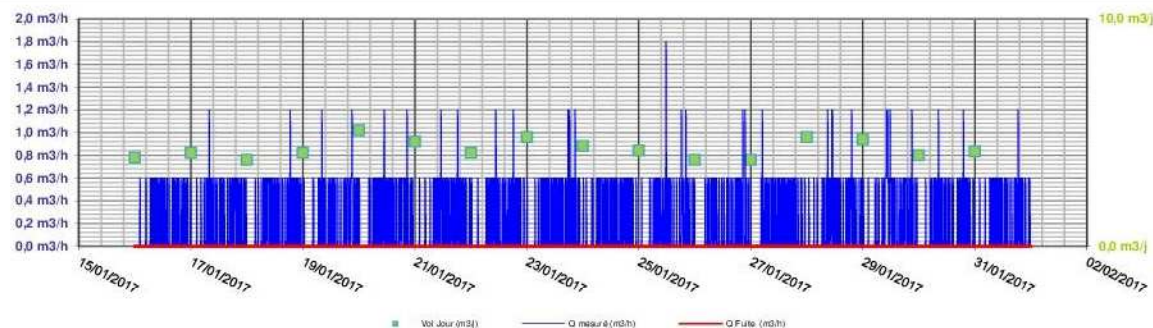


Valeurs mesurées

Estimation des fuites

Consommation déduite

Moyenne		Minimum		Maximum		Rdt %	Indice Linéaire
Journalier	Horaire	Journalier	Horaire	Journalier	Horaire		
4 m3/j	0,2 m3/h	4 m3/j	0,0 m3/h	5 m3/j	1,8 m3/h	100%	5 m3/j/km
0 m3/j	0,0 m3/h					0%	0 m3/j/km
4 m3/j	0,2 m3/h					100%	5 m3/j/km



Le volume distribué est de 4 m3/j. Pour un débit de fuite de 0,0 m3/h, le volume consommé est de 4 m3/j, soit un rendement du réseau de distribution de 100 %.

Catégorie de Réseau par linéaire (ILC et ILP)

Indice de consommation : 5,4 m3/j/km	Rural
Indice linéaire de perte : 0,0 m3/j/km	Bon

Journalier mesuré

Date	Volume
lun 16/01/17	4 m3/j
mar 17/01/17	4 m3/j
mer 18/01/17	4 m3/j
jeu 19/01/17	4 m3/j
ven 20/01/17	5 m3/j
sam 21/01/17	5 m3/j
dim 22/01/17	4 m3/j
lun 23/01/17	5 m3/j
mar 24/01/17	4 m3/j
mer 25/01/17	4 m3/j
jeu 26/01/17	4 m3/j
ven 27/01/17	4 m3/j
sam 28/01/17	5 m3/j
dim 29/01/17	5 m3/j
lun 30/01/17	4 m3/j
mar 31/01/17	4 m3/j

Moyennes Horaires

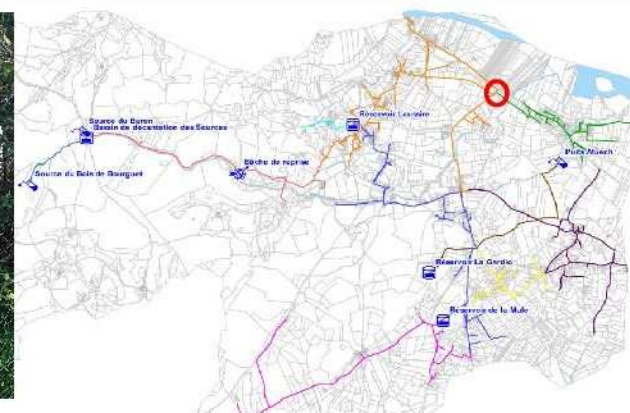
Heure	Débit	Coef.
00h-01h	0,0 m3/h	-
01h-02h	0,0 m3/h	-
02h-03h	0,0 m3/h	-
03h-04h	0,0 m3/h	-
04h-05h	0,3 m3/h	1,60
05h-06h	0,1 m3/h	0,53
06h-07h	0,3 m3/h	1,60
07h-08h	0,3 m3/h	1,60
08h-09h	0,3 m3/h	1,60
09h-10h	0,2 m3/h	1,07
10h-11h	0,4 m3/h	2,13
11h-12h	0,2 m3/h	1,07
12h-13h	0,2 m3/h	1,07
13h-14h	0,3 m3/h	1,60
14h-15h	0,2 m3/h	1,07
15h-16h	0,1 m3/h	0,53
16h-17h	0,2 m3/h	1,07
17h-18h	0,3 m3/h	1,60
18h-19h	0,3 m3/h	1,60
19h-20h	0,2 m3/h	1,07
20h-21h	0,2 m3/h	1,07
21h-22h	0,2 m3/h	1,07
22h-23h	0,1 m3/h	0,53
23h-24h	0,1 m3/h	0,53

Catégorie de réseau	Rural (ILC < 10 m³/j/km)	Semi-rural (10 < ILC < 30 m³/j/km)	Urbain (ILC > 30 m³/j/km)
bon	< 1,5	< 3	< 7
acceptable	< 2,5	< 5	< 10
médiocre	2,5 < ILP < 4	5 < ILP < 8	10 < ILP < 15
mauvais	> 4	> 8	> 15

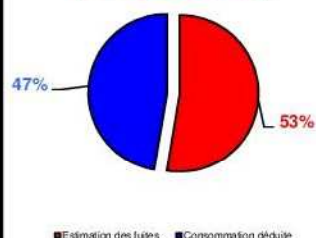
Fiche de synthèse des mesures débitométriques

Identification

Point : Atuech
 Implantat° : Ourne
 Début : du 16/01/17
 Fin : au 26/01/17
 Appareil : Tête émettrice
 Linéaire : 4 537 ml



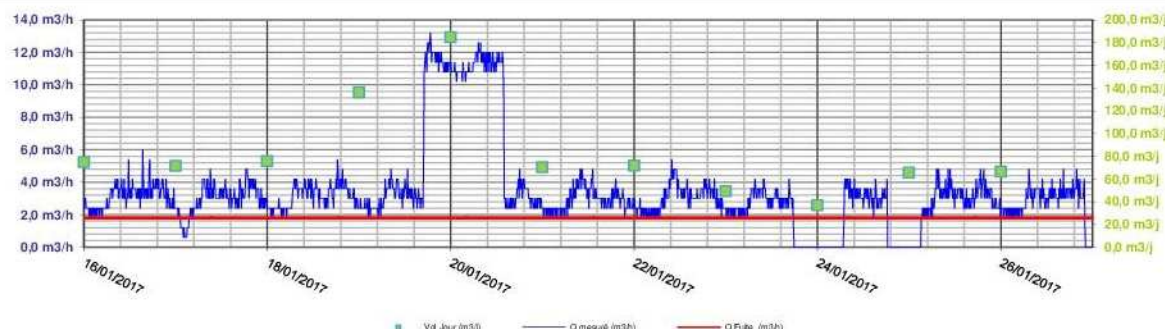
Rendement du réseau



Moyenne		Minimum		Maximum		Rdt %	Indice Linéaire
Journalier	Horaire	Journalier	Horaire	Journalier	Horaire		
82 m3/j	3,4 m3/h	37 m3/j	0,0 m3/h	185 m3/j	13,2 m3/h	100%	18 m3/j/km
Estimation des fuites	43 m3/j	1,8 m3/h				53%	10 m3/j/km
Consommation déduite	39 m3/j	1,6 m3/h				47%	9 m3/j/km

Journalier mesuré	
lun 16/01/17	75 m3/j
mar 17/01/17	72 m3/j
mer 18/01/17	76 m3/j
jeu 19/01/17	136 m3/j
ven 20/01/17	185 m3/j
sam 21/01/17	70 m3/j
dim 22/01/17	72 m3/j
lun 23/01/17	49 m3/j
mar 24/01/17	37 m3/j
mer 25/01/17	66 m3/j
jeu 26/01/17	66 m3/j

Moyennes Horaires		
Heure	Débit	Coef.
00h-01h	2,7 m3/h	0,79
01h-02h	2,5 m3/h	0,74
02h-03h	2,3 m3/h	0,68
03h-04h	2,8 m3/h	0,82
04h-05h	2,8 m3/h	0,82
05h-06h	3,1 m3/h	0,91
06h-07h	3,9 m3/h	1,15
07h-08h	4,5 m3/h	1,32
08h-09h	4,1 m3/h	1,21
09h-10h	4,6 m3/h	1,35
10h-11h	4,3 m3/h	1,26
11h-12h	3,8 m3/h	1,12
12h-13h	4,1 m3/h	1,21
13h-14h	3,8 m3/h	1,12
14h-15h	3,0 m3/h	0,88
15h-16h	2,8 m3/h	0,82
16h-17h	3,3 m3/h	0,97
17h-18h	3,7 m3/h	1,09
18h-19h	3,8 m3/h	1,12
19h-20h	3,8 m3/h	1,12
20h-21h	3,3 m3/h	0,97
21h-22h	3,1 m3/h	0,91
22h-23h	2,7 m3/h	0,79
23h-24h	2,8 m3/h	0,82



Le volume distribué est de 82 m3/j. Pour un débit de fuite de 1,8 m3/h, le volume consommé est de 39 m3/j, soit un rendement du réseau de distribution de 47 %.

Catégorie de Réseau par linéaire (ILC et ILP)

Indice de consommation : 8,6 m3/j/km	Rural
Indice linéaire de perte : 9,5 m3/j/km	Mauvais

Catégorie de réseau	Rural (ILC < 10 m ³ /j/km)	Semi-rural (10 < ILC < 30 m ³ /j/km)	Urbain (ILC > 30 m ³ /j/km)
bon	< 1,5	< 3	< 7
acceptable	< 2,5	< 5	< 10
médiocre	2,5 < ILP < 4	5 < ILP < 8	10 < ILP < 15
mauvais	> 4	> 8	> 15

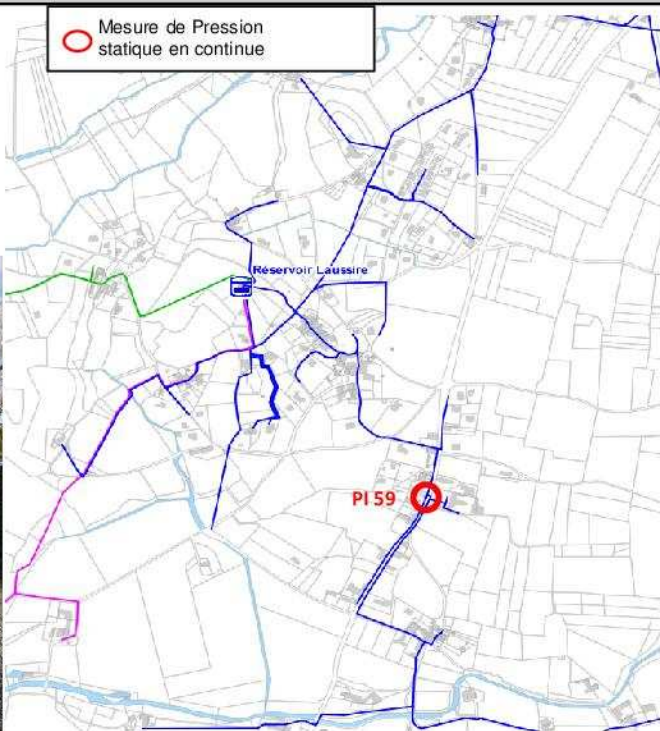
Mesures de Pressions sur Poteaux Incendies

M15183

SDAEP Tornac Massillargues-Atuech

janvier 2017

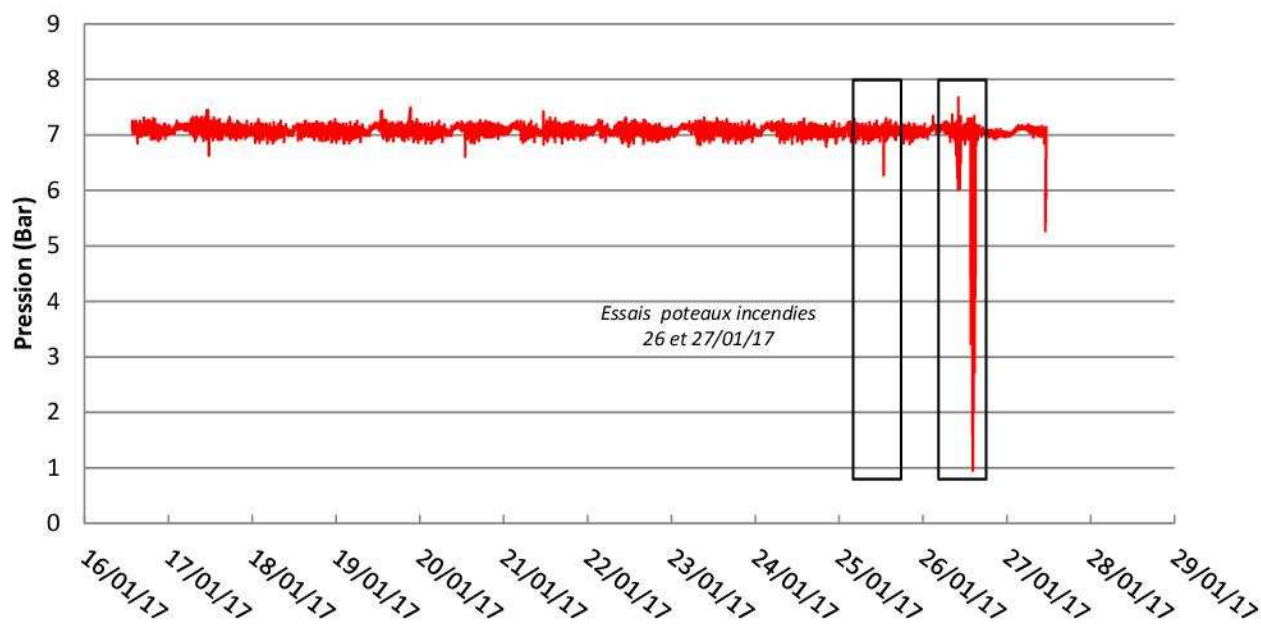
PI 59 - Mairie de Tornac



Evolution de la Pression Statique

Pression moyenne :	Pression minimale :	Pression maximale :
7,07 bar	6,62 bar	7,20 bar

PI 59



Commentaires éventuels :

PI implanté sur le réseau de distribution gravitaire depuis le réservoir de Laussire
Mesures de Pression dynamique sur PI le 26 et 27/01/2017

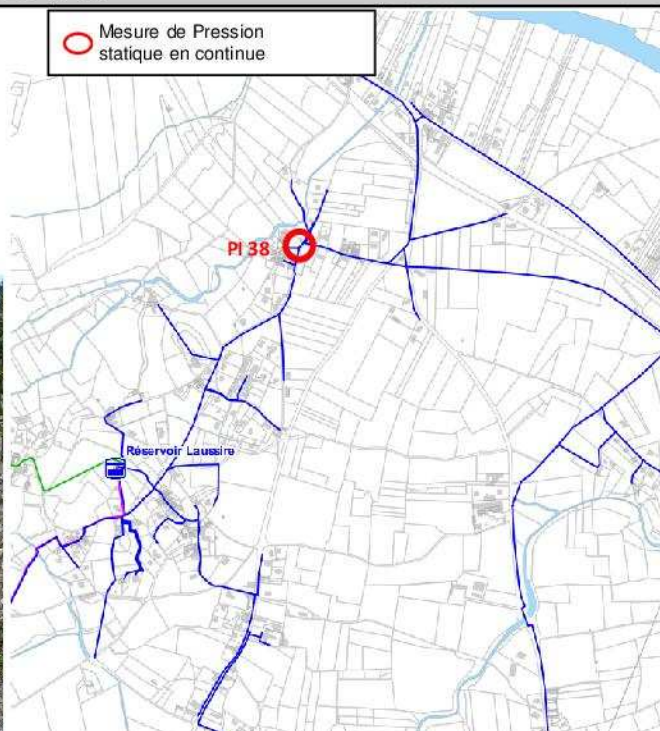
Mesures de Pressions sur Poteaux Incendies

M15183

SDAEP Tornac Massillargues-Atuech

janvier 2017

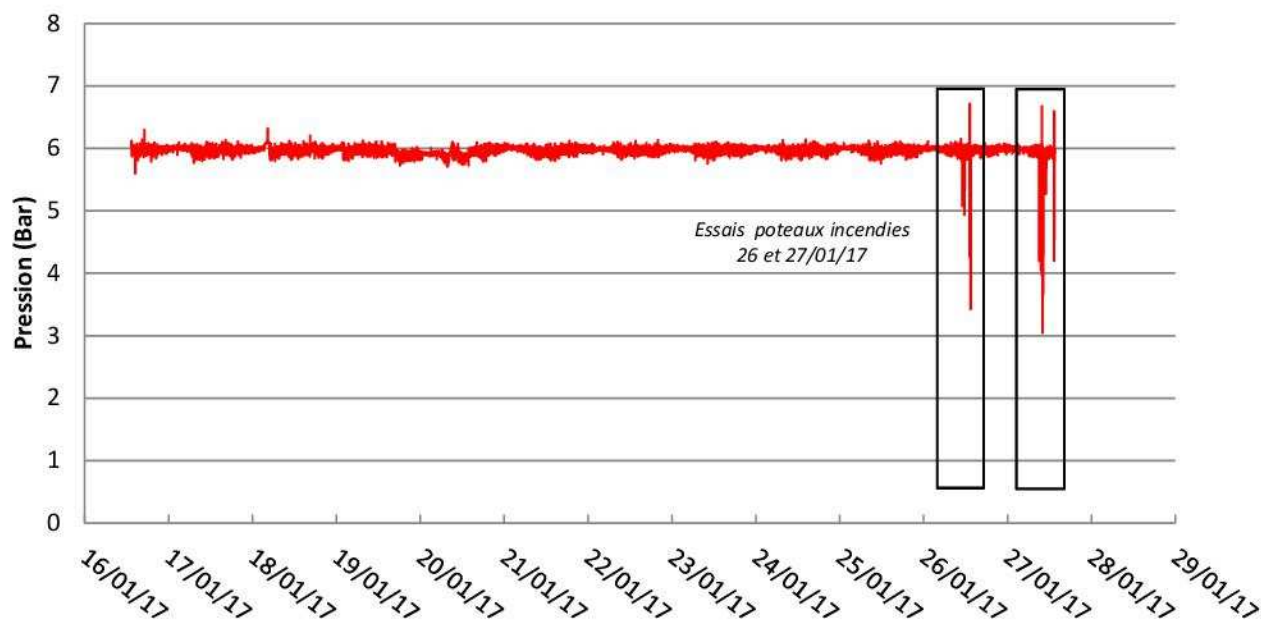
PI 38 - Le Trial



Evolution de la Pression Statique

Pression moyenne :	Pression minimale :	Pression maximale :
5,96 bar	5,60 bar	6,25 bar

PI 38



Commentaires éventuels :

PI implanté sur le réseau de distribution gravitaire depuis le réservoir de Laussire
Mesures de pression dynamique sur PI le 26 et 27/01/2017

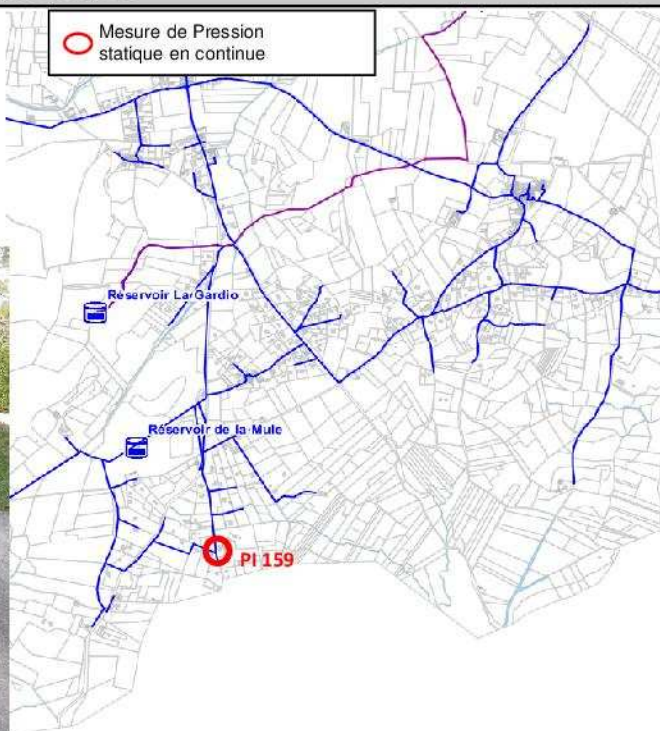
Mesures de Pressions sur Poteaux Incendies

M15183

SDAEP Tornac Massillargues-Atuech

janvier 2017

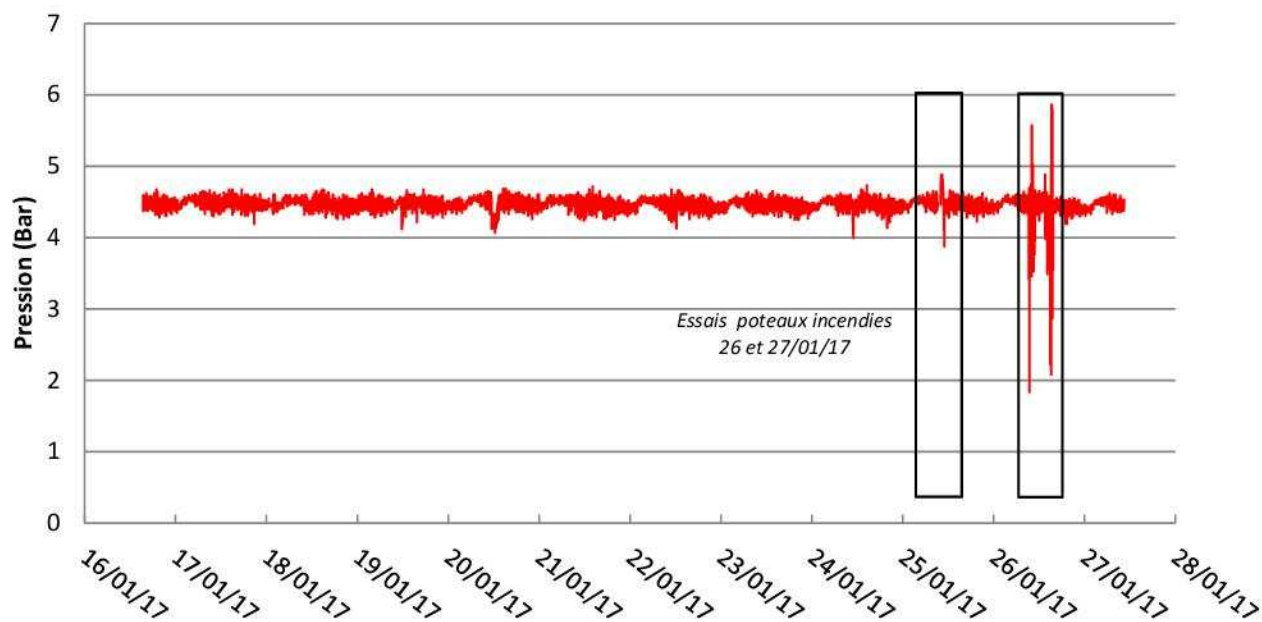
PI 159 - Les Costes



Evolution de la Pression Statique

Pression moyenne :	Pression minimale :	Pression maximale :
4,46 bar	4,00 bar	4,59 bar

PI 159



Commentaires éventuels :

PI implanté sur le réseau de distribution gravitaire depuis le réservoir de la Gardio
Mesures de pression dynamique sur PI le 26 et 27/01/2017

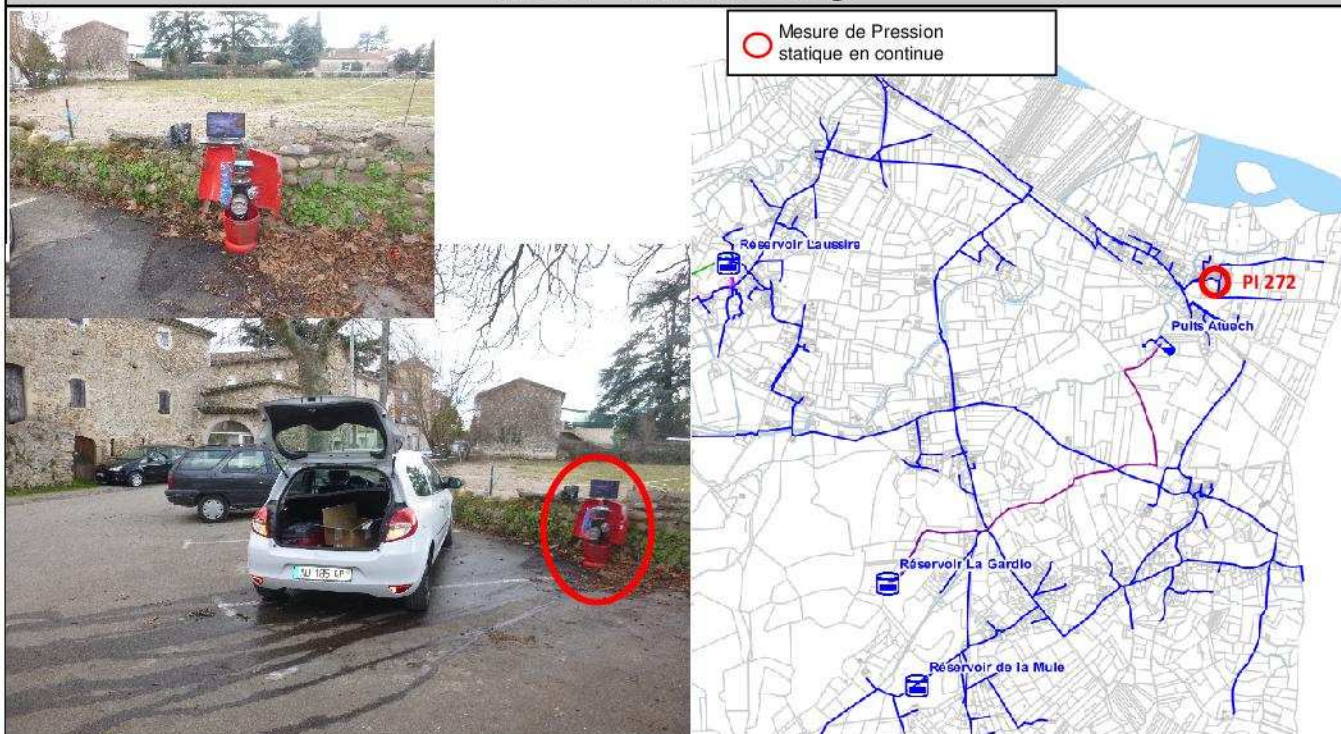
Mesures de Pressions sur Poteaux Incendies

M15183

SDAEP Tornac Massillargues-Atuech

janvier 2017

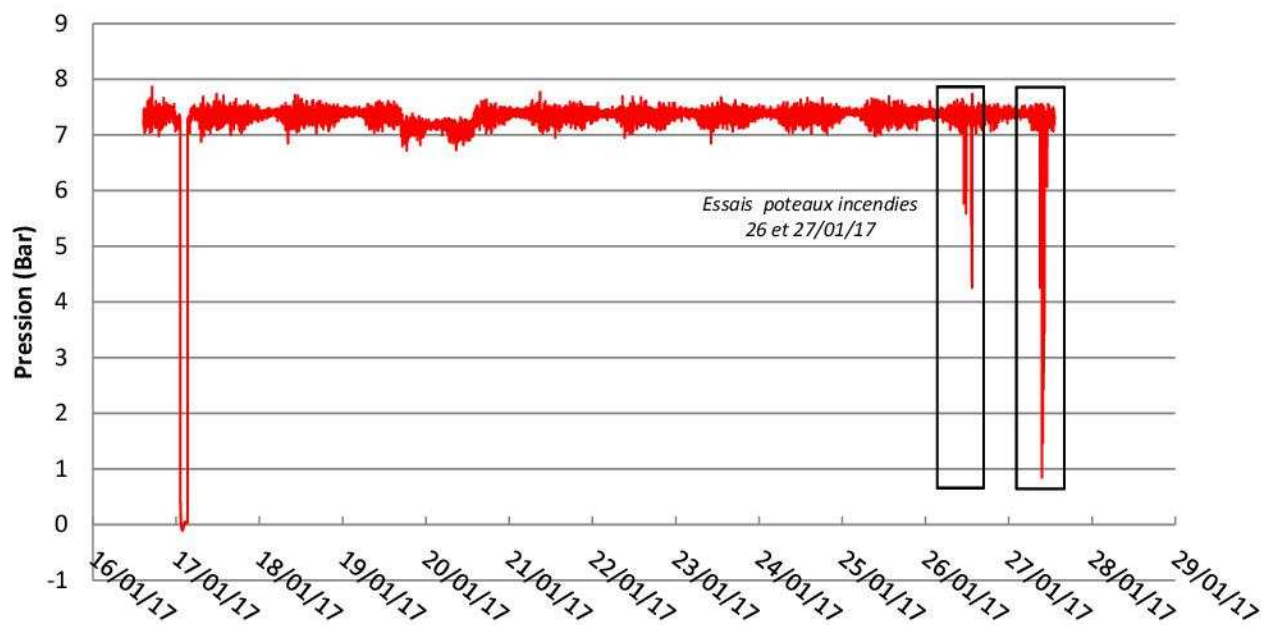
PI 272 - Atuech Le Village



Evolution de la Pression Statique

Pression moyenne :	Pression minimale :	Pression maximale :
7,27 bar	6,73 bar	7,86 bar

PI 272



Commentaires éventuels :

PI implanté sur le réseau de distribution gravitaire depuis le réservoir de Laussire
 Mesures de pression dynamique sur PI le 26 et 27/01/2017

Annexe 4 : Méthodologie de quantification des fuites appliquées

Annexe : Méthodologie de la quantification des fuites appliquée

Quantification à partir des relevés annuels

Historiquement et classiquement, les différents calculs sont donnés sur la base des relevés annuels à partir du volume produit (compteur de production) et des volumes facturés aux abonnés AEP (compteurs abonnés).

Les différents ratios permettent de juger du bon état d'étanchéité des réseaux. Toutefois, selon la configuration, les différents ratios sont plus ou moins pertinents.

De plus, les calculs annuels peuvent être fortement influencés par la localisation d'une casse tardive.

Par exemple, une fuite de 1 m³/h localisée au bout de 6 mois (4 380 m³ perdus sur l'année) engendre une baisse du rendement annuel.

Quantification et sectorisation des fuites à partir de campagne de mesures

La mise en place de compteurs de sectorisation permet d'enregistrer l'évolution du débit en différents points du réseau au pas de temps inférieur à la minute.

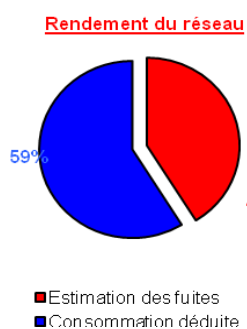
L'analyse du débit minimum nocturne permet d'estimer le débit de fuites. En effet le débit nocturne correspond essentiellement aux débits des fuites, à l'exception du débit nocturne consommé : activités industrielles, de loisirs (restauration, discothèque), aux consommations domestiques nocturnes : fuites de WC, machines à laver avec programmateur, arrosage nocturne avec programmateur.



En fonction de la typologie du réseau et de l'habitat, de l'activité artisanale, de la période de l'année (la part d'arrosage nocturne augmente considérablement en été), la part du débit de fuites représente entre 25 et 75 % du débit minimum nocturne.

L'enregistrement au pas de temps 1 minute permet de quantifier les fuites en aval des compteurs de sectorisation.

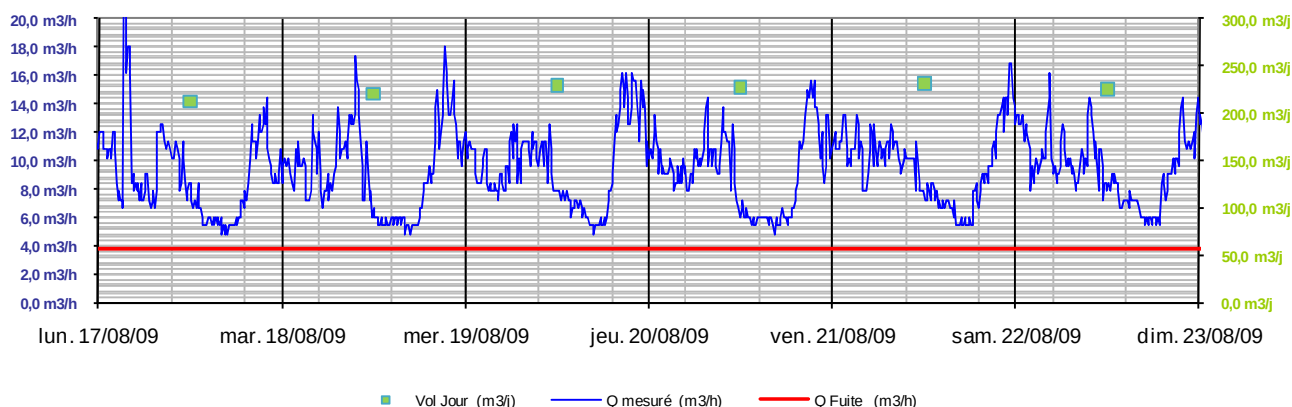
Les graphes suivants permettent de comparer l'évolution du débit horaire sur un même compteur à deux périodes de l'année distincte :



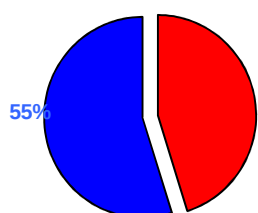
■ Au mois d'Aout 2009 :

en distribution à l'aval était de l'ordre de 220 m³/j comprenant un débit nocturne de 5,4 m³/h pour un débit de fuites estimé à 3,8 m³/h, soit 90 m³/j.

Le rendement estimé sur cette période au mois d'Août 2009 était alors de 59 %.



Rendement du réseau



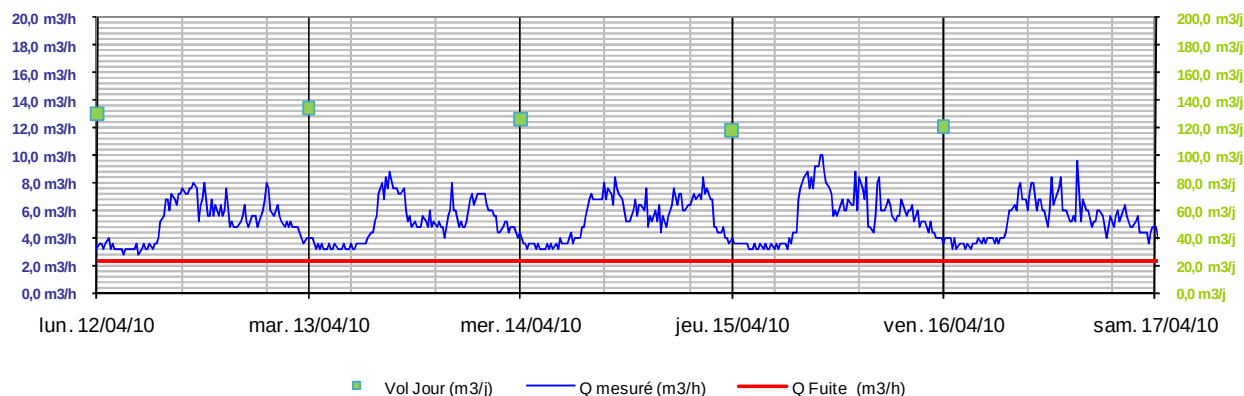
■ Estimation des fuites
■ Consommation déduite

■ Au mois d'Avril 2010,

le débit nocturne n'est plus que de 3,6 m³/h dont un débit de fuite estimé de 2,3

m³/h. En avril 2010, le volume mis en val était de l'ordre de 120 m³/j.

Le rendement estimé sur cette période au mois d'avril n'est plus que de 55 % alors que des fuites ont été éliminées.



Sectorisation par visites nocturnes des fuites

La sectorisation consiste à isoler, par le biais de la manipulation des vannes disponibles, un à un les différents secteurs et de mesurer simultanément l'influence de cet isolement sur le débit nocturne au compteur général. La différence est alors imputable aux fuites et à l'éventuelle consommation résiduelle présente sur le secteur ainsi isolé.

L'objectif de cette première phase est alors d'identifier rapidement, en les isolants, les secteurs qui présentent potentiellement des fuites significatives et ainsi d'associer à ces secteurs un volume de pertes estimé. Par ailleurs, pour chaque secteur isolé, il est également calculé l'ILP (Indice Linéaire

de Perte) afin d'apprécier l'ampleur des fuites suspectées et de hiérarchiser les actions de recherche précise des fuites par corrélation acoustique, à engager dans un second temps.

Annexe 5 : Méthodologie de localisation précise des fuites

Annexe : Méthodologie de localisation précise des fuites

La corrélation acoustique fait suite à la sectorisation nocturne des réseaux. En effet, la corrélation acoustique se pratique alors uniquement sur les secteurs identifiés comme fuyards.

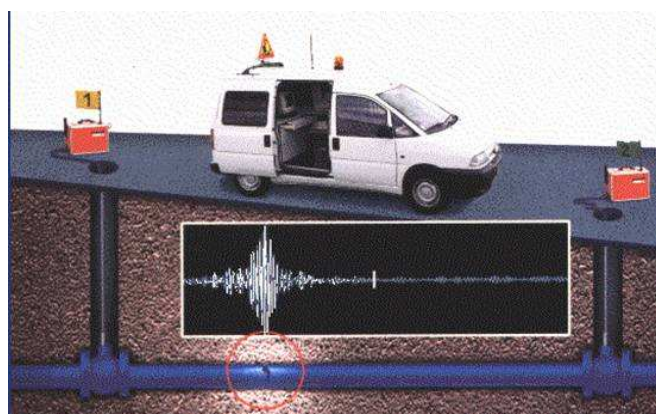
La détection des fuites s'appuie sur l'écoute du bruit occasionné par l'échappement de l'eau sous pression. Les bruits transmis par les conduites sont en effet spécifiques de leur origine (fuite ou consommation) suivant les caractéristiques enregistrées (intensité, fréquence, continuité).

Trois méthodes de recherches de fuites peuvent être mises en œuvre

- **Recherche par écoute directe** sur les canalisations à l'aide d'un amplificateur.



- **La corrélation acoustique** permet de déterminer la position exacte d'une fuite en utilisant la vitesse de propagation du son dans une conduite. Pour cela, des capteurs sont implantés de part et d'autre du tronçon à étudier. Ce travail peut ainsi être réalisé en pleine journée.



- **La recherche par injection de gaz.** Cette méthode est plus adaptée sur les canalisations en PVC ou PEHD, faibles transmetteurs du bruit.