Commune de Molières-sur-Cèze

Financeurs :

SCHEMA DIRECTEUR D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

Etat des lieux

Pièce N°3

cereg
ÉTUDES - MESURES - MAÎTRISE D'ŒUVRE

Juillet 2021

LE PROJET

Client	***Commune de Molières-sur-Cèze***
Projet	**Schéma directeur d'alimentation en eau potable**
Intitulé du rapport	**Etat des lieux**

LES AUTEURS

Cereg Ingénierie - 589 rue Favre de Saint Castor – 34080 MONTPELLIER
Tel : 04.67.41.69.80 - Fax : 04.67.41.69.81 - montpellier@Cereg.com
www.Cereg.com

Réf. Cereg – M18207

Id	Date	Etabli par	Vérifié par	Description des modifications / Evolutions
V1	19/04/2021	Antoine LERMOYER	Vincent MANDON	
V2	03/08/2021	Antoine LERMOYER	Vincent MANDON	Intégration des plans de recollement

Certification

TABLE DES MATIERES

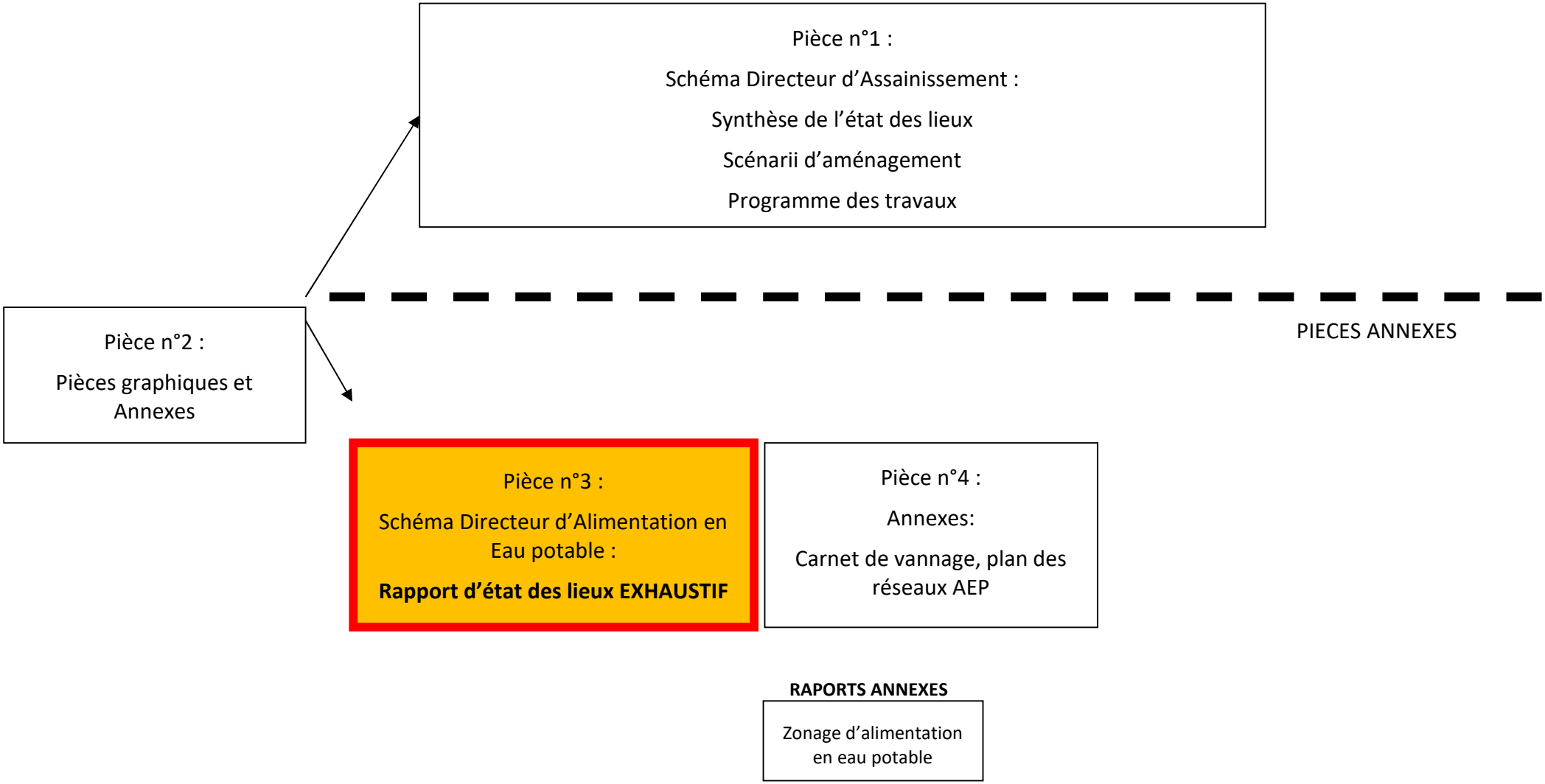
A.I. PRESENTATION GENERALE 2
A.I.1. Situation géographique 2
A.I.2. Topographie 3
A.I.3. Typologie de l'habitat 4
A.I.4. Géologie et Hydrogéologie 4
A.I.5. Réseau hydrographique et Bassins versants 6
A.II. DONNEES ENVIRONNEMENTALES 15
A.II.1. Zones classées et Zones protégées 15
A.II.2. Les Usages 18
A.II.3. Contexte climatique 21
A.III. INDUSTRIELS ET ÉTABLISSEMENTS POLLUANTS 22
A.III.1. Activités industrielles 22
A.III.2. Services à la collectivité et accueil de tourisme 22
A.IV. SYNTHÈSE DES CONTRAINTES CONCERNANT LE SCHÉMA DIRECTEUR 23
A.V. DONNEES HUMAINES ET BESOINS DOMESTIQUES 24
A.V.1. Recensement démographique : Evolution de la population depuis 1968 24
A.V.2. Variations saisonnières 25
A.V.3. Analyse prospective de la population 26
A.V.4. Evaluation de la population à moyen et long terme 27
A.V.5. Bilan des populations actuelles et futures 28
B.I. ETAT DES LIEUX « ASPECTS QUALITATIFS » 31
B.I.1. Méthodologie 31
B.I.2. Présentation du système d'alimentation en eau potable 31
B.I.3. Zonage actuel d'alimentation en eau potable 33
B.I.4. Diagnostic des ouvrages 35
B.I.5. Présentation des réseaux 41
B.I.6. Travaux réalisés dans le cadre du schéma directeur AEP 45
B.II. ETAT DES LIEUX « ASPECTS QUANTITATIFS » 48
B.II.1. Analyse de la production et de la consommation 48
B.II.2. Présentation de la campagne de mesures 52
B.II.3. Détermination des ratios de fonctionnement 63
B.II.4. Prélocalisation des fuites : sectorisation nocturne 69
B.II.5. Recherche de fuites par corrélation acoustique 72
B.II.6. Analyse de la défense incendie 74
B.II.7. Synthèse du diagnostic – chiffres clefs 82
B.II.8. Modélisation EPANET 83
B.III. BILAN BESOINS/RESSOURCES 93

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Etat des masses d'eau superficielle recensées sur le territoire d'étude 8
Tableau 2 : Motifs de report de l'atteinte du bon état de La Cèze au sens de la DCE 9
Tableau 3: Etat de la masse d'eau souterraine recensée sur le territoire d'étude 10
Tableau 4: État des zones de baignades 18
Tableau 5: Evolution de la pluviométrie à Salindres (30) de1990 à 2020 - Meteofrance 21
Tableau 6 : Evolution démographique de 1968 à 2016 (source INSEE) 24
Tableau 7 : Capacité d'accueil touristique 25
Tableau 8 : Hypothèses de croissance démographique selon 3 hypothèses 27
Tableau 9 : Bilan des populations actuelles et prospectives 28
Tableau 10 : Bilan des capacités de production du Puits du Perret et de la source de Fontfrède 37
Tableau 11 : Typologie des réseaux 42
Tableau 12 : Inventaire des organes recensés sur le réseau AEP 44
Tableau 13: Calcul de l'équilibre calco-carbonique de l'eau 47
Tableau 14: Evolution du volume annuel produit et facturé de 2017 à 2018 48
Tableau 15: Evolution annuelle de la consommation de 2017 à 2018 49
Tableau 16: Répartition du nombre d'abonnés par tranche de consommation en 2020 50
Tableau 17: Liste des gros consommateurs en 2020 51
Tableau 18 : Critères de classement de la catégorie du réseau selon l'indice linéaire de consommation (ILC) et de perte (ILP) 52
Tableau 19 : Synthèse de l'analyse débitmétrique en période creuse (source télésurveillance du 1er au 15 octobre 2019) 54
Tableau 20 : Synthèse de l'analyse débitmétrique en période creuse (source télésurveillance du 1er au 15 aout 2019) 56
Tableau 21: Estimation des volumes non facturés en 2018 63
Tableau 22: Estimation des volumes de services en 2018 63
Tableau 23: Estimations des Indices Linéaires de Consommation à partir des volumes facturés en 2018 64
Tableau 24: Catégorie des réseaux en fonction de l'Indice Linéaire de Perte 65
Tableau 25: Rendement et ILP à partir des volumes facturés et produits en 2018 65
Tableau 26: Rendement et ILP à partir des mesures réalisées en octobre 2019 66
Tableau 27: Volumes annuels consommés corrigés et rendement 67
Tableau 28: Calcul du rendement objectif sur Molières-sur-Cèze 68
Tableau 29 : Synthèse de la localisation des fuites 72
Tableau 30: Mesures sur les poteaux incendies de Molières 76
Tableau 31: Comparaison des débits disponibles sur les hydrants (terrain et obtenu via la modélisation sous EPANET) 89
Tableau 32: définition du ratio de consommation moyen sur la commune de Molières-sur-Cèze (2018) 93

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : Vue Aérienne 3
Illustration 2: Hypothèses de croissance démographique 27
Illustration 3 : Source du Perret extérieur (gauche) et intérieur (droite) 35
Illustration 4 : Source de Fontfrède 36
Illustration 5 : Vue d'ensemble du réservoir de la Luxerière (gauche) et chambre de vannes (droite) 38
Illustration 6 : Vue d'ensemble du réservoir des Brousses (gauche) et chambre de vannes (droite) 39
Illustration 7 : Vue d'ensemble du réservoir de la Frigoule (gauche) et chambre de vannes (droite). 40
Illustration 8 : Vue d'ensemble du système de chloration présent dans le puits de Perret 40
Illustration 9 : Marnages sur le réservoir de Luxerière, Brousses et Frigoule du 1er au 15 octobre 2019 59
Illustration 10 : Marnages sur le réservoir de Luxerière, Brousses et Frigoule du 1er au 15 aout 2019 60
Illustration 11 : Extrait de plan sur le secteur Molières Village 78
Illustration 12 : Résultat de la modélisation EPANET à 21h00 en période de pointe 85
Illustration 13 : Résultat de la modélisation EPANET à 20h00 en période de pointe (Intégration de l'interconnexion) 91


Pièce n°1 :
Schéma Directeur d'Assainissement :
Synthèse de l'état des lieux
Scénarii d'aménagement
Programme des travaux
Pièce n°2 :
Pièces graphiques et Annexes
PIECES ANNEXES
Pièce n°3 :
Schéma Directeur d'Alimentation en Eau potable :
Rapport d'état des lieux EXHAUSTIF
Pièce n°4 :
Annexes:
Carnet de vannage, plan des réseaux AEP
RAPORTS ANNEXES
Zonage d'alimentation en eau potable

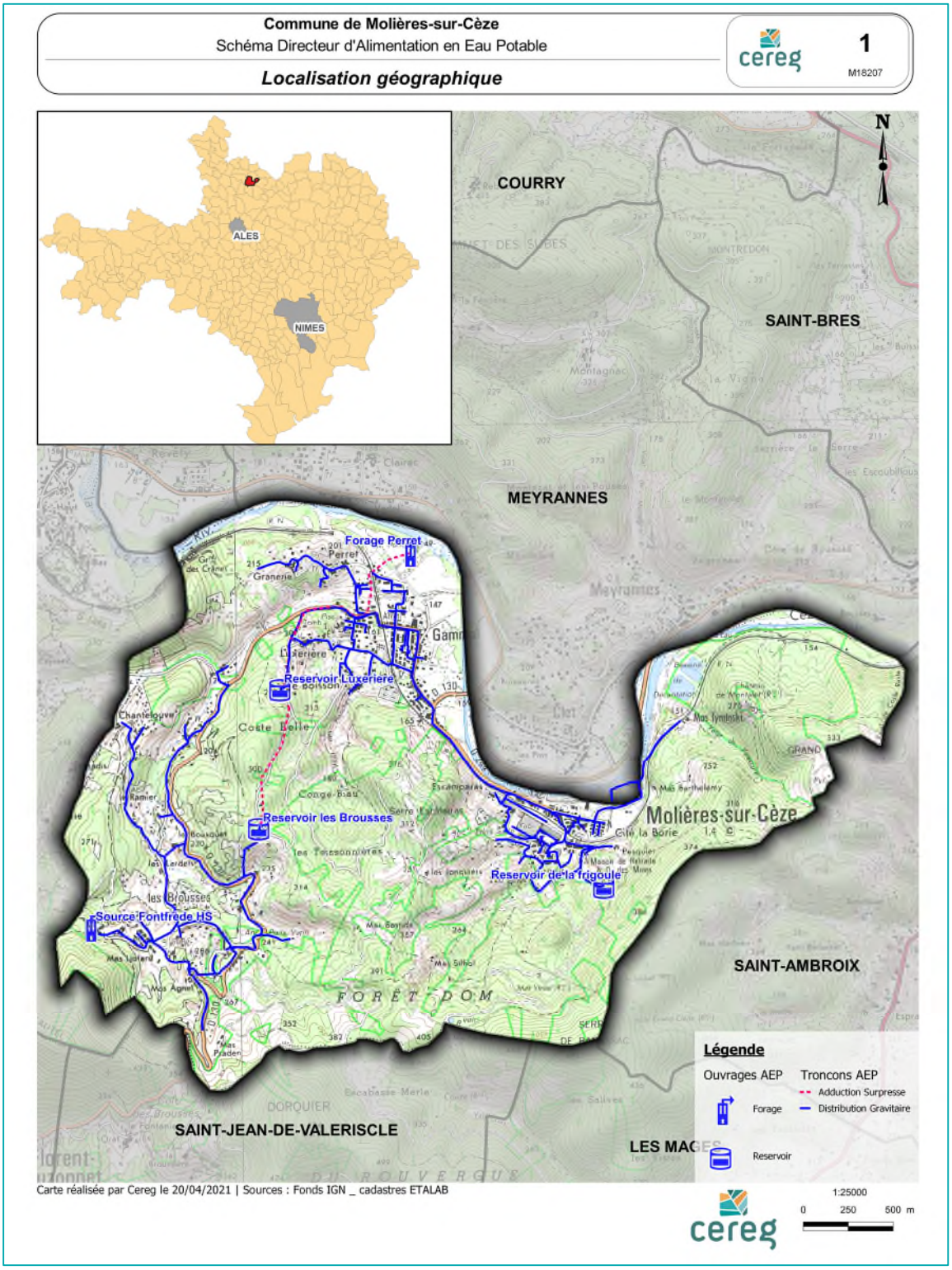
A. PRESENTATION GENERALE

A.I. PRESENTATION GENERALE

A.I.1. Situation géographique

→ *Planche n°1 : Localisation géographique*

La commune de Molières-sur-Cèze se situe dans le département du Gard, à 25 kilomètres au nord d'Alès. Molières-sur-Cèze est rattachée à la communauté de communes de Cèze Cévennes ; la commune est dans le canton de Rousson du département Gard. Molières-sur-Cèze est un ancien territoire minier.



A.I.2. Topographie

Avec 871 hectares (8,71km²), le territoire communal de Molières-sur-Cèze est moyennement étendu.

L'altimétrie varie de 160 mètres NGF en bordure de Cèze, à 330 mètres NGF au sud de la commune. Toutefois, l'essentiel du bâti se situe à des altitudes comprises entre 160 et 200 mètres NGF.

L'essentiel des habitations se situe à des altitudes comprises entre 160 et 200 m NGF. Elles sont desservies gravitairement depuis 3 réservoirs répartis sur le territoire communal.

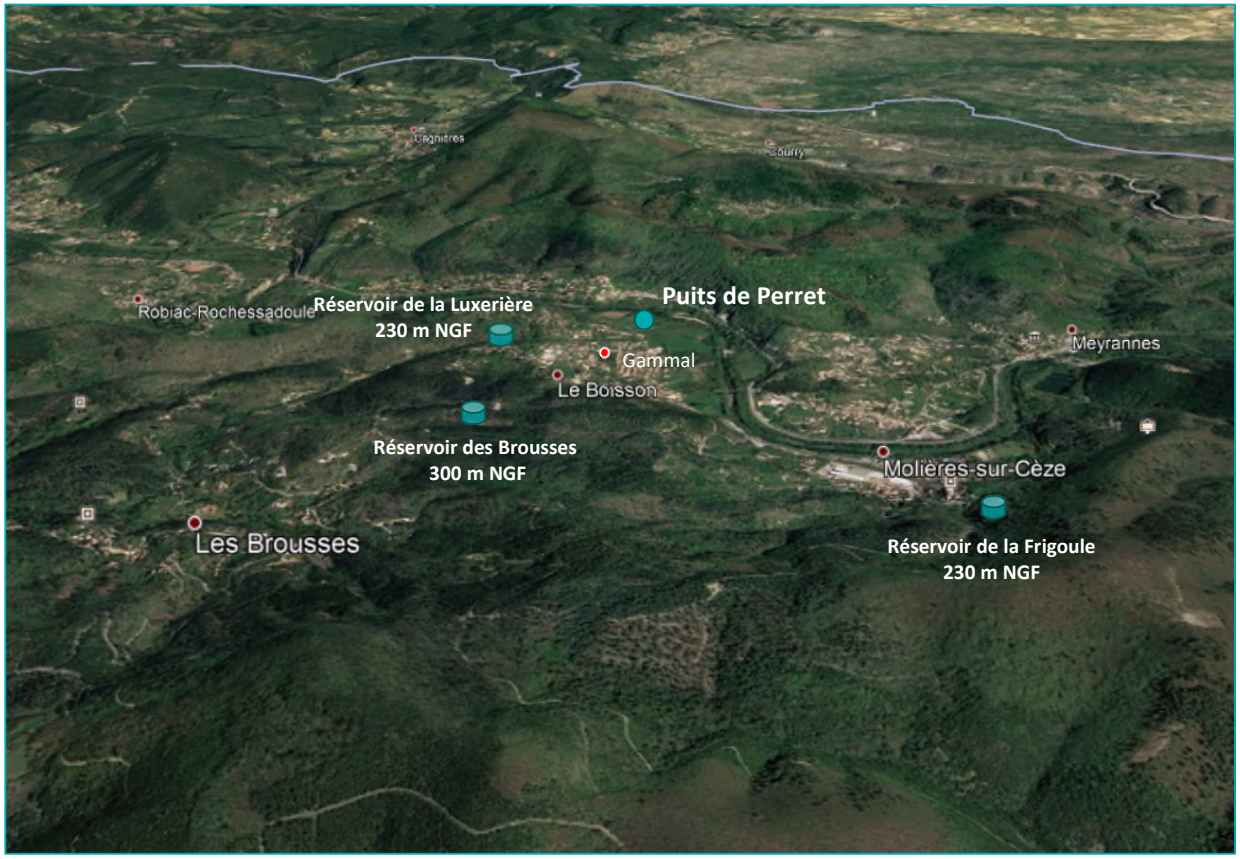


Illustration 1 : Vue Aérienne

A.I.3. Typologie de l'habitat

L'habitat est composé en 3 secteurs principaux :

- Le centre village : habitat moyennement dense, situé à proximité de la Cèze.
- Gammal : situé au nord-ouest du centre-village, avec un habitat moyennement dense, installé à proximité de la RD 130.
- Les Brousses : habitat isolé, structure d'habitat relativement dispersée (une trentaine d'habitations sont recensées) au sud-ouest de la commune.

A noter des habitats relativement dispersés sur le secteur du vallon d'Auzigue et de Gaujargues au Nord du territoire.

A.I.4. Géologie et Hydrogéologie

→ ***Planche n° 2 : Contexte géologique***

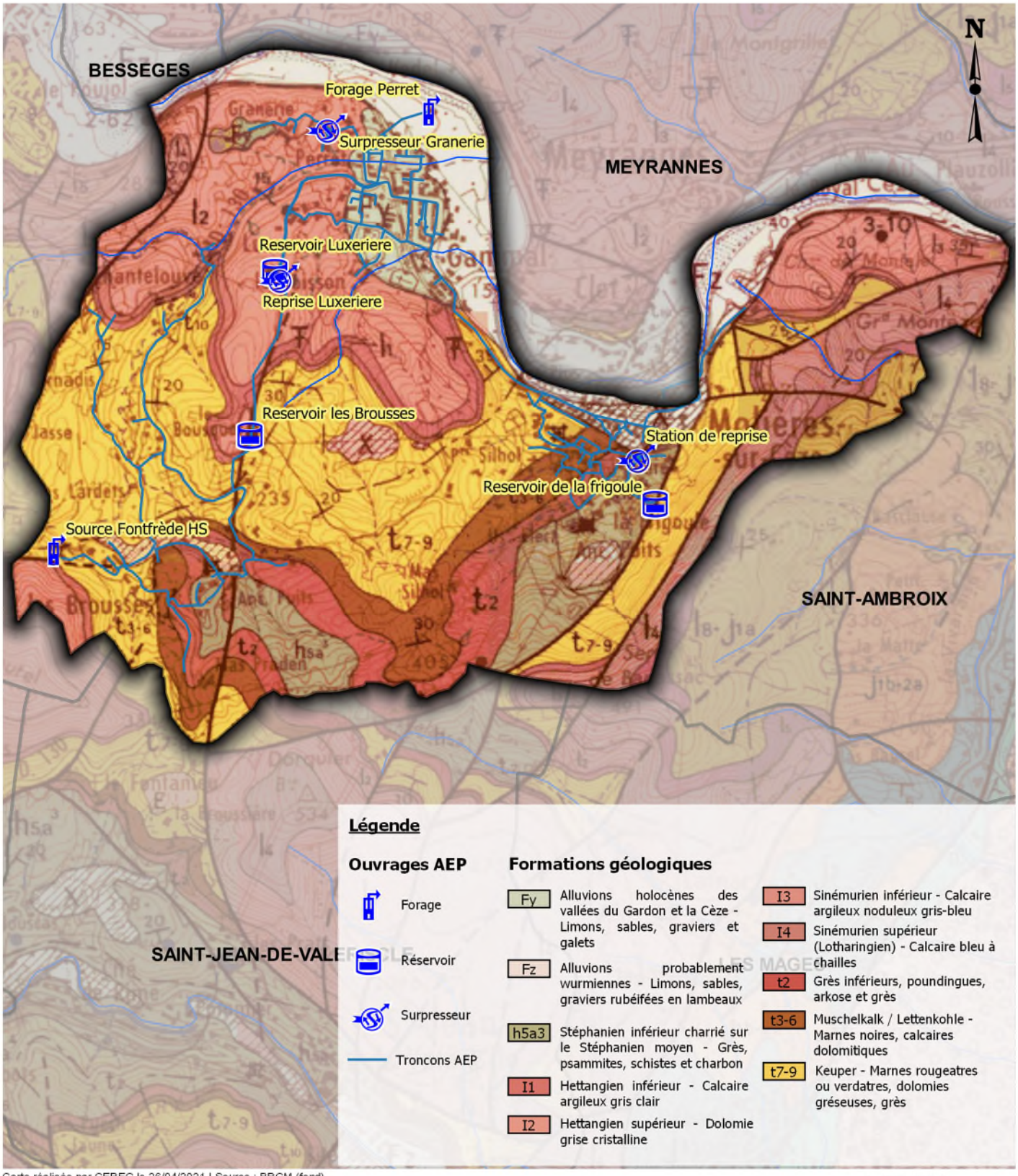
A.I.4.1. Contexte géologique

Le territoire communal repose majoritairement sur des terrains sédimentaires, datant principalement du Jurassique, ainsi que sur des alluvions plus ou moins récentes de la Cèze. Plus précisément, les terrains de la commune de Molières sur Cèze sont composés de deux types d'ensembles géologiques :

- Le premier, composé d'alluvions et de dolomies, en bordure de Cèze où se situe le puits d'alimentation en eau potable de la commune, le Puits de Perret.
- Le deuxième, composé d'un conglomérat de marnes, grés et calcaire. Au centre-village, une majorité de Marnes rougeâtres du Trias. Plus au sud, on trouve une évolution géologique, avec la présence successive de Marnes noires, puis de grés inférieurs datant également du Trias, puis des Grés, Schiste et Carbon du Stéphanien inférieur.

La carte ci-dessous représente en détail les différentes formations géologiques.

Le puits d'alimentation en eau potable de Molières-sur-Cèze est implanté en bordure de Cèze, au sein d'une formation composée d'alluvions et de dolomies.



Carte réalisée par CEREG le 26/04/2021 | Source : BRGM (fond)

1:25 000
0 250 500 m

A.I.5. Réseau hydrographique et Bassins versants

→ *Planche n°3 : Réseau hydrographique*

A.I.5.1. Réseau hydrographique

La commune de Molières est traversée du Nord-Ouest à l'Est par la Cèze.

La Cèze prend sa source dans le département de la Lozère, sur le territoire de la commune de Saint-André-Capcèze à une altitude de 798 m NGF. Elle se jette dans le Rhône entre Codolet et Laudun-l'Ardoise à une altitude de 27 mètres. Le bassin versant (BV) de la Cèze occupe une superficie totale de 1 359 km², pour une longueur totale de 128 km, principalement implanté au nord du département du Gard. La rivière connait des crues violentes à l'automne et des périodes de très basses eaux en été. Les crues peuvent être extrêmement violentes, elles sont hors-normes en France. Elles se produisent généralement suite aux orages cévenols. Les débits calculés pour des crues biennales et quinquennales atteignent respectivement 690 et 1 200 m³/s.

À titre informatif, le débit maximal instantané enregistré à La Roque-sur-Cèze, en aval de Molières, a été de 2 010 m³/s le 1er octobre 1977 (à titre de comparaison : débit moyen du Rhône = 1 700 m³/s).

Au sein du bassin Rhône méditerranée, la Cèze est placée en zone de répartition des eaux (Arrêté préfectoral du 21 décembre 2015 n°AP2015-12-16). L'arrêté classe en zone de répartition des eaux l'ensemble du sous bassin versant de La Cèze dont Molières-sur-Cèze fait partie. Les prélèvements non domestiques inférieurs à 8 m³/h sont soumis à déclaration et au-delà à autorisation. Le captage du Puits de Perret fournit un débit supérieur à 8 m³/h.

L'implantation de la commune de Molières-sur-Cèze dans la Zone de Répartition des eaux (ZRE) du Bassin Versant de la Cèze a des répercussions sur le système AEP.

La carte ci-après représente le bassin hydrographique de la commune de Molières-sur-Cèze.

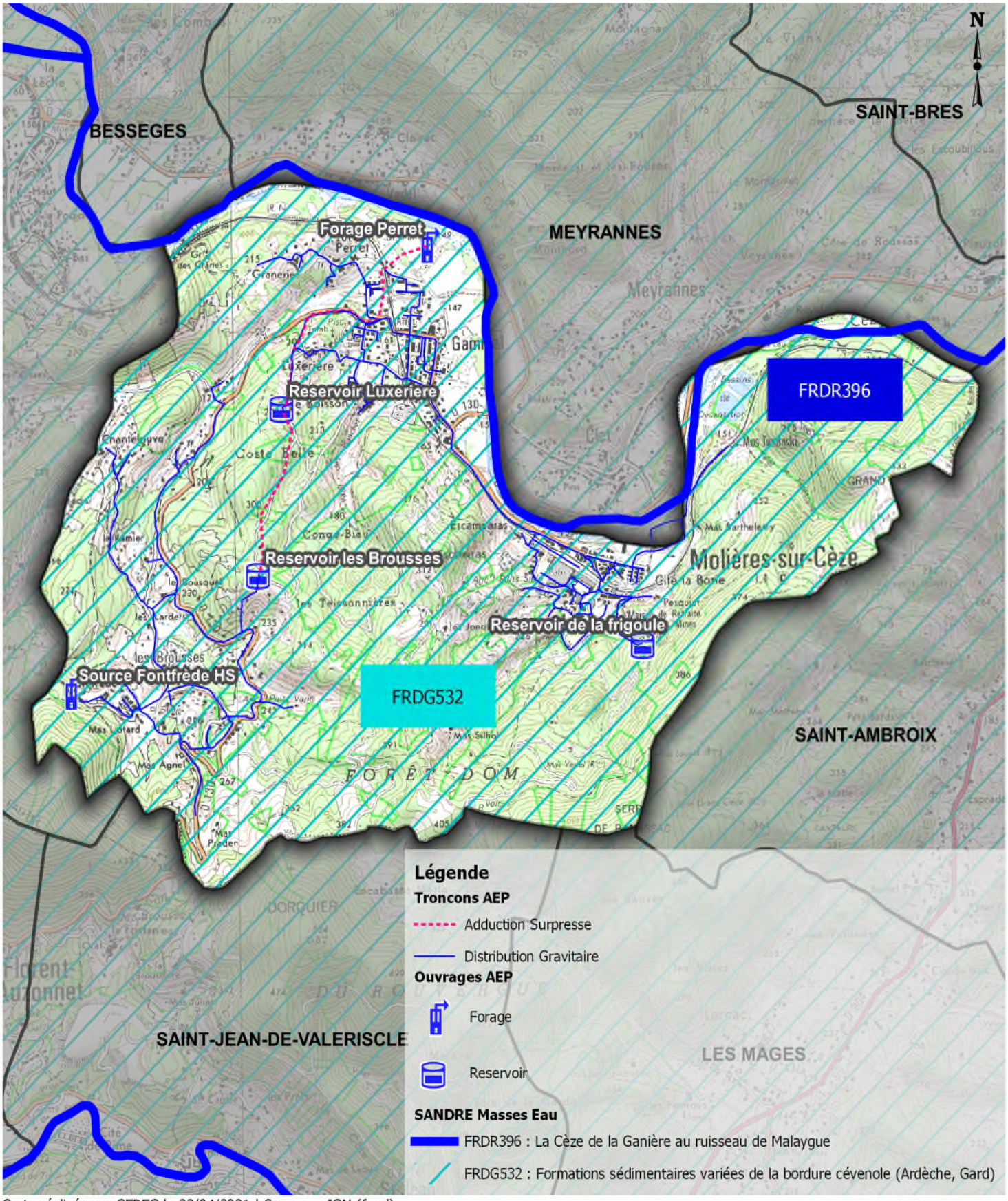
Commune de Molières-sur-Cèze

Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable

Contexte hydrographique

cereg

M18207



Carte réalisée par CEREG le 22/04/2021 | Sources : IGN (fond)

1:25 000

0 250 500 m

A.I.5.2. Etat des masses d'eaux superficielles

L'état des masses d'eau est défini par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE) du bassin Rhône-Méditerranée. Le SDAGE 2016-2021 fixe pour une période de 6 ans les 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.

Le SDAGE intègre les obligations définies par la Directive Cadre Européenne sur l'eau, ainsi que les orientations du Grenelle de l'environnement pour un bon état des eaux d'ici 2015 (2/3 des masses d'eaux en bon état). En 2019, le SDAGE entamera son 3e cycle qui s'étalera sur la période 2016-2021. Nous considèrerons donc les orientations de ce 3e cycle dans le cadre de la présente étude.

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau du bassin Rhône Méditerranée recense une masse d'eau superficielle au sens de la Directive Cadre sur l'Eau d'Octobre 2000 sur le territoire de Molières-sur-Cèze : La Cèze de la Ganière au ruisseau de Malaygue – FRDR396.

Cette masse d'eau appartient au bassin versant de la Cèze (AG_14_03), lequel est classé en **déséquilibre quantitatif** dans le SDAGE Rhône-Méditerranée, avec un déficit chronique dans le débit des cours d'eau.

Le haut bassin versant de la Cèze (en amont du Pont de Tharaux), dont fait partie la commune de Molières-sur-Cèze est pour rappel classé en **Zone de Répartition des Eaux** (ZRE).

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 de la masse d'eau superficielle présente 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	État écologique		État chimique		Objectif global de Bon État	Motif du report
		État actuel	Objectif bon état	État actuel	Objectif bon état		
FRDR396	**La Cèze de la Ganière au ruisseau de la Malaygue**	Moyen	2027	Bon	2015	**2027**	**Hydrologie, matières organiques et oxydables, morphologie**

Tableau 1: Etat des masses d'eau superficielle recensées sur le territoire d'étude

De tout point de vue, l'objectif de qualité retenu au sens de la DCE pour la masse d'eau La Cèze est le bon état en 2027.

L'objectif de la masse d'eau FRDR11954 au sens de la DCE est le bon état en 2027. Les motifs de report mentionnés par l'agence de l'eau sont présentés dans le tableau suivant :

Code et libellé de la masse d'eau	Objectif environnemental	Pression à traiter / Directive concernée	Code et libellé des mesures
FRDR936 - La Cèze de la Ganière au ruisseau de Malaygue	Mesures pour atteindre les objectifs de bon état	Altération de la morphologie	MIA0203 - Réaliser une opération de restauration de grande ampleur de l'ensemble des fonctionnalités d'un cours d'eau et de ses annexes MIA0204 - Restaurer l'équilibre sédimentaire et le profil en long d'un cours d'eau
		Altération de l'hydrologie	RES0601 - Réviser les débits réservés d'un cours d'eau dans le cadre strict de la réglementation
		Pollution ponctuelle urbaine et industrielle hors substances	ASS0302 - Réhabiliter et ou créer un réseau d'assainissement des eaux usées hors Directive ERU (agglomérations de toutes tailles) ASS0402 - Reconstruire ou créer une nouvelle STEP hors Directive ERU (agglomérations de toutes tailles) ASS0501 - Equiper une STEP d'un traitement suffisant dans le cadre de la Directive ERU (agglomérations de toutes tailles)
		Prélèvements	RES0201 - Mettre en place un dispositif d'économie d'eau dans le domaine de l'agriculture RES0301 - Mettre en place un Organisme Unique de Gestion Collective en ZRE RES0303 - Mettre en place les modalités de partage de la ressource en eau

Tableau 2 : Motifs de report de l'atteinte du bon état de La Cèze au sens de la DCE

A.I.5.3. Hydrogéologie

Le caractère alluvionnaire et calcaire des terrains concède une bonne capacité d'aquifère au sous-sol du territoire.

Une masse d'eau souterraine est référencée au titre de la DCE :

- Formations sédimentaires variées de la bordure cévenole (Ardèche, Gard), FRDG532

A.I.5.4. 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.

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 de la masse d'eau souterraine présente sur le territoire communal de Molières-sur-Cèze 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	Objectif Etat Quantitatif		Objectif Etat Chimique		**Objectif global de Bon État**	**Motif du report**
		État	Échéance	État	Échéance	**Échéance**	
FRDG532	Formations sédimentaires variées de la bordure cévenole (Ardèche, Gard)	Bon état	2015	Bon état	2015	**2015**	-

Tableau 3: Etat de la masse d'eau souterraine recensée sur le territoire d'étude

L'objectif de qualité retenu au sens de la DCE pour la masse d'eau souterraine FRDG532 est le maintien du bon état quantitatif et chimique.

De tout point de vue, l'objectif de qualité retenu au sens de la DCE pour la masse d'eau souterraine FRDG532 est le maintien du bon état quantitatif et chimique.

A.I.5.5.Zones inondables

→ ***Planche n°4 : Zones inondables***

A.I.5.5.1. Plan de Prévention du Risque inondation

Les **Plans de Prévention des Risques Inondation (PPRi)** des 47 communes du bassin de la Cèze, dont fait partie la commune de Molières-sur-Cèze, ont été approuvés le 9 octobre 2011 (arrêté préfectoral n° 2011-292-0024 du 19 octobre 2011 pour Molières).

Le PPRi prévoit que les équipements techniques des réseaux doivent être placés à PHE + 30 cm en zone de risque fort et modéré, puis à TN + 50 cm à partir des zones de risque faible : *« Les équipements techniques des réseaux, tels que transformateurs, postes de distribution, postes de relevage ou de refoulement, relais et antennes sont admis, à condition d'être calés à PHE + 30 cm ou d'être étanches ou, en cas d'impossibilité, d'assurer la continuité ou la remise en service du réseau. »*

Au niveau du territoire de Molières sur Cèze, les zones inondables au titre du plan de prévention du risque inondation se situent tout le long de la Cèze et ses affluents. Le puits de Perret qui assure à lui seul l'alimentation en eau potable de toute la commune se situe en zone inondable. Malgré la surélévation du bâtiment, la solution idéale serait de trouver une nouvelle source ou ressource pour les besoins de la commune qui ne se situerait pas en zone inondable.

Au sujet de l'urbanisme :

- Une partie des habitations du quartier de Gammal est située en zone inondable, aléa résiduel ;
- Les habitations du centre-village sont situées en zone inondable, aléa fort.

La commune de Molières-sur-Cèze dispose d'un PPRI. Le territoire communal est exposé au risque inondation par ruissellement de la Cèze et ses affluents, avec le centre-village en aléa fort. Le puits de Perret se situe en zone inondable, ce qui ajoute une menace à la pérennité de l'ouvrage. Dans ce sens, le présent schéma permettra d'identifier les solutions possibles de substitution de la ressource actuelle.

La carte en page suivante représente l'aléa inondation au sens du PPRI.

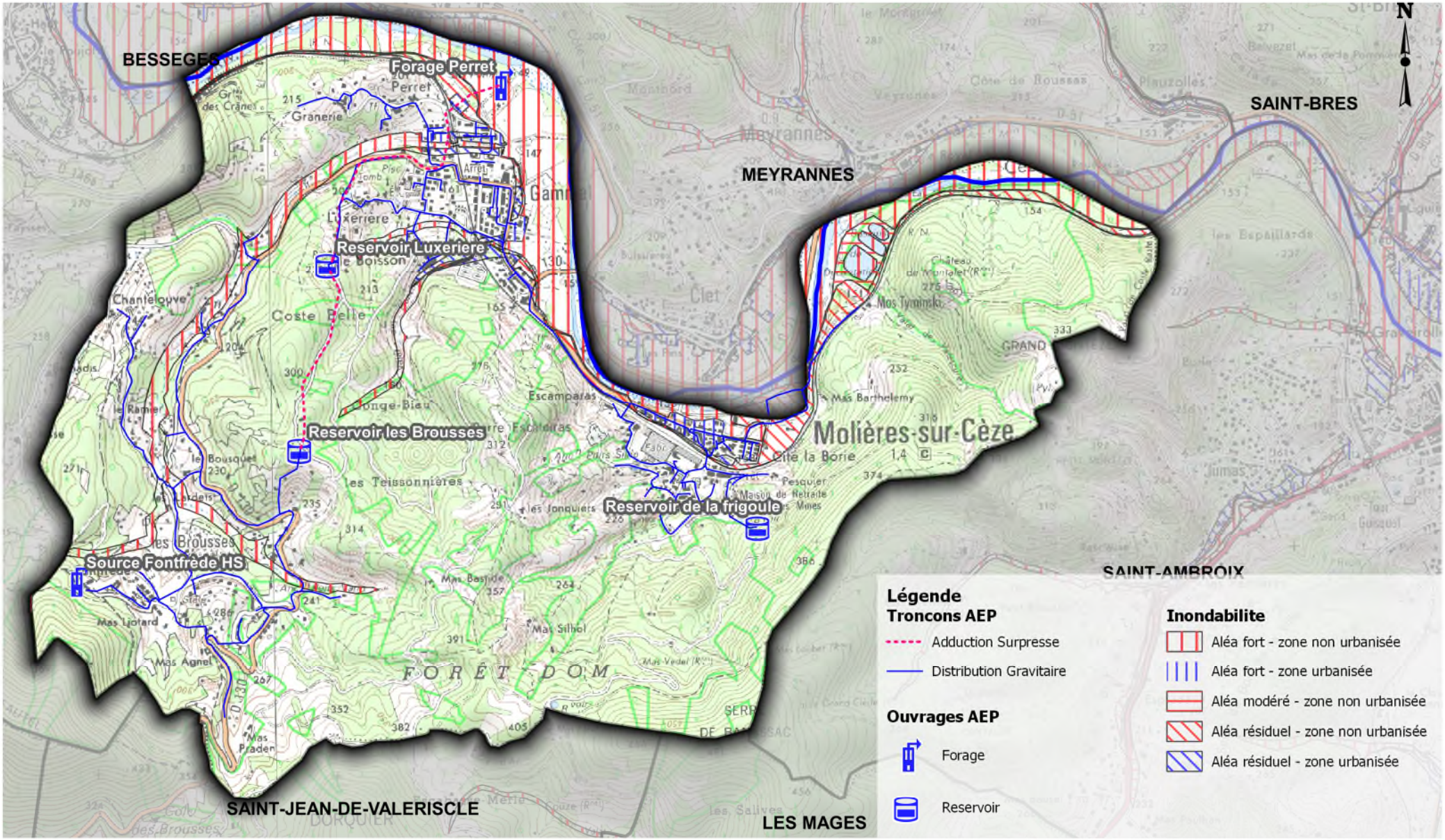
Commune de Molières sur Cèze

Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable

Zones inondables

cereg

M18207



Carte réalisée par CEREG le 22/04/2021 | Sources : IGN (fond)

1:21 000

0 250 500 m

A.I.5.5.2. Zonage Exzeco : Extraction des Zones d'Ecoulement

→ ***Planche n°5 : Zones Exzeco***

A la fois outil et méthodologie, l'Exzeco a été élaboré dans le cadre de la directive européenne relative à l'évaluation et à la gestion du risque inondation (2007/60/CE) du 23 octobre 2007. La méthode a permis d'établir une carte de France entière et DOM-COM des zones susceptibles d'être inondées par ruissellement. Les territoires à risques importants doivent ensuite être étudiés plus finement pour l'établissement de la cartographie des zones inondables correspondant aux périodes de retour fixées.

Les résultats ont été utilisés comme un complément de l'information existante sur les zones inondables dans le cadre de l'évaluation préliminaire des risques d'inondation qui a été réalisée à la fin de l'année 2011.

La méthodologie, purement géométrique, s'appuie sur la BD topo de l'IGN pour la cartographie France entière (Echelle 1/100 000^{éme} : pas planimétrique de 25 m et altimétrique de 1 m). À partir de ces éléments, on détermine la direction principale d'écoulement de l'eau. La méthode utilisée associe une méthode de variation de l 'élévation en chaque point du terrain naturel par un coefficient aléatoire, ce qui compense la précision de la donnée et permet de couvrir systématiquement le fond du talweg.

En conclusion pour cette méthode Exzeco, Le Centre d'Etudes et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement (Cerema) conclut sur les points suivants :

- *« EXZECO fournit un résultat intéressant mais qui nécessite obligatoirement une expertise. »*
- ***« Il ne faut pas associer EXZECO directement à inondable »***

Au niveau du territoire de Molières-sur-Cèze, les bords de la Cèze et ses affluents sont concernés par le zonage exzeco, de plus plusieurs zones importantes sont situées en zone inondable par ruissellement :

- La partie Est de Gammal
- Le centre village
-

Sur le territoire de Molières-sur-Cèze, la zone Exzeco englobe les bords de la Cèze et ses affluents. Des études précises devront cependant être réalisées dans le cas d'un projet d'aménagement sur les secteurs mis en évidence par la méthode afin de préciser le risque.

La carte en page suivante représente les zones à risque au sens de la méthodologie Exzeco.

Commune de Molières-sur-Cèze

Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable

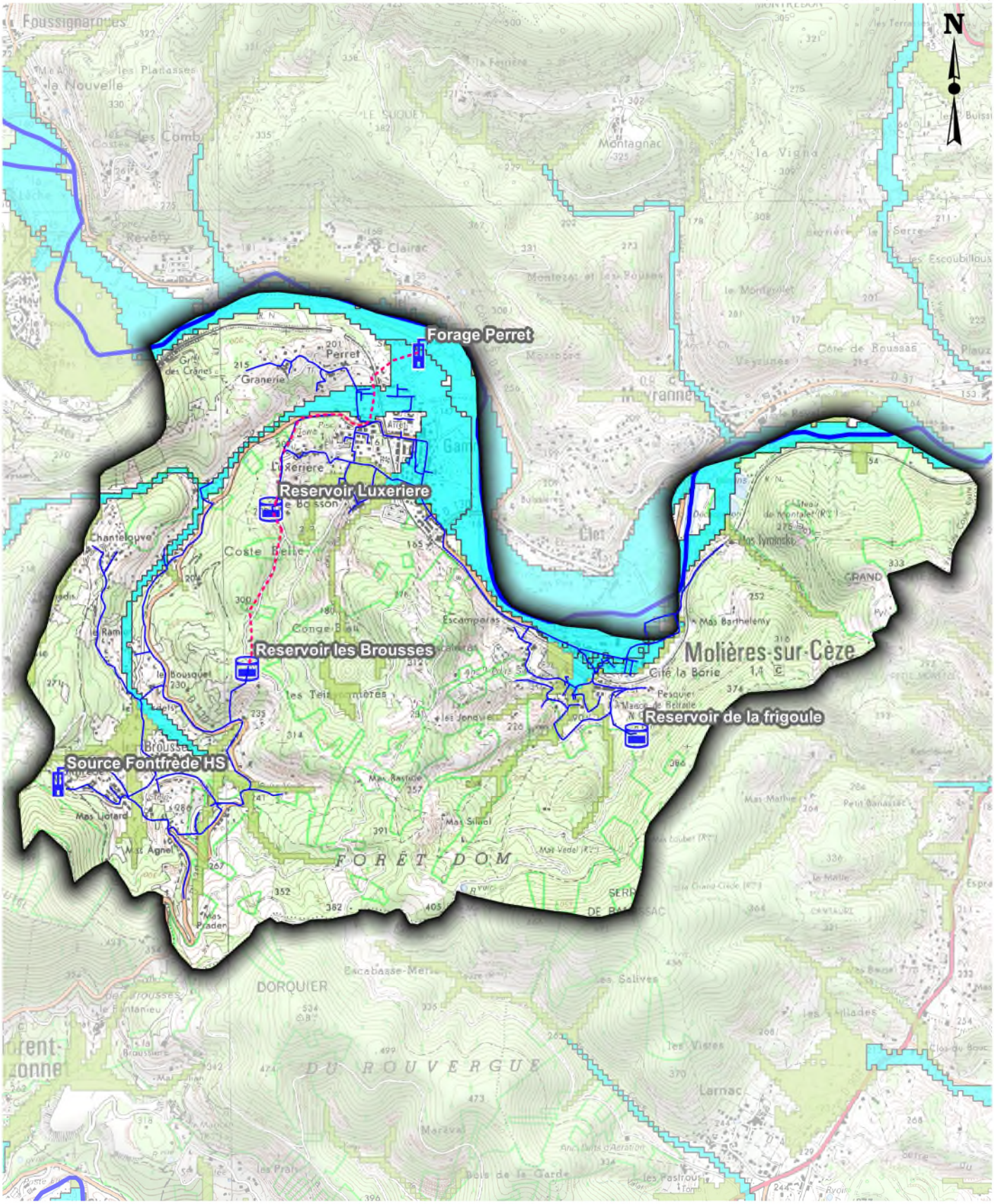
Zone Exzeco

cereg

5

M18207

Carte réalisée par CEREG le 26/04/2021 | Source : IGN (fond)



Légende

Troncons AEP

- Adduction Surpresse
- Distribution Gravitaire

Ouvrages AEP

- Forage
- Reservoir

Zonage Exzeco

- Inondations par ruissellement
- Inondations par bassin versant

1:25 000

0 250 500 m

A.II. DONNEES ENVIRONNEMENTALES

A.II.1. Zones classées et Zones protégées

→ *Planche n° 6 : Patrimoine naturel*

INVENTAIRE SCIENTIFIQUE

- Aucune ZICO (Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux) n'est identifiée sur la commune.
- 1 ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique) identifiée sur la commune :

  Cours moyen de la Cèze (ZNIEFF de type II au code 3017-0000)

PROTECTIONS RÈGLEMENTAIRES (au titre du paysage)

- Parc national ou régional : Néant
- Réserve naturelle nationale ou régionale : **Parc National des Cévennes**

À ce sujet, le décret 2009-1677 du 29 décembre 2009 autorise toutes constructions :

- « Relatifs aux captages destinés à l'alimentation en eau potable ;
- Ayant pour objet l'extension limitée d'équipements d'intérêt général ou leur mise aux normes, sous réserve de ne pas porter atteinte au caractère du parc ;
- Ayant pour objet l'aménagement d'une nouvelle voie d'accès nécessaire à la création ou l'entretien d'un équipement d'intérêt général. »

La présence du Parc National des Cévennes ne devrait ainsi pas représenter une contrainte pour l'étude.

- Arrêté préfectoral de protection de biotopes : Néant
- Site Ramsar : Néant
- Zone humide grand ensemble : Néant
- Zone humide élémentaire (avec leur zone fonctionnelle) : Néant

PROTECTIONS RÈGLEMENTAIRES (au titre du paysage)

- Sites classés : Château de Montalet
- Sites inscrits : Néant

GESTION CONCERTÉE DE LA RESSOURCE EAU

Syndicat Mixte d'aménagement du bassin versant de la Cèze (AB Cèze) **Contrat de Rivière de la Cèze**.

ENGAGEMENT EUROPÉEN ET INTERNATIONAL

- Zone de Protection Spéciale (Natura 2000) (Directive Européenne) :

Identifiant	Mise à jour	Code	Surface
Hautes vallées de la Cèze et du Luech	1998	FR9101364	13 080 ha

- Réserve Biosphère (Unesco) : Néant

Le contexte patrimonial naturel et réglementaire sur le secteur d'étude engendre des contraintes spécifiques pour le système d'AEP actuel.

La Cèze fait l'objet de plusieurs enjeux. Notamment, la Directive Cadre sur l'Eau, le contrat de rivière porté par ABCèze et le réseau Natura 2000 ont un objectif commun : une gestion cohérente entre la ressource et les usages. En effet, la DCE et le contrat de rivière cherchent à recouvrer un bon métabolisme du cours d'eau en période d'étiage. D'autre part, la région étant en stress hydrique fort, la zone s'est vue placée en ZRE en 2010, ce qui impacte fortement l'alimentation en eau potable.

À noter que la commune est inscrite en zone de revitalisation rurale (ZRR).

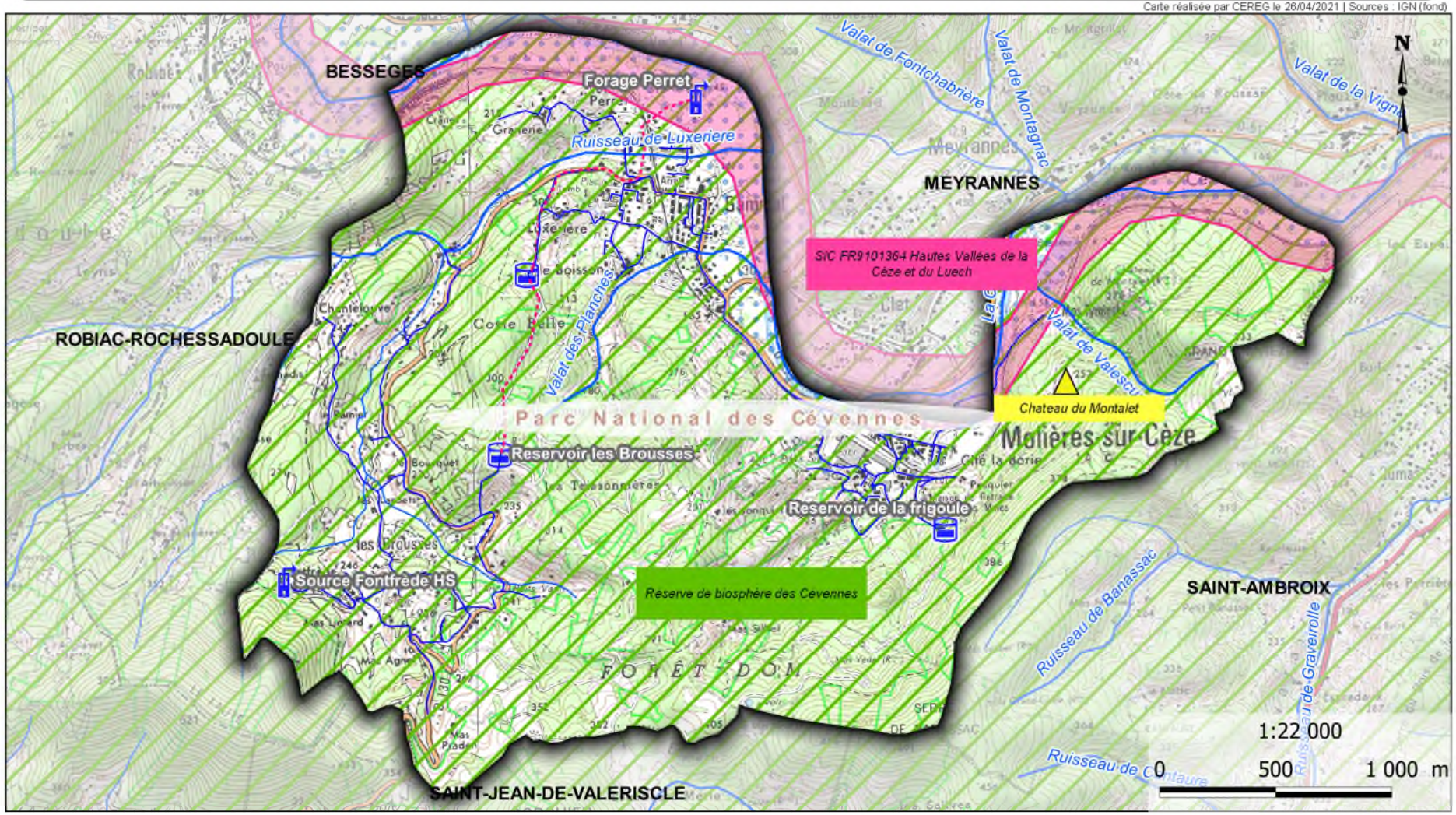
Commune de Molières-sur-Cèze

Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable

Patrimoine naturel

cereg 6 M18207

Carte réalisée par CEREG le 26/04/2021 | Sources : IGN (fond)



Légende

Troncons AEP
- Adduction Surpresse
- Distribution Gravitaire

Ouvrages AEP
- Forage
- Reservoir

BIODIVERSITE - PROTECTION REGLEMENTAIRE

NATURA 2000 - DIRECTIVE HABITATS
- Site d'importance communautaire

BIODIVERSITE - INVENTAIRE REMARQUABLE
- ZNIEFF de type 2
- Réserve de biosphère : Cévennes (FR6500005)

Directive Habitats R91
- Site d'importance communautaire

- Parc Naturel National des Cévennes
- Site classé

A.II.2. Les Usages

→ *Planche n° 7 : Usages de l'eau*

A.II.2.1. Alimentation en eau potable

L'alimentation en eau potable de Molières-sur-Cèze est assurée par un unique forage : le Puits de Perret.

Situé à 500 m du hameau de Gammal, l'ouvrage est facile d'accès. **Ce captage ne dispose pas de DUP en 2020**. Seul un avis favorable de l'hydrogéologue datant de 2001 a été délivré pour cet ouvrage. Selon cet avis, le puits aurait une capacité de 600 à 700 m^3/j.

Le puits de Perret pompe dans la nappe alluviale de la Cèze. L'utilisation d'un seuil fusible est parfois nécessaire en période estivale afin d'assurer son bon fonctionnement. Le seuil est alors construit au printemps par les services techniques communaux. Il est détruit par les crues d'automne. **La mise en place du seuil doit faire l'objet d'une demande d'autorisation auprès des services de la DDTM du Gard.**

Le captage dispose de deux pompes d'une dizaine d'années, assurant un débit de 75 à 80 m3/h chacune, fonctionnant en alternance. Un système de traitement par chlore gazeux est installé en sortie de puits. Un compteur, non télé-relevé, mais suivi quotidiennement, permet de connaitre les volumes prélevés. Enfin, l'état général des organes électromécaniques est bon. A l'inverse, le génie civil présente des signes de vétusté.

La commune dispose d'une autre ressource située à l'ouest du hameau des Brousses, la source de Fontfrède. Une DUP a été déposée en 1994, autorisant des débits maximums de 300 m^3/j et 20 m^3/h. Cependant, cette ressource demeure inutilisée à ce jour.

A noter que la Cèze est classée en zone de répartition des eaux. Le principal objectif est de maîtriser les prélèvements dans la ressource en difficulté. Dans le cadre de la présente étude, des solutions réfléchies et abouties seront proposées dans le cadre du programme de travaux afin d'assurer une desserte d'eau potable respectant les normes de qualité.

A.II.2.2. Baignade – Activité Nautique

Les baignades "déclarées" les plus proches sont sur la commune de Saint-Ambroix, à l'est du territoire. Cette baignade se situe à plusieurs kilomètres en aval du rejet de la station d'épuration. L'impact est jugé faible.

Le tableau ci-contre résume les qualités des eaux de baignade pour les quatre dernières années estimées par l'ARS. À partir de la saison balnéaire 2018, le classement est établi en fonction des résultats d'analyses des 4 dernières saisons, des 2 paramètres microbiologiques (Escherichia coli et entérocoques intestinaux) en comparant les résultats aux valeurs fixées par la directive européenne.

Commune	Nom du site	2018
Saint-Ambroix	Le Pont de Saint Victor	Excellent
Saint-Ambroix	Le Roc Tombe	Excellent
Saint-Ambroix	Beau rivage	Excellent
Saint Victor de Malcap	Malcap	Excellent

Tableau 4: État des zones de baignades

Pas de contraintes identifiées sur le système d'alimentation en eau potable vis-à-vis de l'enjeu baignade.

A.II.2.3. Autres loisirs aquatiques

Aucun loisir piscicole/ de navigation n'est recensé sur la Cèze au niveau du territoire communal.

A.II.2.4. Irrigation

Aucun réseau majeur d'irrigation n'est identifié sur le territoire communal.

La carte en page suivante résume les différents usages de l'eau recensés sur la commune de Molières-sur-Cèze :

Commune de Molières-sur-Cèze

Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable

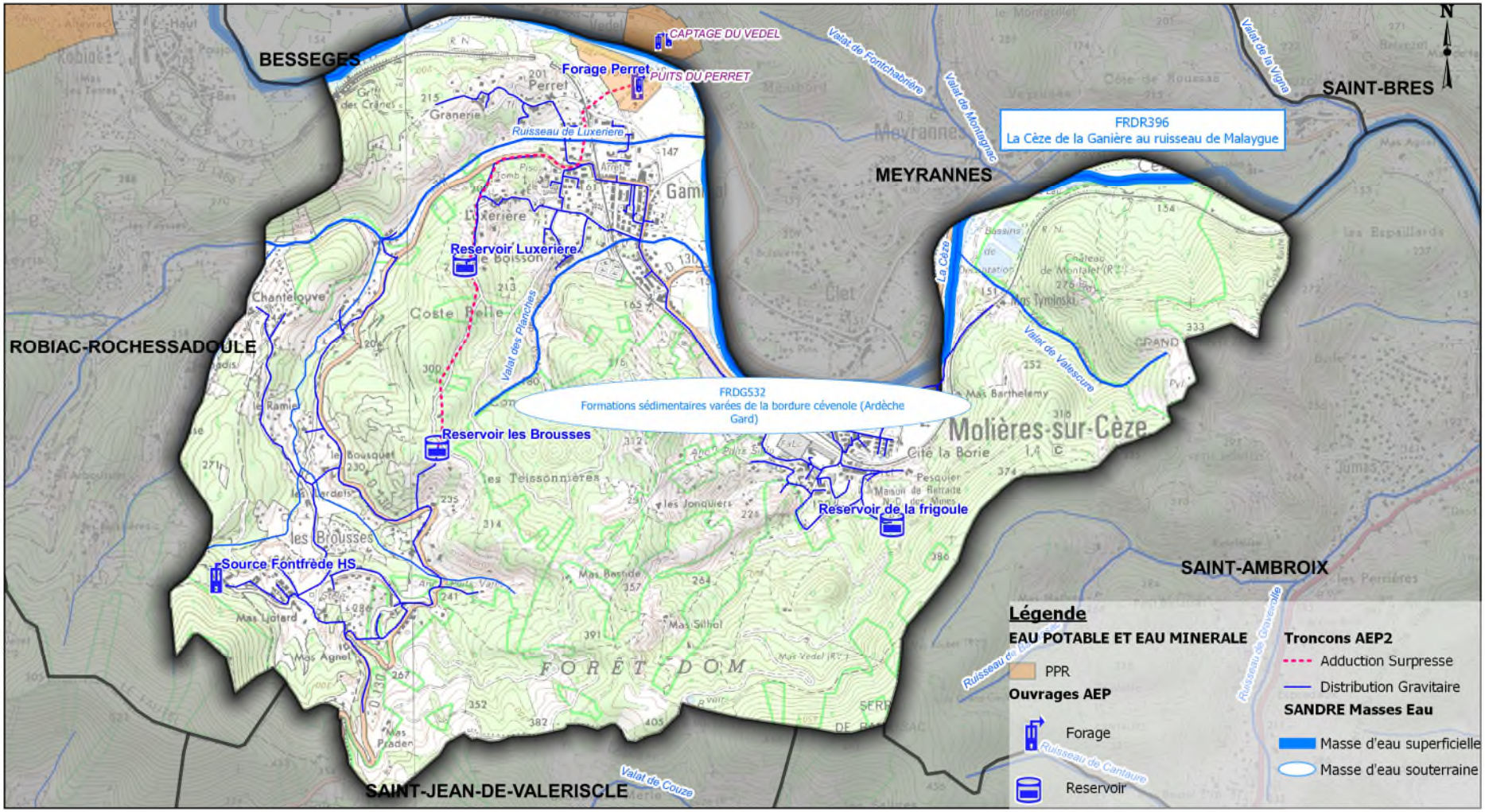
Usage et qualité de l'eau

cereg

7

M18207

Source : fonds IGN



1:22000

0 500 1000 m

A.II.3. Contexte climatique

Le climat au niveau du bassin versant de la Cèze est de type méditerranéen.

Le régime hydrologique de la Cèze est donc caractéristique d'un régime pluvial méditerranéen, marqué par une forte amplitude des débits entre les périodes sèches et pluvieuses, avec :

- Des débits d'étiage naturellement très faibles ; les cours d'eau sont assez peu réalimentés par les nappes, et les caractéristiques karstiques induisent des phénomènes de pertes des cours d'eau vers les aquifères.
- Des épisodes pluvieux extrêmes (au printemps et surtout à l'automne), associés à la nature des sols, à l'origine de la puissance des crues cévenoles.

La Cèze et ses affluents subissent ainsi l'influence cévenole, avec des étiages particulièrement marqués et des débits très importants à l'automne.

La commune de Molières-sur-Cèze a connu 1460 millimètres de pluie en 2018, contre une moyenne de 1124 millimètres de précipitations en moyenne sur la période de 1990 à 2018. L'année 2018 a été une année pluvieuse alors que les années 2019 et 2020 sont particulièrement sèches.

Le tableau ci-dessous illustre les précipitations mensuelles de 1990 à fin 2020.

Evolution de la pluviometrie depuis 1990 - Salindres													
Précipitations	janv	fev	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	Annuelle
Moyenne 1995 à 2018	94	56	79	84	88	53	49	58	153	160	151	98	1 124
2 018	174	59	266	134	124	49	87	153	1	162	229	24	**1 460**
2 019	35	33	14	116	55	34	32	9	60	170	181	60	**799**
2 020	63	28	43	61	58	33							
Excédent / déficit 2018	80	4	186	49	35	-5	37	95	-152	1	78	-74	336
Excédent / déficit 2019	-59	-22	-65	32	-33	-20	-17	-49	-93	10	30	-38	-325
Excédent / déficit 2020	-31	-28	-36	-23	-30	-20							

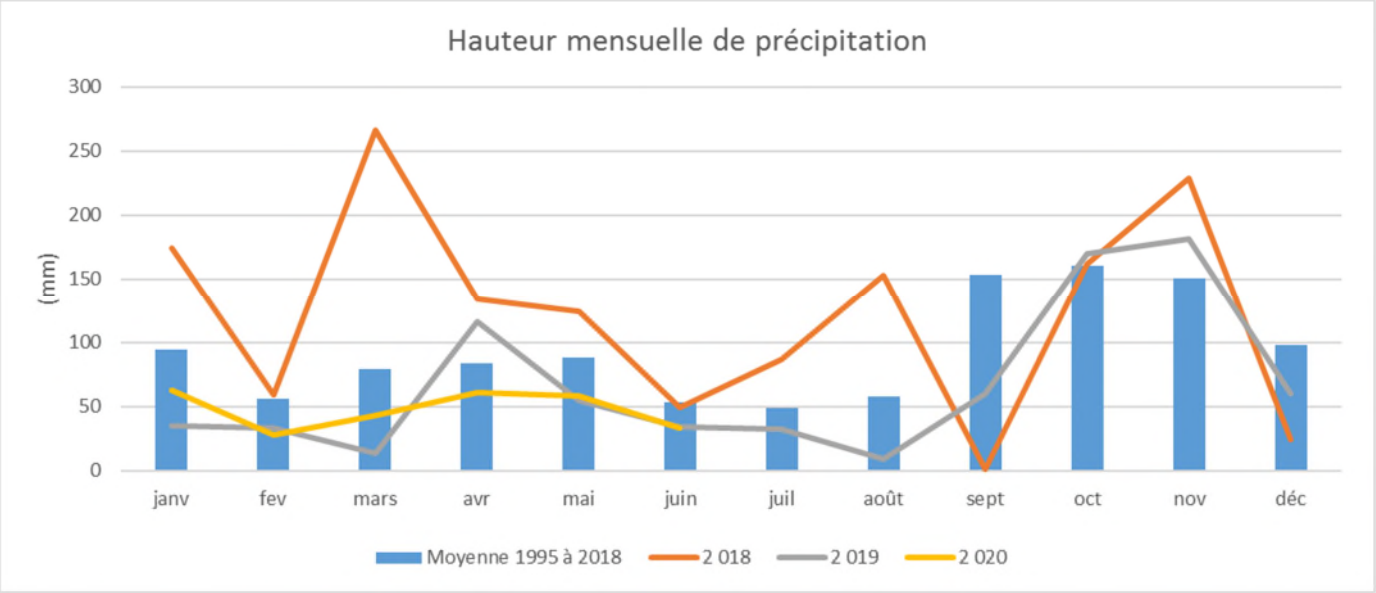


Tableau 5: Evolution de la pluviométrie à Salindres (30) de1990 à 2020 - Meteofrance

Le graphique illustre parfaitement la saisonnalité des pluies, avec un cumul hydrique plus important au printemps et en automne et un déficit important en période estivale. Ce déficit induit généralement une surconsommation estivale d'eau potable.

Cette période correspond donc généralement à une production de pointe en eau potable. Une analyse des volumes produits sur cette période a donc été réalisée.

A.III. INDUSTRIELS ET ÉTABLISSEMENTS POLLUANTS

Le recensement des activités industrielles et susceptibles de générer des flux polluants importants est réalisé de manière exhaustive sur la commune. Ces activités peuvent en effet être la source de dysfonctionnements tant sur les réseaux que sur les ouvrages de traitement, selon la qualité et le volume des effluents rejetés.

A.III.1. Activités industrielles

Peu de commerces et d'activités artisanales et industrielles sont recensés sur la commune.

Aucun gros consommateur non domestique n'est recensé.

A.III.2. Services à la collectivité et accueil de tourisme

Molières-sur-Cèze possède un service à la collectivité :

- EHPAD Notre Dame des Mines **: capacité d'accueil de 70 lits.**

Du point de vue du tourisme, la commune dispose de :

- 5 gîtes et chambres d'hôtes : **d'une capacité totale de 50 personnes**

Pour conclure, L'EHPAD Notre Dame des Mines représente une structure importante à l'échelle de la commune et donc une consommation impactant sur le système d'alimentation en eau potable.

Les services d'accueil de tourisme n'engendrent pas de problématique sur le système d'assainissement de la commune de Molières-sur-Cèze.

A.IV. SYNTHÈSE DES CONTRAINTES CONCERNANT LE SCHÉMA DIRECTEUR

Les contraintes sur le système d'alimentation en eau potable de Molières-sur-Cèze sont nombreuses :

- La Cèze fait l'objet de plusieurs enjeux :
    - La Directive Cadre sur l'Eau et le contrat de rivière porté par ABCèze ont un objectif commun : une gestion cohérente entre la ressource et les usages. En effet, la DCE et le contrat de rivière cherchent à recouvrer un bon métabolisme du cours d'eau en période d'étiage.
    - La région étant en stress hydrique fort, la zone s'est vue placée en ZRE en 2010, impliquant une attention particulière sur l'aspect quantitatif.
- Le risque inondation apparait comme une problématique à ne pas négliger pour la commune de Molières-sur-Cèze. En effet, le PPRi de la Cèze Amont intègre les zones le long de la Cèze et ses affluents. Le captage de Molières sur Cèze est implanté en zone inondable.

En définitive, la nécessité de préserver la Cèze tant sur le point quantitatif que qualitatif est l'enjeu majeur. Ainsi, une attention particulière sera apportée sur la recherche de fuites sur le réseau de distribution afin d'améliorer son rendement et limiter les prélèvements.

La mise en place d'un seuil fusible sur la Cèze étant parfois nécessaire pour maintenir l'alimentation en eau, la réduction des fuites est également primordiale afin de réduire les volumes prélevés et de soulager le fonctionnement du puits de pompage.

A noter qu'une nouvelle ressource, en milieu karstique profond, est en cours d'étude et de mise en place. Cette ressource permettrait à terme de substituer totalement les prélèvements sur la Cèze.

A.V. DONNEES HUMAINES ET BESOINS DOMESTIQUES

A.V.1. Recensement démographique : Evolution de la population depuis 1968

Depuis 1968, Molières-sur-Cèze a connu une décroissance générale, passant de 2700 habitants en 1968 à 1463 en 2018. La commune a surtout vu sa population diminuée sur les périodes 1968-1975 et 1990-1999 lié à l'arrêt de l'activité minière et à l'exode rural. Depuis 1999, la population de la commune se situe autour de 1500 habitants.

Le tableau suivant reprend l'évolution de la population depuis 1968 :

Année	1968	1975	1982	1990	1999	2007	2012	2018
Nombre de résidents permanents	2700	2225	2142	2151	1432	1569	1507	1463
Taux de Variation annuelle	-2,73%	-0,54%	0,05%	-4,42%	1,15%	-0,80%	-0,49%	

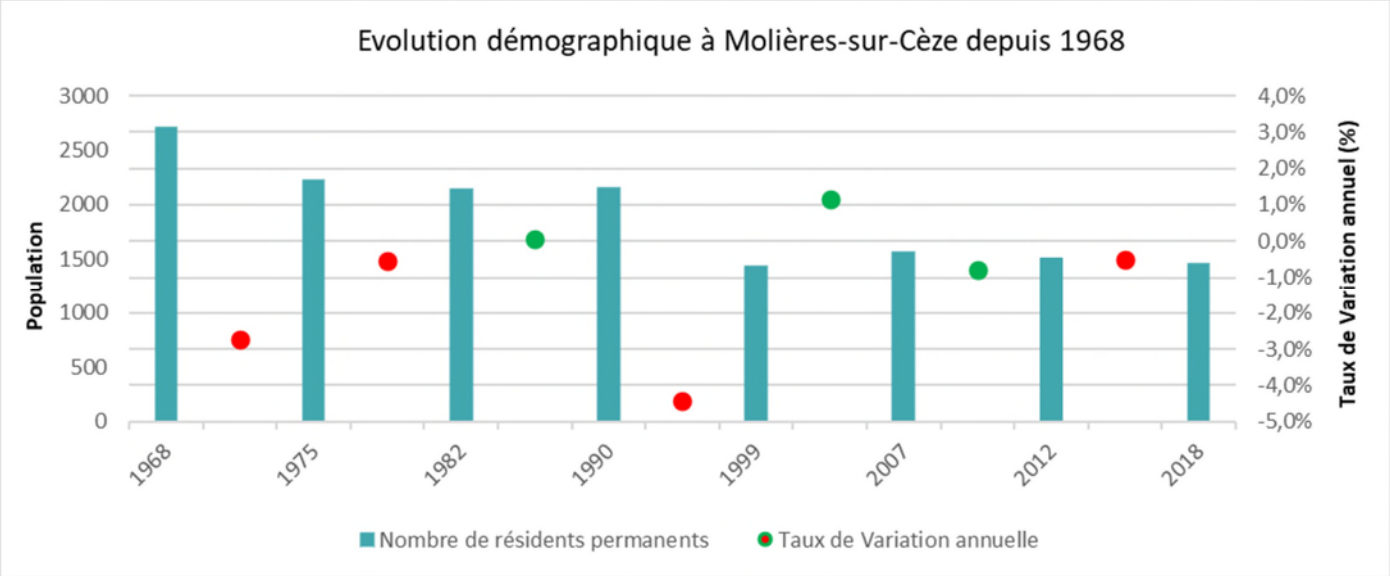


Tableau 6 : Evolution démographique de 1968 à 2016 (source INSEE)

En 2018, la population de Molières-sur-Cèze atteint 1 463 habitants permanents.

La commune connait une décroissance démographique sur la dernière décennie. Les élus souhaitent relancer une dynamique démographique tout en maitrisant la consommation de l'espace.

Au vu de l'évolution de la population de ces 20 dernières années, la croissance démographique de Molières-sur-Cèze est considérée comme constante, voire négative.

A.V.2. Variations saisonnières

Les variations saisonnières de population sont peu importantes sur Molières-sur-Cèze.

La capacité d'accueil se concentre sur les résidences secondaires (106 résidences secondaires sont recensées, soit 11% du Parc de logements) : potentiellement 320 estivants supplémentaires répartis dans les différentes résidences secondaires, en comptant 3 personnes par résidence.

Aucune structure d'accueil spécialisée n'est recensée : pas de camping, pas d'hôtel, pas de village vacances.

Seuls 5 gîtes sont présents : potentiel d'accueil de 50 personnes supplémentaires.

Le tableau suivant présente les structures d'accueil recensées sur le territoire communal et leurs capacités pour l'année 2014.

	Nombre	Ratio (pop/logement)	Population
Résidences principales	661	2,2	1463
Résidence secondaire	106	3	320
Logement vacant	219	-	0
Gîtes… (Chambre)	5	-	50
Hôtels… (Chambre)	0	-	0
Population totale en période de pointe touristique			**1850**

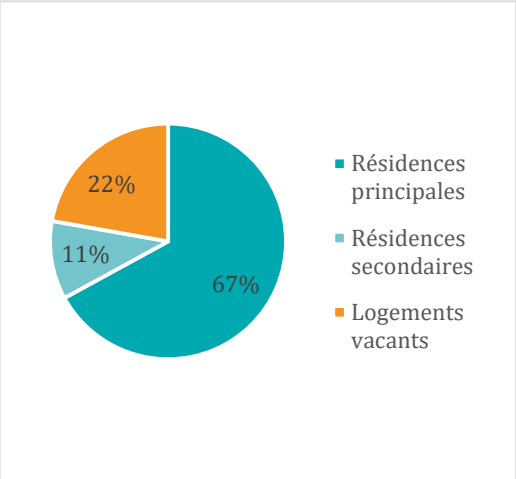


Tableau 7 : Capacité d'accueil touristique

L'implantation d'aménagement touristique (campings, hôtels…) n'est pas prévue sur le territoire. Ainsi la population estivale est considérée comme constante à l'avenir avec 370 personnes.

La capacité d'accueil touristique de Molières est présente, avec une capacité d'accueil de 350 à 400 personnes. Toutefois, l'occupation des résidences secondaires reste réduite en période estivale et l'arrivée des estivants est compensée par le départ des habitants permanents.

La variation saisonnière de la population est considérée comme nulle sur la commune.

A.V.3. Analyse prospective de la population

La zone d'étude est intégrée dans le territoire du SCoT du Pays des Cévennes. Ce document prévoit une augmentation annuelle maximale de 1,2% par an. Ce taux parait élevé par rapport à la croissance effective de la commune.

Située au-delà de la zone d'influence du Grand Alès, la croissance annuelle moyenne sera très probablement inférieure à l'hypothèse du SCoT.

Le PLU prévoit deux zones principales d'aménagement en dehors des dents creuses : Costebelle aux Brousses et Boisson à Gammal.

Ainsi, bien que les documents d'urbanisme apportent des possibilités d'expansion démographique, la croissance démographique observée depuis 2000 est bien inférieure aux préconisations du SCoT et du PLU.

A.V.3.1. Evolution définie dans le SCoT

La commune de Molières-sur-Cèze fait partie de la Communauté de Communes de Cèze Cévennes.

Depuis 2013, plusieurs communautés de communes des Cévennes, dont la ville d'Alès, se sont entendues sur un Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) commun : le SCoT du Pays des Cévennes.

Le Syndicat Mixte du Pays des Cévennes réunit autour d'un projet commun 112 communes. Il rassemble :

- la Communauté d'Alès Agglomération,
- la Communauté de communes des Cévennes au Mont-Lozère,
- la Communauté de communes des hautes Cévennes,
- la Communauté de communes de Cèze Cévennes,
- la Communauté de communes du Pays Grand-Combien,
- la Communauté de communes de la vallée Longue et du Calbertois en Cévennes.

Le SCoT préconise le taux de croissance démographique maximal sur ce secteur à 1.2% /an.

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

Une procédure de révision du PLU de la commune a été lancée. Cette procédure est au stade PADD. La finalisation du document prévue initialement pour fin 2020 n'est à ce jour pas achevée.

La révision du PLU de la commune, prévoit une évolution de la population selon les points suivants :

- Atteindre une population d'environ 1 600 habitants à l'horizon 2030
- Répondre aux besoins en logement tant en réinvestissement urbain qu'en extension urbaine
    - Mobiliser une partie des logements vacants
    - Ne pas développer davantage les quartiers collinaires (Granerie, Perret, Luxerière…)
    - Développer le hameau de Boisson à Gammal (grande dent creuse)
    - Aménager un nouveau hameau intégré à l'environnement sur le secteur de Costebelle (Les Brousses)
- Modérer la consommation de l'espace à l'horizon 2030

Le PADD s'oriente vers un taux de croissance démographique de 0.75% /an.

A.V.4. Evaluation de la population à moyen et long terme

En 2018, la population communale est de 1463 habitants permanents selon l'INSEE. La population permanente future est estimée selon plusieurs hypothèses :

- Hypothèse basse : selon l'évolution démographique de ces vingt dernières années, soit une évolution constante de la population (soit +0 % par an) ;
- Hypothèse intermédiaire : basée sur l'évolution définie par la révision du PLU de la commune au stade PADD (soit 0,75% par an)
- Hypothèse haute : basée sur le taux de croissance annuel maximal prévu par le SCOT Pays de Cévennes (environ +1,2% par an) ;

Le tableau suivant présente l'évolution démographique de la population permanente selon les trois hypothèses énoncées auparavant :

	2018	2020	2030	2040
Hypothèse basse : Taux de croissance moyen (2000 - 2018) (+0% par an)	1463	1463	1463	1463
Hypothèse intermédiaire : Taux de croissance correspondant à la révision du PLU stade PADD (+0.75% par an)		1490	1600	1720
Hypothèse haute : Taux de croissance maximal prescrit par le SCOT (environ +1,2% par an)		1500	1690	1900

Tableau 8 : Hypothèses de croissance démographique selon 3 hypothèses

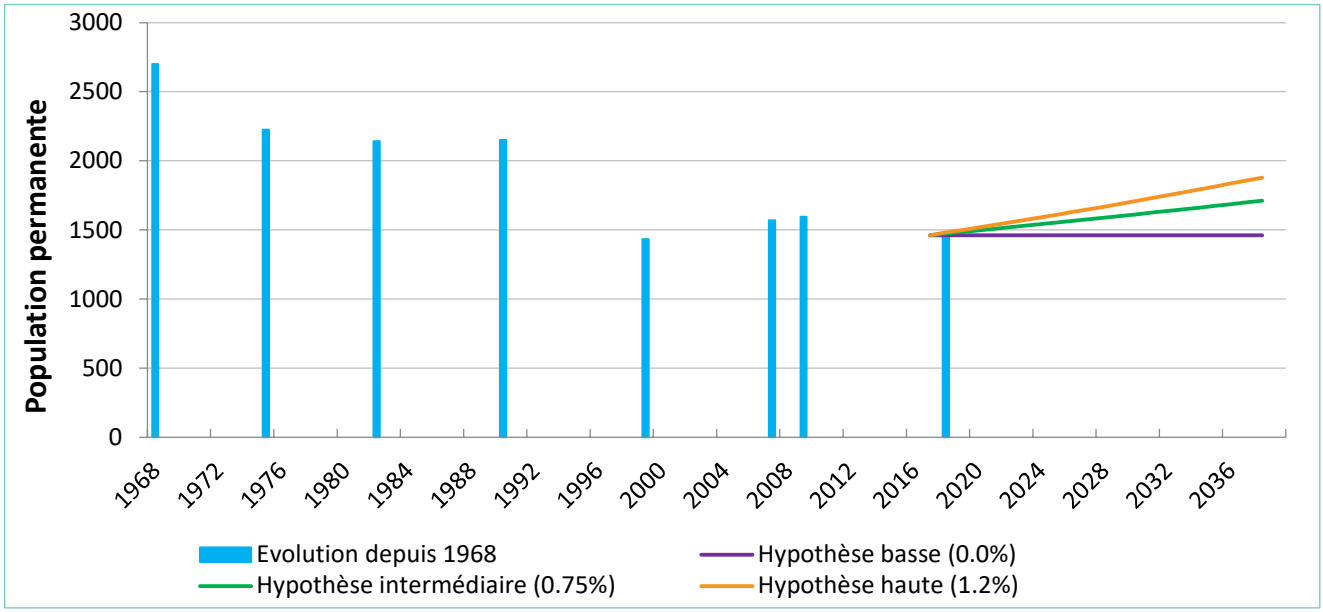


Illustration 2: Hypothèses de croissance démographique

L'hypothèse intermédiaire est retenue, elle est en accord avec le document d'urbanisme en cours d'élaboration.

Selon cette hypothèse, la population permanente atteindra :

- horizon 2030 : environ 1 600 habitants (+ 140 habitants environ) ;

- horizon 2040 : environ 1 720 habitants (+ 260 habitants environ).

A.V.5.Bilan des populations actuelles et futures

Selon la révision du PLU de la commune, en phase de PADD, l'objectif démographique est d'atteindre 1 600 habitants à l'horizon 2030, ce qui correspond à une croissance annuelle de 0,75%.

La population permanente est de **1 463 habitants en 2018**.

L'impact des populations touristiques estivales est considéré comme nul, car compensé par le départ en vacances des permanents.

Le tableau ci-dessous présente le bilan des populations actuelles et futures en période de pointe :

	Estimation 2018	Horizon 2030	Horizon 2040
Population permanente : Prospective modérée (conforme au document d'urbanisme) (+0.75% par an)	**1460**	**1600**	**1720**

Tableau 9 : Bilan des populations actuelles et prospectives

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, 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 pompages 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 et des organes sont placées en Annexe n°1

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

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

L'alimentation en eau potable de la commune est assurée par le captage du puits de Perret implanté sur la partie Nord du territoire communal de Molières-sur-Cèze, aux abords immédiats de la Cèze. Ce captage se situe à une altitude de 152 m NGF et alimente par surpression le réservoir de Luxerière à 225 m NGF.

Le traitement sur le système AEP de Molières consiste en une chloration directe effectuée par injection dans la conduite d'adduction du réservoir de Luxerière, en sortie du captage.

Le réservoir de Luxerière alimente la totalité du système de desserte de la manière suivante :

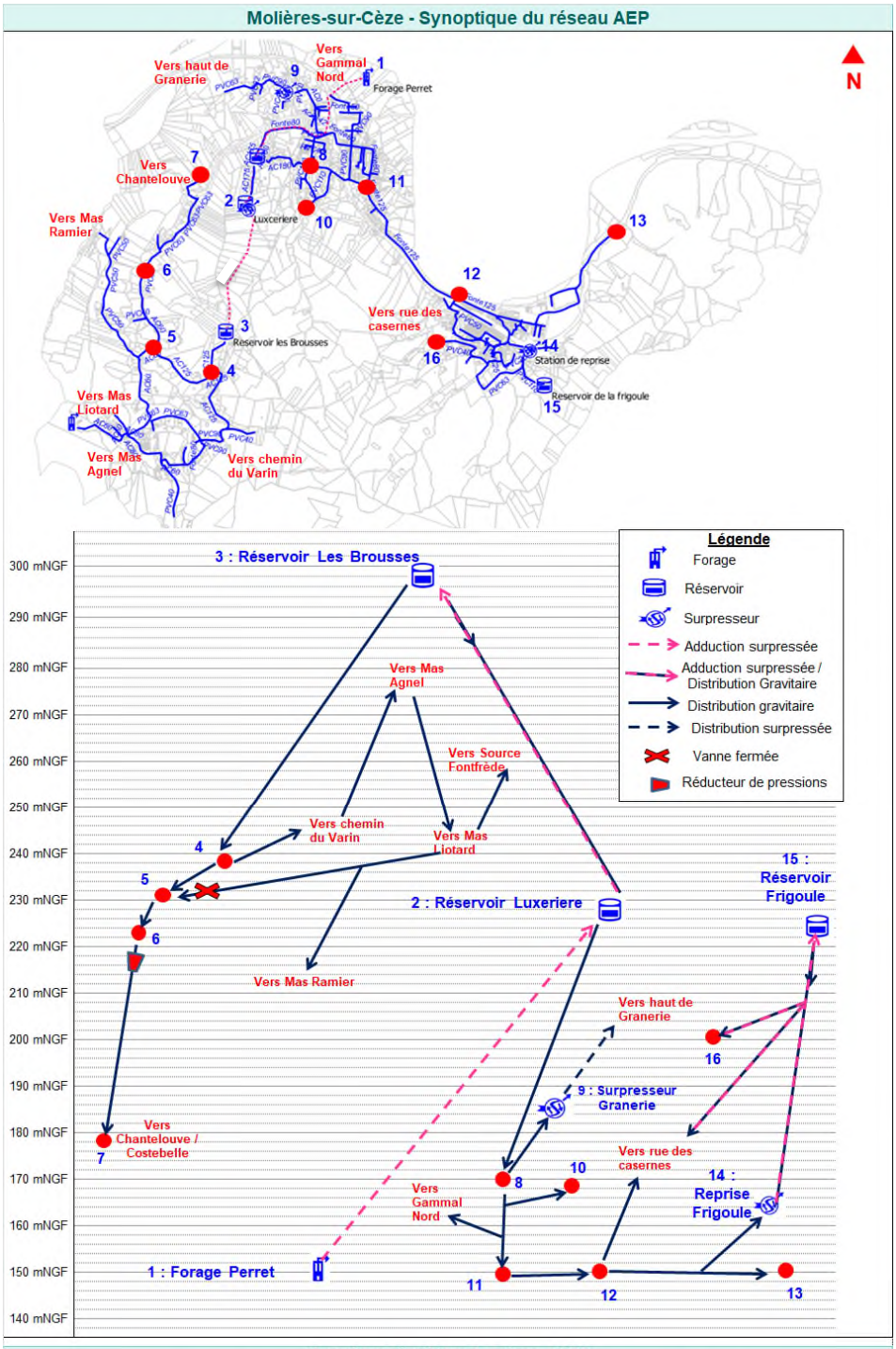
- Gravitairement, le réservoir de Luxerière alimente Gammal ainsi qu'une partie du centre-village et le réservoir de Frigoule via une station de reprise. Le réservoir de Frigoule alimente l'extrémité sud est du village qui se situe à des altimétries importantes.
- Par refoulement, Luxerière alimente le réservoir des Brousses à 298 m NGF qui distribue gravitairement tout le secteur.

Les réseaux AEP présentent un linéaire total de 21,6 km, composé comme suivant :

- 19,6 km d'adduction gravitaire
- 2,0 km d'adduction surpressée

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

La planche et le synoptique présentés page suivante synthétisent les caractéristiques et les côtes altimétriques du système d'alimentation eau potable de la commune de Molières-sur-Cèze et présentent son fonctionnement général.



Synoptique altimétrique des réseaux AEP

N°	Localisation	mNGF	N°	Localisation	mNGF	N°	Localisation	mNGF	N°	Localisation	mNGF
1	Forage Perret	152	5	RD130 Vanne 148	229	9	Surpresseur Granerie	185	13	STEP	150
2	Réservoir Luxerière	225	6	RD 130 Réducteur de pression	222	10	La Granerie et Péret	208	14	Station de reprise	163
3	Réservoir les Brousses	298	7	RD130 Chantelouve/ Costebelle Vanne 164	177	11	Impasse Voltaire	150	15	Réservoir de la frigoule	225
4	D130 Vanne 121	238	8	Avenue Pasteur	170	12	Avenue Pasteur	151	16	Les Jonquiers	190

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

→ ***Planche n°9 : Zonage d'alimentation en eau potable***

Le système d'alimentation en eau potable de la commune de Molières-sur-Cèze dessert la quasi-totalité des habitations. Quelques habitations isolées ne sont pas raccordées au système AEP.

Le taux de raccordement est proche de 98 %.

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

Commune de Molières-sur-Cèze

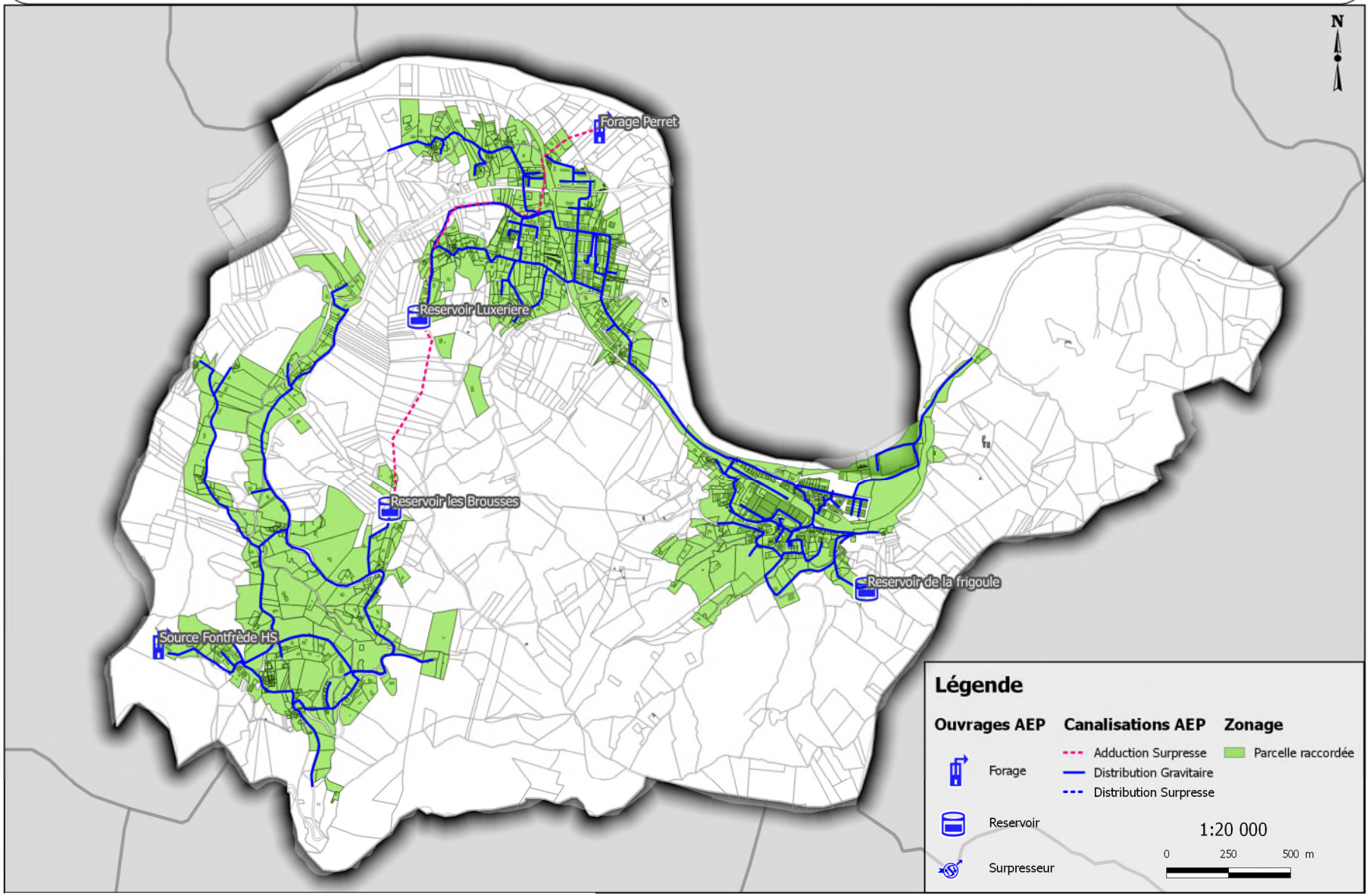
Schéma Directeur d'Alimentation en Eau potable

cereg

9

M18207

Zonage des réseaux AEP



Carte élaborée par Cereg le 11/05/2021 | Source : Cadastre.gouv.fr (fond)

B.I.4. Diagnostic des ouvrages

→ *Annexe n°1 : Fiches Ouvrages AEP*

B.I.4.1. Ouvrage de Production : Forage Perret

Le captage de Perret est implanté au Nord du territoire, en bordure de la Cèze, à une altitude de 152 m NGF. Ce forage est situé en zone inondable de la Cèze.

Le captage du Perret ne dispose pas de DUP.

L'eau provient de la nappe alluviale de la Cèze en rive droite. La capacité du captage a été estimée par un hydrogéologue agréé à 700 m^3/j. Un seuil fusible est parfois mis en place en période estivale de juillet à septembre car le rabattement de la nappe est trop important et les pompes risque d'être dénoyées. **La réalisation de ce seuil fusible doit faire l'objet d'une demande d'autorisation auprès des services de la DDTM du Gard**. Il est réalisé par les services techniques communaux.

En termes d'équipements, 2 pompes de 75 et 80 m^3/j permettent de capter et acheminer l'eau jusqu'au réservoir de la Luxerière. La télésurveillance est en place avec un compteur spécifique au niveau de la conduite d'alimentation du réservoir de la Luxerière qui permet de mesurer les débits produits. Enfin un dispositif anti-bélier est présent avec un ballon de 750 litres changé en 2012.

Un traitement par injection de chlore est réalisé dans la canalisation d'alimentation du réservoir, en sortie de captage. L'eau distribuée est de bonne qualité générale, avec 2 prélèvements hors normes bactériologiques sur ces 3 dernières années.

La visite de l'ouvrage a mis en évidence différents défauts « graves » :

- Etat du génie civil moyen ;
- Difficultés d'accès aux pompes ;
- Présence d'un vieux puits dans le bâtiment technique fermé par un couvercle en acier non étanche ;
- L'hydrogéologue préconise la suppression des arbres autour du puits, le décapage et la restaurant de la dalle en béton entourant le puits, l'évacuation des blocs de béton à proximité immédiate du captage, la mise en place de tubes renifleurs, la restauration de l'extérieur de la station de pompage (bâtiment technique) et la reprise de la clôture ainsi que le portail d'accès Nord.

La situation actuelle du puits de Péret amène à considérer une refonte globale de la production d'eau potable de Molières. En effet, le captage de Péret ne dispose pas de DUP et nécessite parfois la mise en place un seuil fusible en période estivale.

A ce sujet, une étude à l'échelle intercommunale a été réalisée en 2014 : « l'Étude Intercommunale de l'Eau et de l'Assainissement de Molières sur Cèze, Meyrannes et Saint Ambroix » (CEREG - 2014). Étude réalisée conjointement avec les communes, les services de l'état, l'agence de l'eau et le syndicat de rivière ABCèze.

En s'appuyant sur ce document, la refonte du système de production s'oriente vers une solution intercommunale avec Meyrannes et Saint-Ambroix, avec la création d'une nouvelle ressource karstique profonde. La réalisation de ce projet de nouvelle ressource est en cours : réalisation du premier forage en 2022.

Illustration 3 : Source du Perret extérieur (gauche) et intérieur (droite)

B.I.4.2. Ouvrage de Production : Captage Fontfrède

La source de Fontfrède est implantée dans la partie Sud du territoire, à une altimétrie de 258 m NGF. L'ouvrage dispose d'une DUP depuis le 17 Mai 1994 autorisant jusqu'à 300 m^3/j et 20 m^3/h (avis de l'hydrogéologue agréé datant de mars 1993). Cette capacité de production n'est pas assez importante pour alimenter la commune de Molières, de plus, son emplacement impliquerait une refonte globale du système AEP.

Actuellement, l'ouvrage n'est pas exploité. Aucune analyse sur la qualité de la ressource n'a été effectuée dernièrement. Du fait que le captage ne soit pas exploité, l'ouvrage n'est pas entretenu et présente un état moyen.

Dans le cadre du schéma directeur, il est important de recenser cet ouvrage. Néanmoins dans l'optique de la refonte de système de production d'eau potable nécessaire au système, celle-ci ne s'orientera pas vers la mise en exploitation de ce captage. En effet, produire l'eau à partir de Fontfrède nécessite des aménagements conséquents sur les réseaux et les ouvrages tout en ne permettant pas d'obtenir les débits nécessaires à l'alimentation de la population de Molières.

Cette ressource pourrait être utilisée pour les besoins de défense incendie au niveau de bâtiments communaux d'accueil de public situés à proximité

Illustration 4 : Source de Fontfrède

B.I.4.3. Ouvrage de Production : Synthèse

Le tableau suivant synthétise les prélèvements possibles sur les captages AEP de Molières-sur-Cèze :

	Puits du Perret	Source de Fontfrède
Débit de prélèvement maximal horaire (m^3/h)	Inconnu	20
Débit de prélèvement maximal journalier (m^3/j)	700	300
Autres commentaires	Absence de DUP. Nécessité temporaire d'un seuil fusible en période estivale. ➔Projet d'une nouvelle ressource intercommunale en cours de réalisation ➔Ressource de Perret vouée à l'abandon à moyen terme	Captage non exploité à ce jour. Débit de production inférieur aux besoins de la commune. ➔Pas de projet d'exploitation pour l'eau potable à long terme. ➔Projet d'utilisation pour les besoins de défense incendie.

Tableau 10 : Bilan des capacités de production du Puits du Perret et de la source de Fontfrède

Les contraintes liées à la préservation de la Cèze, classée en ZRE, demandent une attention particulière sur le respect des débits de prélèvement. La maîtrise des prélèvements d'eau dans la Cèze est l'enjeu majeur sur ce territoire.

L'analyse générale des ouvrages de production a permis de mettre en évidence la nécessité de substituer le puits de Perret par une autre ressource plus pérenne. En effet, Péret est en non-conformité administrative du fait de l'absence de DUP et de la nécessité temporaire de mise en place d'un seuil fusible, en période estivale.

Le diagnostic du fonctionnement de Fontfrède met en évidence le fait que cette ressource n'est pas une solution viable pour la substitution du puits de Péret du fait des aménagements colossaux nécessaires la refonte du système d'adduction et de son trop faible débit pour les besoins totaux de la commune.

Ainsi, le choix s'oriente vers une solution intercommunale. Cette solution a été étudiée en 2014 avec l'étude intercommunale des solutions AEP et EU. Ce projet est en cours de réalisation : le creusement d'un premier forage est prévu pour 2022.

B.I.4.4. Stockage : Réservoir de la Luxerière

La commune de Molières-sur-Cèze compte trois réservoirs. Le réservoir de la Luxerière est le réservoir principal de la commune, dit réservoir de Tête du système d'alimentation. Il est implanté à une altitude de 220 m. Sa capacité de stockage totale est de 1 000 m³ répartie en 2 cuves. **A noter que seuls 716 m³ sont actuellement utilisés par réglage du marnage**, volume a priori suffisant pour les besoins du service (limitation du temps de séjour dans l'ouvrage). Ce réservoir est alimenté par le puits de Perret de manière surpressée.

Le réservoir de Luxerière voit son remplissage asservi par un robinet à flotteur dans un bassin tampon situé en amont des cuves, qui déclenche l'allumage du captage de Perret. Le remplissage est contrôlé par une horloge, avec un fonctionnement uniquement sur les heures creuse du réseau Enedis. Par mesure de sécurité, une sonde de niveau bas est également présente dans la cuve, pour activer un remplissage de sécurité en dehors des périodes d'heures creuses d'Enedis.

Le réservoir permet une distribution gravitaire sur la majeure partie de la commune. Seul le secteur des Brousses est desservi par un second réservoir, lui-même alimenté via un surpresseur depuis Luxerière.

En termes de comptage :

- Un compteur permettant le suivi des volumes distribués gravitairement sur Gammal et le centre village. Ce compteur date de 2019 (remplacement dans le cadre du schéma) ;
- Un compteur permettant le suivi des volumes surpressés vers les Brousses. Ce compteur date de 2017.

Le réservoir de Luxerière dispose d'une réserve incendie de 286 m^3 au total. La réglementation considère nécessaire de pouvoir fournir en tout temps 60 m^3/h pendant 2 h, soit un volume minimum de réserve incendie de 120 m^3, largement atteint avec ce réservoir uniquement.

La visite de l'ouvrage a mis en évidence un génie civil de l'ouvrage en mauvais état, avec des ferrailles apparentes à plusieurs endroits dans la chambre de vannes et au-dessus des cuves. Le génie civil des cuves du réservoir est dans un état correct.

En termes de sécurité. L'ouvrage est fermé à clef par une porte métallique et clôturée.

Le réservoir présente un volume utile de 716 m^3 en 2021, avec une réserve incendie suffisante pour assurer la défense incendie sur la commune.

Les compteurs sont récents et fiables. L'état du génie civil est mauvais à cause de ferrailles apparentes, une action du programme de travaux sera consacrée à cette problématique.

Illustration 5 : Vue d'ensemble du réservoir de la Luxerière (gauche) et chambre de vannes (droite)

B.I.4.5. Stockage : Réservoir des Brousses

Le réservoir des Brousses est alimenté de manière surpressée depuis le réservoir de la Luxerière. Il est implanté à une altitude de 298 m. Sa capacité de stockage totale est de 285 m^3.

Le réservoir des Brousses voit son remplissage régi par un robinet à flotteur, qui déclenche les pompes du réservoir de la Luxerière. Le remplissage est contrôlé par une horloge, avec un fonctionnement uniquement sur les heures creuse du réseau Enedis.

Ensuite, le réservoir permet une distribution gravitaire sur le secteur des Brousses. Un compteur général de distribution est installé ; il a été changé en 2019 dans le cadre du schéma.

Ce réservoir dispose d'une réserve incendie de 121 m^3 au total. La réglementation considère nécessaire de pouvoir fournir en tout temps 60 m^3/h pendant 2 h, soit un volume minimum de réserve incendie de 120 m^3, disponible sur ce réservoir.

L'ouvrage est fermé à clef par une porte métallique et clôturé.

Le réservoir présente un volume total de 285 m^3 avec une réserve incendie suffisante. Le compteur de distribution est fiable. L'état général de l'ouvrage est bon.

Illustration 6 : Vue d'ensemble du réservoir des Brousses (gauche) et chambre de vannes (droite)

B.I.4.6. Stockage : Réservoir de la Frigoule

Le réservoir de la Frigoule permet d'alimenter les habitations implantées aux altitudes les plus élevées du centre-village, ainsi que la cité La Borie et les Jonquiers. Il est implanté à une altitude de 205 m. Sa capacité de stockage totale est de 121 m^3.

Une station de reprise permet d'alimenter le réservoir de la Frigoule à partir de l'eau distribuée par le réservoir de la Luxerière.

Dans le cadre du schéma directeur, le compteur de distribution principale a été renouvelé en 2019.

Ce réservoir dispose d'une réserve incendie de 63m^3.

L'état de l'ensemble du génie civil du réservoir est correct. L'ouvrage est fermé à clef par une porte.

Le réservoir présente un volume total de 121 m^3 avec réserve incendie.

Le génie civil présente un état correct.

Illustration 7 : Vue d'ensemble du réservoir de la Frigoule (gauche) et chambre de vannes (droite).

B.I.4.7. Traitement

Le traitement est réalisé au niveau du puits de Perret par injection de chlore dans la canalisation d'alimentation du réservoir de Luxerière. L'eau distribuée est de bonne qualité générale avec 2 prélèvements hors normes bactériologiques lors de ces 3 dernières années, dont 1 très légèrement.

Illustration 8 : Vue d'ensemble du système de chloration présent dans le puits de Perret

B.I.5. Présentation des réseaux

B.I.5.1. Présentation générale des réseaux

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 des services techniques de la commune responsales de l'exploitation des réseaux.

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.

A noter que les réseaux ayant évolués au cours de l'étude (travaux sur l'adduction des Brousses et de Luxerière), le plan final des réseaux diffère légèrement des plans et cartes présentés dans ce rapport antérieur aux travaux.

B.I.5.2. Typologie des réseaux

Le réseau d'alimentation en eau potable de Molières est constitué de 21,5 km de réseaux.

Le tableau suivant permet d'apprécier la part de chaque diamètre de canalisation sur l'ensemble du réseau AEP de la commune en l'état de 2021 (travaux de reprise de la colonne d'adduction des Brousses en 2021 et divers travaux sur Gammal en 2020).

Matériau	Diamètre (mm)	Total	%
Amiante-Ciment	60	1 079	5,0%
	80	168	0,8%
	125	1 107	5,2%
	150	138	0,6%
	175	189	0,9%
	180	197	0,9%
	Ø Inconnu	351	1,6%
	Total AC	**3 231**	**15,1%**
Fonte	50	305	1,4%
	80	728	3,4%
	90	1	0,0%
	100	892	4,2%
	125	939	4,4%
	150	1 101	5,1%
	Total Fonte	**3 966**	**18,5%**
PVC	25	166	0,8%
	32	111	0,5%
	40	834	3,9%
	50	1 123	5,2%
	63	2 289	10,7%
	90	1 042	4,9%
	110	1 865	8,7%
	Ø Inconnu	59	0,3%
	Total PVC	**7 488**	**34,9%**
Acier	40	54	0,3%
	Ø Inconnu	**54**	**0,3%**
Inconnu	40	115	0,5%
	63	1 962	9,2%
	80	423	2,0%
	90	17	0,1%
	100	133	0,6%
	Ø Inconnu	4 042	18,9%
	Ø Inconnu	**6 692**	**31,2%**
Total		**21 430**	**-**

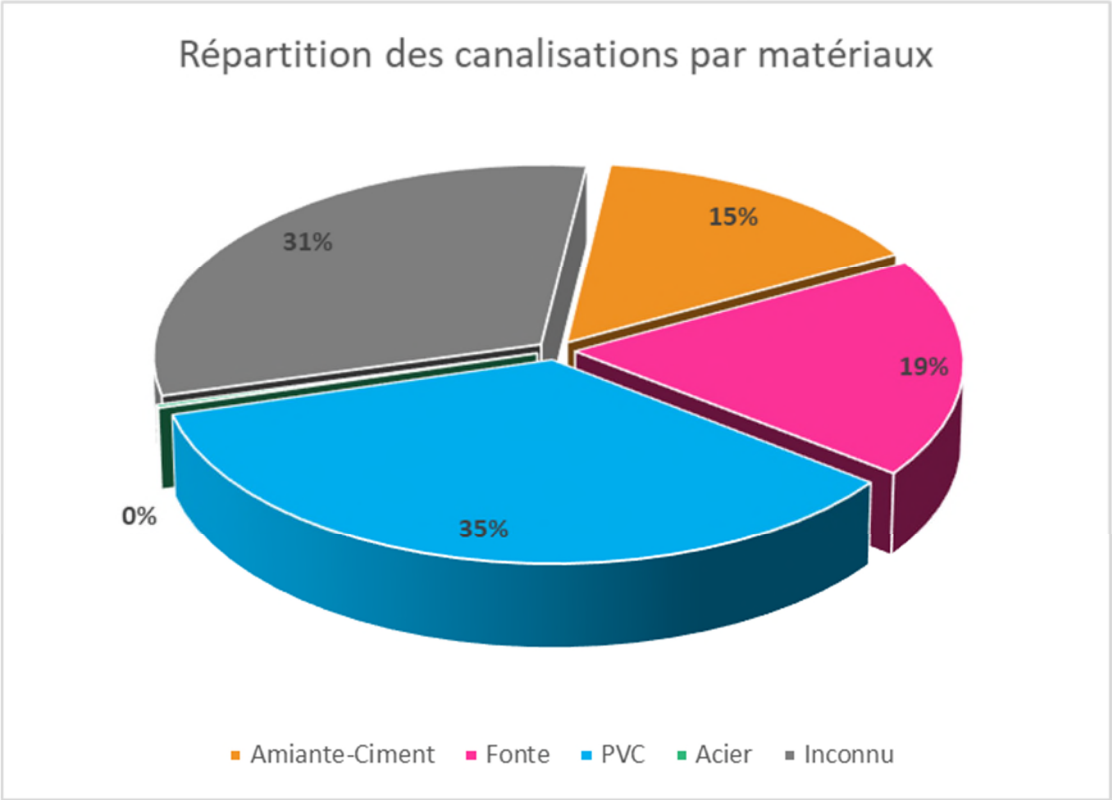


Tableau 11 : Typologie des réseaux

A la suite du repérage des réseaux, une part relativement importante des collecteurs reste sans information à ce jour. En effet, environ 1/3 du réseau est inconnu en termes de matériau. Cela est dû à l'absence de plan de recollement ou à l'absence d'historique sur la pose de réseaux.

Le PVC est le matériau le plus présent dans les réseaux avec 35 % du linéaire, mais l'amiante-ciment et la fonte représentent un linéaire non-négligeable avec respectivement 15% et 19% du linéaire.

Comme vu ci-dessus, l'amiante-ciment est bien présent dans le réseau AEP. Ce matériau fortement utilisé dans les années 1960 est aujourd'hui proscrit pour sa faible résistance aux à coups de pression (et également de par les risques qu'il présente pour la santé lors de sa mise en place). Quand il est soumis à diverses contraintes, ce type de matériau ne se déforme pas mais cède sous la contrainte.

A titre indicatif, 30% des canalisations ont des diamètres supérieurs ou égaux à 100 mm, formant l'infrastructure générale de la desserte.

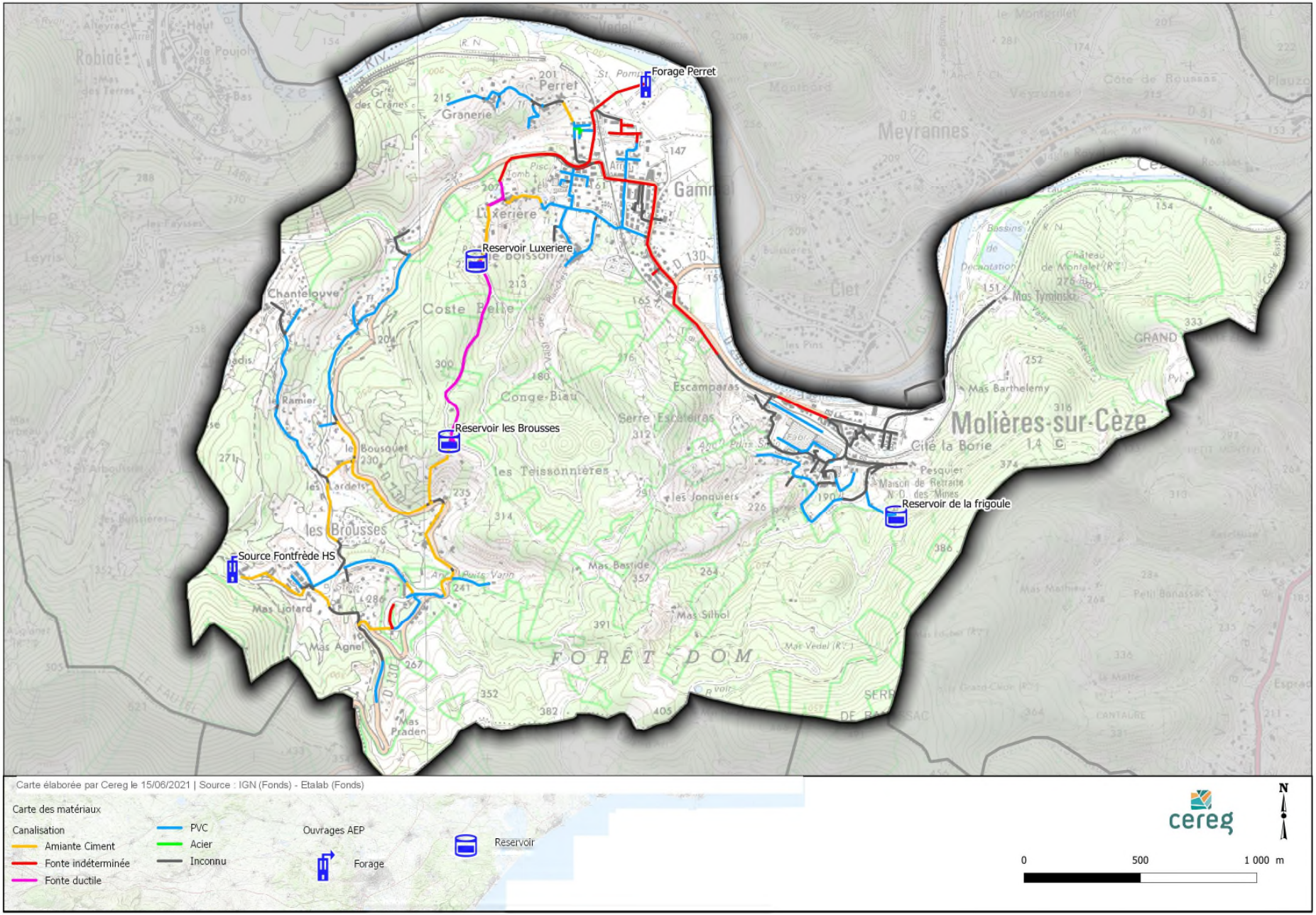
La carte en page suivante permet de visualiser la répartition spatiale des matériaux le long du réseau.

Le renouvellement progressif des conduites en amiante-ciment constituera une action du présent schéma directeur, en gestion patrimoniale du service.

B.I.5.3. Age des réseaux

L'âge des réseaux n'est pas connu sur le système de Molières.

La commune a toutefois pour projet de travailler avec les entreprises locales pour parvenir à reconstituer l'historique des âges de pose du système de desserte.


Forage Perret
Reservoir Luxeriere
Reservoir les Brousses
Reservoir de la frigoule
Source Fontfrède HS
Molières-sur-Cèze
Meyrannes
FORÊT DOM
Carte élaborée par Cereg le 15/06/2021 | Source : IGN (Fonds) - Etalab (Fonds)
Carte des matériaux
Canalisation
Amiante Ciment
Fonte indéterminée
Fonte ductile
PVC
Acier
Inconnu
Ouvrages AEP
Forage
Reservoir
cereg
N
0
500
1 000 m

B.I.5.4. Inventaire des organes présents sur les réseaux

→ ***Pièce n°4 : Carnet de vannage & Plan des réseaux AEP***

Le tableau suivant comptabilise les organes recensés sur le réseau communal en 2019.

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 en annexe et dans le Rapport « Pièce n°3, Carnet de vannage et plan des réseaux AEP ».

Un relevé XYZ de précision centimétrique a été réalisé sur chacun de ces organes.

Type d'organe	Nombre d'organes en phase initiale de repérage en 2019	Nombre d'organes en 2020, après les travaux réalisés dans le cadre du SDAEP
Vannes de sectionnement	**93**	**102**
Vidanges	**14**	**14**
Ventouse	**9**	**9**
Réducteur de pressions	**1**	**1**
Compteur/Débitmètre	**4**	**6**
Vannes de poteau / borne incendie	**24**	**24**
Poteaux incendie	**28**	**28**
Filtres à boues	**3**	**3**
TOTAL	**176**	**187**

Tableau 12 : Inventaire des organes recensés sur le réseau AEP

Le nombre de vannes et leur position n'étaient pas satisfaisants pour sectoriser correctement le réseau, des vannes supplémentaires (9) ont donc été posées dans le cadre de l'étude.

Des travaux de remplacement de vannes hors service et de remise à la côte ont également été engagés dans le cadre du présent Schéma : 2 remplacements de vannes et 13 remises à la côte.

De plus, 3 compteurs existants ont été remplacés et 2 nouveaux compteurs ont été posés.

Au final, après les travaux supplémentaires initiés dans le cadre du SDAEP, 187 organes sont recensés.

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

Dans le cadre du schéma directeur, différentes opérations ont été menées afin d'améliorer le fonctionnement des réseaux.

A l'issue des premières investigations, le parc d'organes s'était avéré partiellement incomplet, ne permettant pas de sectoriser complètement le réseau. Aussi, dans le cadre de la présente mission, des interventions ont été menées sur 24 vannes sectorielles :

- 9 nouvelles vannes ont été posées,
- 2 ont été remplacées,
- 13 ont été remises à la cotes.

Concernant le comptage sur les ouvrages de distribution :

- 3 compteurs généraux ont été remplacés car ils étaient vétustes et en mauvais état (bloqués, non fiables) :
    - Distribution depuis le réservoir des Brousses,
    - Distribution depuis le réservoir de Luxeriere,
    - Distribution depuis le réservoir de Frigoule ;
- 2 compteurs sectoriels ont été posés sur le secteur des Brousses.

D'autres interventions ont également été menées :

- Remplacement de la dalle béton du réducteur de pression des Brousses et mise en place de tampons fonte ;
- Réalisation d'un shuntage de l'ancien surpresseur à l'entrée du village (réduction de fuites et amélioration de l'hydraulicité) ;
- Une fuite sur réseau a été réparée au niveau de la colonne de distribution de Perret ;
- Une ventouse et une vanne fuyarde ont été remplacées.

A noter également que la commune à mener en parallèle de l'étude des travaux structurants sur le système d'alimentation :

- Reprise de la colonne d'adduction du réservoir des Brousses depuis le réservoir de Luxerière – 2021 ;
- Condamnation de la colonne de distribution de Perret, qui présentait un état de vétusté avancée (nombreuses fuites sur la dernière décennie) et une implantation en terrain privé difficile d'accès – 2020.

B.I.6.1. Analyse physico-chimique et biologique

→ *Annexe n°2 : Qualité des eaux brutes et traitées du captage de Perret*

Un recensement des analyses existantes sur les réseaux publics depuis 2019 (données ARS) a été effectué sur l'eau de Molières-sur-Cèze.

Une analyse statistique a été effectuée afin de mettre en évidence toutes les analyses non conformes à la réglementation en vigueur. La fiche de synthèse de la qualité de l'eau de 2019 à 2021 est fournie en Annexe.

Les données ci-après synthétisent les résultats des différentes analyses sur la commune :

- Des pollutions bactériologiques ont pu être observées. 2 analyses sont non-conformes sur les 30 réalisées, dont une dépassant légèrement les valeurs seuils. Ces dépassements peuvent être corrélés à des conditions environnementales particulières. En effet, ces non-conformités ont été observées en Juillet 2020, mois qui a été particulièrement chaud, ce qui favorise le développement et la concentration de la pollution bactérienne. Ces dépassements pourraient être évités par un surdosage temporaire en chlore afin de pallier au développement bactérien lors de fortes températures.
- La concentration en chlore est généralement satisfaisante, bien que 3 analyses affichent une concentration en chlore inférieure à 0,1 mg/l (pour rappel, la règlementation requiert une concentration en chlore libre supérieure à 0,1 mg/l en tout point du réseau).
- Sur les 30 prélèvements, on dénombre 3 légers dépassements de la turbidité (supérieur à 1 NFU). La turbidité des eaux distribuée est comprise entre 0,1 et 2 NFU avec une moyenne de 0,43 NFU.
- Le pH des eaux de distribution est compris entre 7,4 et 8,69 avec une moyenne de 7,77.
- Les concentrations en Chlorures, Sulfates, Sodium, Potassium, Magnésium, Ammonium, Nitrites et Nitrates sont largement inférieures aux normes en vigueur.
- Aucune molécule d'hydrocarbure n'est retrouvée sur les eaux brutes et traitées.
- Aucune molécule de pesticide n'est retrouvée sur les eaux brutes et traitées.

Globalement, l'eau distribuée est de bonne qualité.

Les prélèvements effectués sur l'eau montrent quelques dépassements ponctuels des normes de qualité de l'eau en rapport avec des pollutions bactériennes (2 dépassements dont 1 léger) et de turbidité. Ces dépassements peuvent s'expliquer par la vulnérabilité de la source alluviale et/ou par des conditions environnementales particulières.

B.I.6.2. Analyse pesticide

Le puits de Perret, malgré son implantation sensible dans la nappe alluviale de la Cèze, ne contient que des quantités infinitésimales de pesticides. En effet, les différentes analyses de l'ARS montrent que la concentration des pesticides recherchés est toujours inférieure à la limite de quantification des méthodes d'analyse, et donc à fortiori aux limites de qualité.

Les eaux du captage du Perret ne posent pas de problématique particulière vis-à-vis des pesticides.

B.I.6.3. Equilibre de l'eau

Le tableau suivant synthétise les principales caractéristiques de l'eau distribuée. Il permet notamment de déterminer le pH d'équilibre et le caractère incrustant ou entartrant de l'eau.

		Valeurs		
	Paramètres	Mini	Moy	Maxi
CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES DE L'EAU	Température (°C)	7.60	14.87	26.10
	Conductivité 25°C (microS/cm)	114.00	173.19	272.00
	pH terrain	7.40	7.77	8.69
	Titre Alcalimétrique Complet (°F)	3.90	5.09	5.95
	Tiltre Hydrotimétrique (°F)	4.62	6.42	7.39
	Hydrogénocarbonates (mg/l)	57.00	57.00	57.00
	Carbonates mg/l CO3	0	0	0
CALCUL DE L'EQUILIBRE DE L'EAU	**pHs** (Calcul du pH d'Equilibre selon la méthode Hallopeau et Dubin)	8.69	8.69	8.69
	Indice de Saturation (Is)		0,14	
	Indice de Stabilité (Ryznar)		6,90	
	CONCLUSION :	**EAU DOUCE EAU ENTARTRANTE**		

Tableau 13: Calcul de l'équilibre calco-carbonique de l'eau

Avec un TH moyen de 6,4 °F et un TAC moyen de 5,1 °F, l'eau du forage du Perret est considérée « douce »

Le pH d'équilibre de l'eau produite est de 8,69 alors que son pH moyen est de 7,77.

Les eaux produites sont au-dessus de l'équilibre calco-carbonique, avec un écart de 0,92 unité de pH.

Les eaux du captage du Perret sont à tendance entartrante.

B.I.6.4. Branchements en plomb

Aucun branchement en plomb n'est recensé dans les rapports annuels sur le prix et la qualité du service public de l'eau potable de la commune de Molières-sur-Cèze.

B.II. ETAT DES LIEUX « ASPECTS QUANTITATIFS »

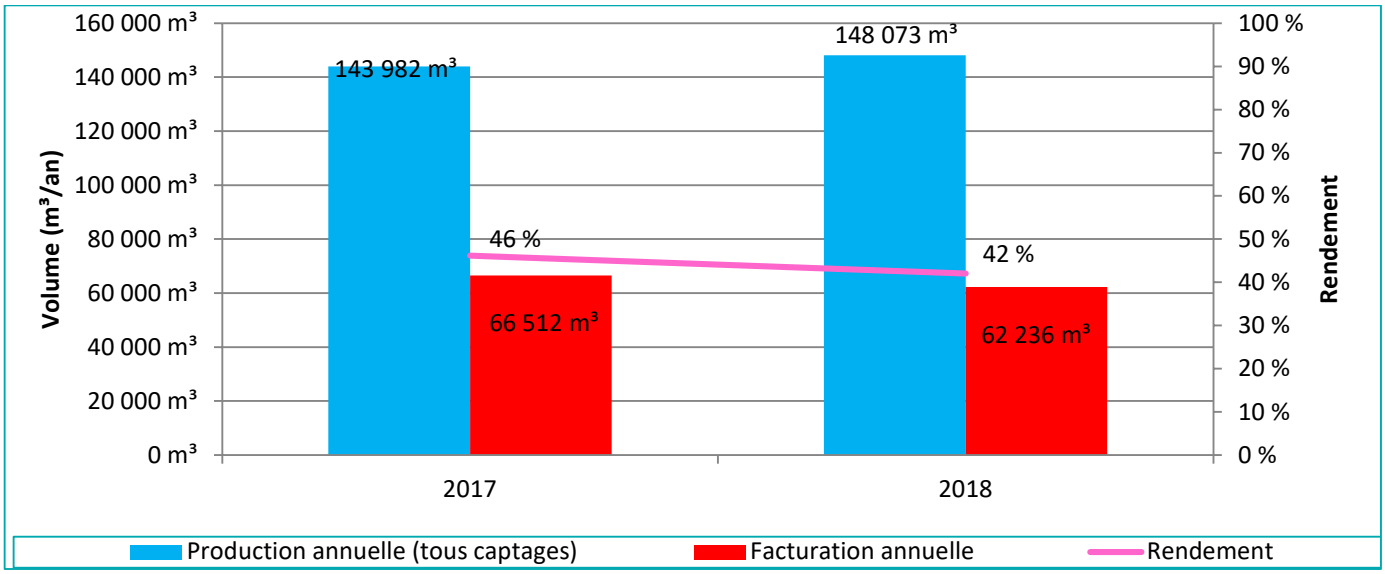
B.II.1. Analyse de la production et de la consommation

L'analyse de la production et de la consommation a été effectuée sur la base du seul RPQS disponible à la date de rédaction du rapport : Soit le RPQS 2018 permettant d'analyser les données 2017 et 2018.

B.II.1.1. Analyse de la production

Analyse à partir des données fournies

Les volumes produits et facturés de 2017 et 2018 sont présentés dans le graphique et tableau ci-dessous.



	2017	2018	Moyenne
Production annuelle	143 982 m³	148 073 m³	146 028 m³
Facturation annuelle +Volumes consommés non facturés (bâtiment communaux, stade, tests de poteaux incendie…)	66 512 m³	62 236 m³	64 374 m³
Rendement	46 %	42 %	44 %

Tableau 14: Evolution du volume annuel produit et facturé de 2017 à 2018

La facturation annuelle est en moyenne de 64 374 m³/an tandis que la production est en moyenne d'environ 146 028 m³/an.

Le rendement moyen de la commune se situe à 44% mettant en évidence un mauvais réseau.

Le faible rendement peut être amélioré par la recherche et la réparation des fuites sur le réseau, actions qui seront menées dans le cadre du présent schéma directeur.

Le volume maximal annuel autorisé (préconisation du RHA) pour le prélèvement est 700 m³/j soit 255 500 m³/an. Ce volume n'est pas dépassé.

B.II.1.2. Analyse de la consommation

La consommation est étudiée à partir des compteurs individuels situés sur chacun des branchements particuliers ou publics et des points de prélèvements équipés.

Les valeurs fournies par les relèves des compteurs de 2017 et 2018 permettent les observations suivantes.

	2017	2018	Moyenne
Nombre d'abonnés AEP	742	780	761
Volume facturé aux abonnés (m³)	60 512	58 236	59 374
Volume annuel facturé par abonné (m³/an)	82	75	78
Volume journalier facturé par abonné (l/j)	**223**	**205**	**214**

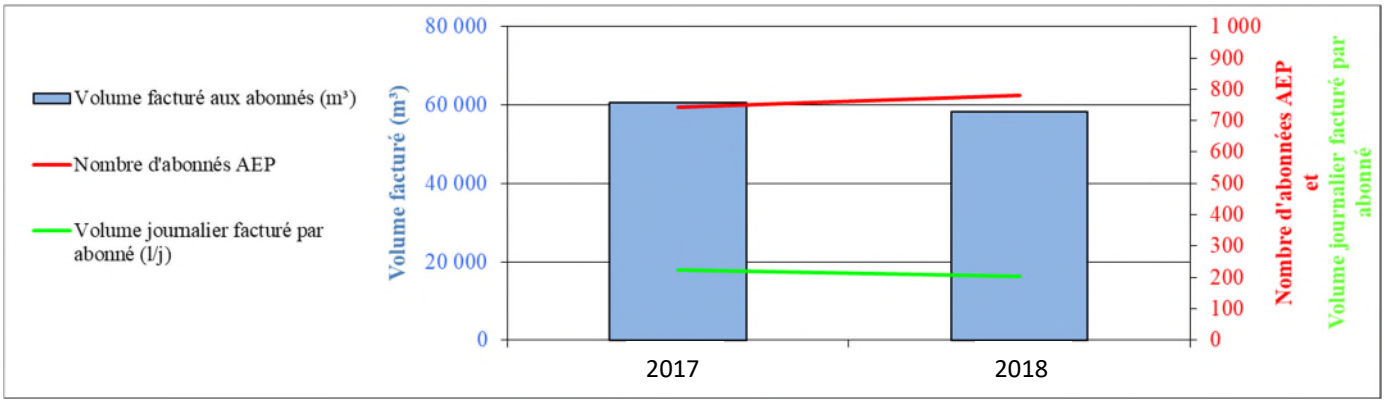


Tableau 15: Evolution annuelle de la consommation de 2017 à 2018

Parallèlement à la légère augmentation du nombre d'abonnés, on observe une stagnation de la consommation d'eau potable. Cette tendance peut être expliquée par une régulation des usages, les abonnés portant de plus en plus d'attention à leur consommation.

En 2018, le volume facturé aux 780 abonnés recensés est de 58 236 m³.

Le volume moyen facturé par abonné sur la période 2017 – 2018 est de 214 L/j/abonné, (équivalent à 112 L/j/habitant avec un ratio de 1,9 habitants par abonné) correspondant à un ratio de consommation plus bas que les ratios usuels compris entre 150 et 200 L/j/habitant mais communément observé en contexte rural comme le cas de Molières sur Cèze.

Analyse des rôles d'eau (données rôle d'eau 2020)

L'analyse des rôles d'eau 2020 est fournie sur le tableau et graphique page suivante.

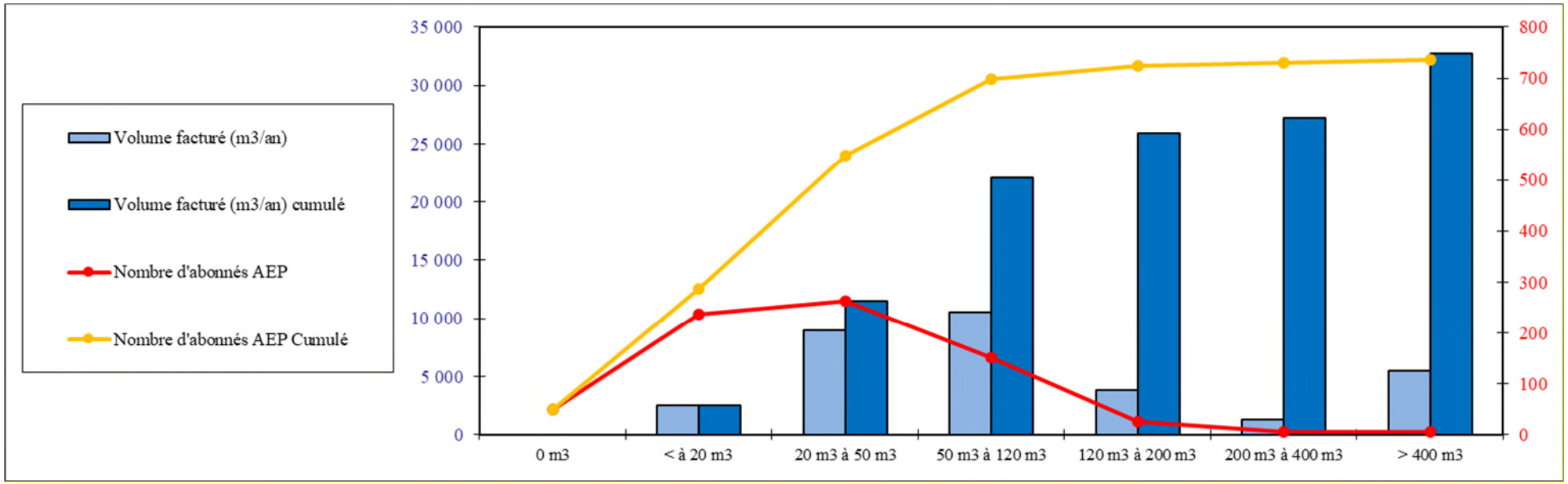
La majorité des abonnés consomme un volume d'eau annuel compris entre 0 et 120 m³. Cette plage de volumes consommés représente en effet 67% de la consommation en 2020 et 95 % des abonnés.

Seuls 12 abonnés ont consommé à plus de 200 m³ en 2020.

Les 35% des consommations sont inférieurs à 50 m³/an, pouvant être attribués aux habitations secondaires et aux petits consommateurs (personnes seules, séniors). Ces consommateurs représentent environ 75% des abonnés soit 552 abonnés. La part de petites consommations est importante à Molières, témoignant des nombreux logements sociaux sur la commune.

Répartition des consommations en Eau Potable pour l'année 2020									
		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	49	237	262	151	25	6	6	**736**
	% du Nombre d'abonnés total	7%	32%	36%	21%	3%	1%	1%	
	Nombre d'abonnés AEP Cumulé	49	286	548	699	724	730	736	
	% cumulé du Nombre d'abonnés total	7%	39%	74%	95%	98%	99%	100%	
VOLUMES	Volume facturé (m3/an)	0	2 528	9 008	10 531	3 845	1 315	5 475	**32 702**
	% du volume facturé total	0%	7,7%	27,6%	32%	12%	4%	17%	
	Volume facturé (m3/an) cumulé	0	2 528	11 536	22 067	25 912	27 227	32 702	
	% cumulé du volume facturé total	0%	7,7%	35,3%	67%	79%	83%	100%	

Tableau 16: Répartition du nombre d'abonnés par tranche de consommation en 2020



Présentation des gros consommateurs

Le tableau suivant présente les gros consommateurs en eau (consommation > 400 m³/an).

NOM	COMMUNE FACTURATION	ADRESSE	Type client	Consommation 2020
MAISON DE RETRAITE	MOLIERES SUR CEZE	QUARTIER LA FRIGOULE	Privé	1653
RENAUDON DANIEL	MOLIERES SUR CEZE	RUE PAILLER	Particulier	1314
MAIRIE	MOLIERES SUR CEZE	STADE FOOT	Public	972
MARTIN BENJAMIN	MOLIERES SUR CEZE	LES BROUSSES	Particulier	680
VALLIER CLAUDE	PARIS	1 LOTISSEMENT MORAND	Particulier	443
MAIRIE	MOLIERES SUR CEZE	LE BOISSON	Public	413
			TOTAL (m³/an)	**5 475 m³**

Tableau 17: Liste des gros consommateurs en 2020

Parmi ces consommateurs supérieurs à 400 m³/an, il est nécessaire d'identifier précisément la nature de la consommation :

- La maison de retraite est un gros consommateur régulier qui accueille plusieurs dizaines de personnes âgées.
- Deux abonnés sont des établissements publics gérés par la mairie: le stade de football et « le Boisson ».
- Plusieurs particuliers sont aussi identifiés via Mr. Renaudon Daniel, Mr. Martin Benjamin ainsi que Mr Vallier Claude ;

Au total, les volumes facturés aux « gros consommateurs » s'élèvent à plus de 5 475 m³ en 2020. Ils représentent 17 % de la consommation totale des abonnés sur l'année 2020, pour seulement 0,8% des abonnés.

Ces gros consommateurs ont donc un d'impact significatif sur le système d'alimentation en eau potable de Molières-sur-Cèze.

Synthèse de la consommation

Les petits consommateurs représentent une tranche importante des abonnés de Molières, puisque 75% des abonnés consomment moins de 50 m³/an. Ils représentent seulement 35% des volumes vendus.

Une part minoritaire de gros consommateurs (<1%) représente près de 17% des consommations annuelles. Ces quelques abonnés impactent donc significativement le service d'alimentation en eau.

B.II.2. Présentation de la campagne de mesures

→ *Annexe n°3 : Fiche de synthèse des mesures débitmétriques*

La campagne de mesures permet :

- L'établissement de fiches mesures sur chaque secteur (voir annexe)
- La définition des débits journaliers de consommation et de fuites de manière spécifique à chaque secteur
- L'étude du rendement technique global et par secteur
- Le calcul de l'Indice Linéaire de Perte ILP (m³/j/km)
- Le calcul de l'Indice Linéaire de Consommation ILC (m³/j/km)
- Le classement des réseaux selon la catégorie bon – acceptable – médiocre – mauvais. Le tableau suivant indique les critères permettant cette définition.

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 18 : Critères de classement de la catégorie du réseau selon l'indice linéaire de consommation (ILC) et de perte (ILP)

B.II.2.1. Sectorisation

Pour rappel, le système d'alimentation en eau potable de Molières compte 11 organes de comptages permettant d'isoler 8 secteurs de distribution stricts et 3 secteurs d'adductions. Tous les compteurs et débitmètres remontent en télésurveillance.

La carte en page suivante permet de visualiser la sectorisation. **A noter que les secteurs 1 et 2 n'ont pas pu être sectorisés correctement en raison de vannes fuyardes au niveau de l'ancien réservoir de Luxerière et de l'avenue Pasteur. La carte de sectorisation sera donc sensiblement différente avec un unique secteur Luxerière / Gammal.**

B.II.2.2. Période de mesures

Un des principaux objectifs du schéma directeur est l'estimation, la recherche et la réduction des fuites. Afin d'estimer au mieux la quantité de fuites sur les réseaux d'eau potable, la campagne de mesures doit se faire en période creuse, lorsque les tirages nocturnes sont moindres par rapport à la consommation estivale qui implique de nombreuses consommations nocturnes (remplissage de piscines, arrosage des espaces verts, etc) ce qui peut fausser l'estimation des fuites sur le réseau.

A l'inverse, le second objectif du schéma est la vérification de l'adéquation des ouvrages de production et de stockage des eaux potables avec les besoins actuels et futurs de la commune. Cette analyse est réalisée sur la période de pointe des consommations, soit en période estivale entre les 14 juillet et le 15 août.

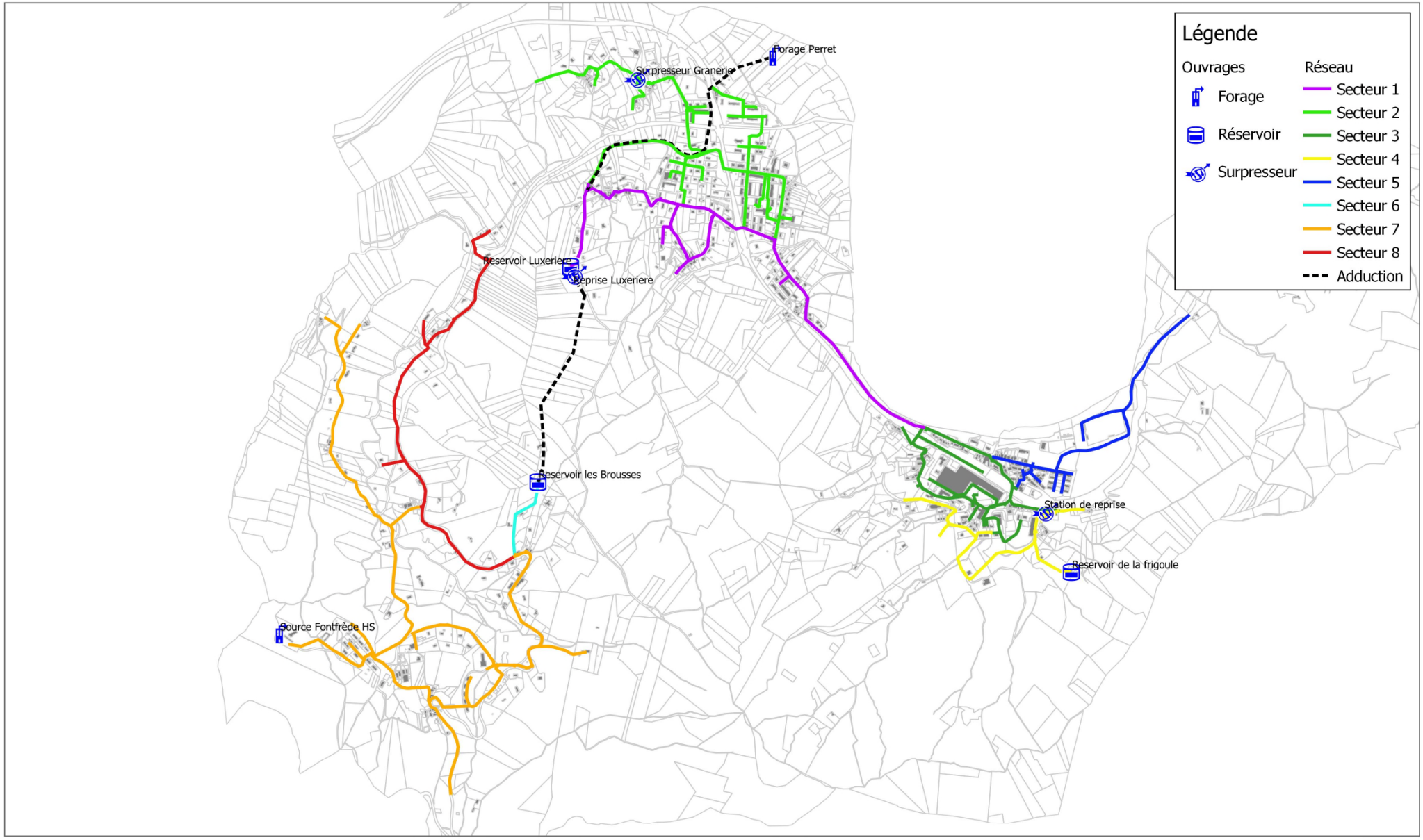
Les périodes de mesures choisies sont les suivantes :

- Période creuse : Octobre 2019 ;
- Période de pointe : Août 2019.

Mairie de Molières

Plan de sectorisation des mesures

Schéma directeur d'alimentation en eau potable



cereg

0 250 m

B.II.2.3. Période creuse : évaluation des rendements

Comme expliqué précédemment, la campagne débitmétrique en période creuse a été réalisée du 1er au 15 octobre 2019. Des fiches mesures spécifiques à chaque point de comptage ont été réalisées et sont fournies en annexe. Le tableau ci-dessous et la carte en page suivante synthétisent l'analyse débitmétrique sur la période creuse.

Secteur	Nom	Débit journalier moyen mis en distribution du 1er au 15/10/2019	Débit journalier de fuites (80% du débit nocturne)	Débit horaire de fuites	Rendement
Adduction générale	Forage Perret	390 m³/j	184,7 m³/j	7,6 m³/h	**53 %**
Secteur les Brousses	Réservoir Luxerière - Adduction surpressée vers réservoir Les Brousses	47 m³/j	-	-	**-**
	Réservoir Les Brousses - Distribution générale vers secteur Les Brousses	41 m³/j	7,7 m³/j	0,3 m³/h	**81 %**
	Réseau Les Brousses - Vers les Brousses & Mas Ramier	29 m³/j	7,7 m³/j	0,3 m³/h	**73 %**
	Réseau Les Brousses - Vers Chantelouve	10 m³/j	1,0 m³/j	0,0 m³/h	**90 %**
Secteur Gravitaire depuis Luxerière	Secteur Gammal	270 m³/j	170,0 m³/j	7,0 m³/h	**37 %**
	Village - Mairie et village haut	19 m³/j	0,0 m³/j	0,0 m³/h	**100 %**
	Village - Cité La Borie et Stade	32 m³/j	5,0 m³/j	0,2 m³/h	**84 %**
	Station de reprise vers secteur Frigoule	31 m³/j	2,0 m³/j	0,1 m³/h	**94 %**
Secteur Frigoule	Réservoir de la Frigoule - Adduction (débitmètre sens 1)	28 m³/j	-	-	**-**
	Réservoir de la Frigoule - Distribution (débitmètre sens 2)	23 m³/j	-	-	**-**

Tableau 19 : Synthèse de l'analyse débitmétrique en période creuse (source télésurveillance du 1er au 15 octobre 2019)

En moyenne, en période creuse, le débit pompé à partir du forage de Perret est de 390 m³/j. Au global, le rendement technique associé sur cette période est de 53%.

L'analyse de l'ensemble de points de comptage permet de synthétiser les données débitmétriques de manière spécifique sur chaque secteur. Un débit de fuite important est mis en évidence sur le secteur de Gammal, avec 7 m³/h sur un total de 7,6 m³/h au total.

Début octobre 2019, le secteur de Gammal concentre plus de 90% des fuites de la commune de Molières/Cèze. Les autres secteurs ressortent plutôt sains en termes de fuites.

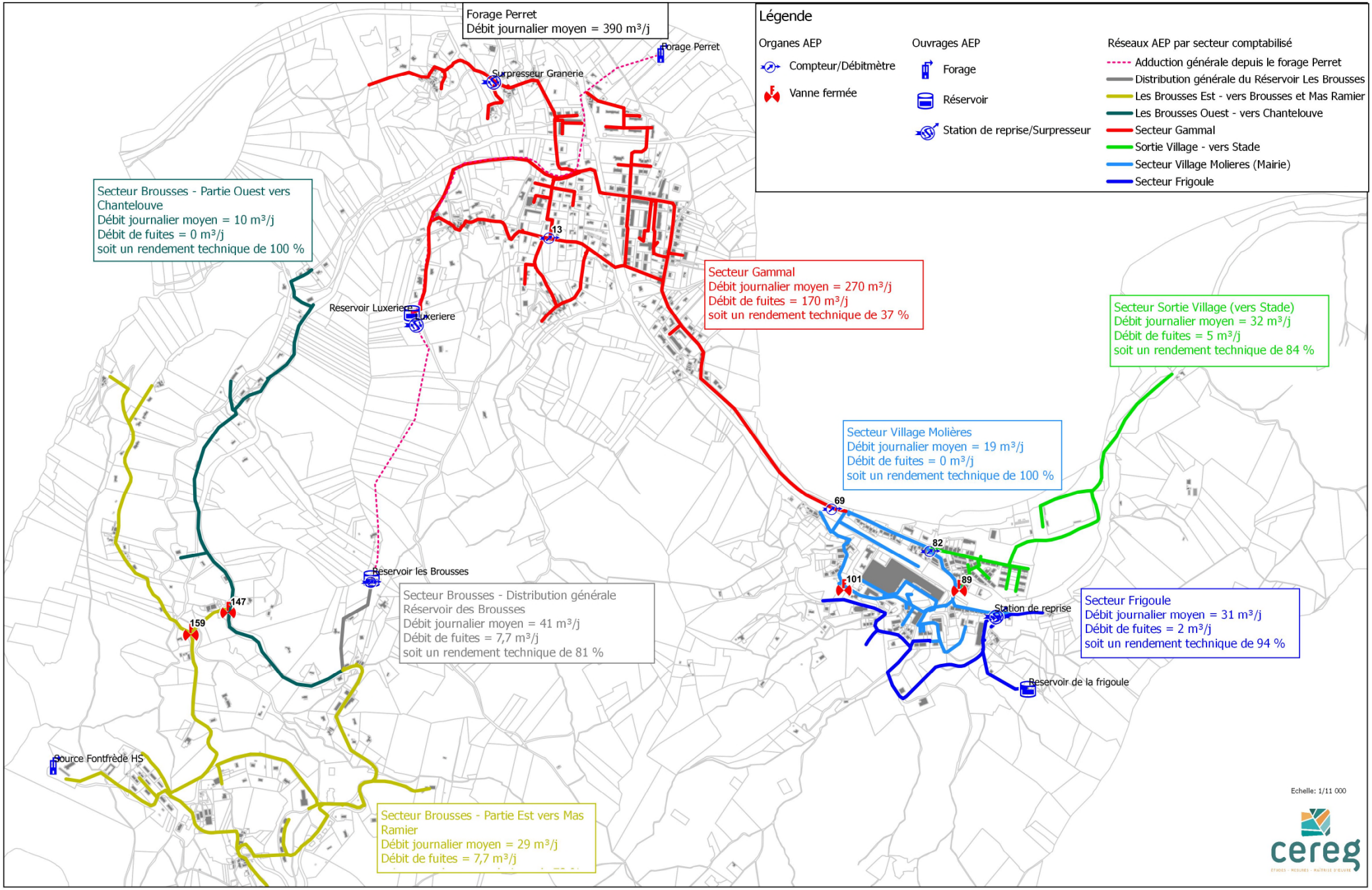
Ce bilan a été réactualisé lors de la réalisation des visites nocturnes en avril 2020. Il s'avère alors que le constat est identique à celui d'octobre 2019 : la quasi-totalité des fuites se concentre sur le secteur de Gammal.

Commune de Molières sur Cèze

Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable

Résultat de la campagne de mesures - Période creuse (1 au 15 octobre 2019) - Résultats spécifiques par secteur

M18207



B.II.2.4. Période de pointe : pointe de consommation

La campagne de mesures en période de pointe s'est déroulée du 1er au 15 aout 2019.Le tableau de synthèse fournit une analyse débitmétrique en période de très fortes consommations. Sur ce tableau de synthèse, seuls les débits mis en distribution sur les différents secteurs sont fournis.

Secteur	Nom	Débit journalier moyen mis en distribution (1er au 15 Aout 2019)	*RAPPEL : débit journalier moyen mis en distribution (1er au 15 Octobre 2019)*	*Coefficient de pointe*
Adduction générale	Forage Perret	505 m³/j	*390 m³/j*	*1,3*
Secteur les Brousses	Réservoir Luxerière - Adduction surpressée vers réservoir Les Brousses	95 m³/j	*47 m³/j*	*2,0*
	Réservoir Les Brousses - Distribution générale vers les Brousses	85 m³/j	*41 m³/j*	*2,1*
	Réseau Les Brousses - Vers les Brousses & Mas Ramier	66 m³/j	*29 m³/j*	*2,3*
	Réseau Les Brousses - Vers Chantelouve	19 m³/j	*10 m³/j*	*1,9*
Secteur Gravitaire depuis Luxerière	Secteur Gammal	340 m³/j	*270 m³/j*	*1,3*
	Village - Mairie et village haut	19 m³/j	*19 m³/j*	*1*
	Village - Cité La Borie et Stade	27 m³/j	*32 m³/j*	*0,85*
	Station de reprise vers secteur Frigoule	33 m³/j	*31 m³/j*	*1,1*
Secteur Frigoule	Réservoir de la Frigoule - Adduction (debitmetre sens 1)	30 m³/j	*28 m³/j*	*1,1*
	Réservoir de la Frigoule - Distribution (debitmetre sens 2)	30 m³/j	*23 m³/j*	*1,3*

Tableau 20 : Synthèse de l'analyse débitmétrique en période creuse (source télésurveillance du 1er au 15 aout 2019)

En période de pointe, le débit pompé sur le forage de Perret est de 505 m³/j. Le secteur de Gammal concentre plus de 65 % du débit pompé (consommations + fuites) contre 70% en période creuse.

Au global, le coefficient de pointe est de 1,3, marqueur d'une faible saisonnalité. Toutefois, des disparités sont mises en évidence selon les différents secteurs du territoire :

- Le secteur des Brousses, comprenant des parcelles de superficies relativement importantes ainsi que des piscines voit sa consommation doubler en période estivale (arrosage, remplissage de piscine, etc..). Le coefficient de pointe est supérieur à 2 sur ce secteur.
- Les secteurs de Gammal et du village sont peu impactés par la saisonnalité avec des coefficients de pointe de l'ordre de 1. Ces secteurs rassemblent une population plus modeste et des superficies de parcelle moindre et de nombreux logements collectifs.

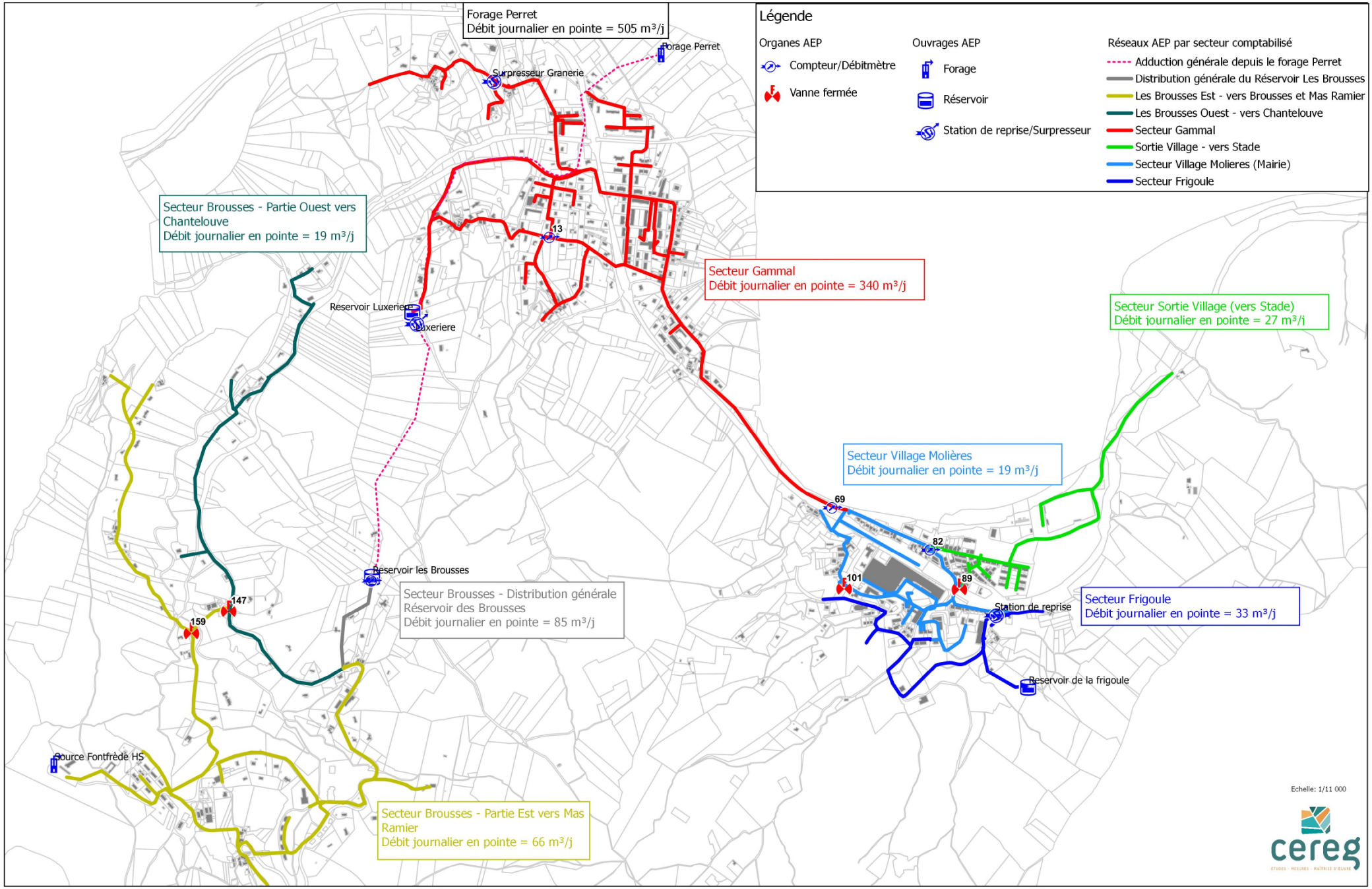
Le volume produit en période de pointe (1er au 15 aout 2019) est en moyenne de 505 m³/j, contre 390 m³/j en période creuse. Ce débit journalier sera utilisé dans la cadre de la modélisation des réseaux en période de pointe estivale.

Commune de Molières sur Cèze

Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable

Résultat de la campagne de mesures - Période de pointe (1 au 15 aout 2019) - Résultats spécifiques par secteur

M18207



B.II.2.5. Analyse des marnages des réservoirs

→ ***Annexe n°4 : Fiche des mesures de marnage***

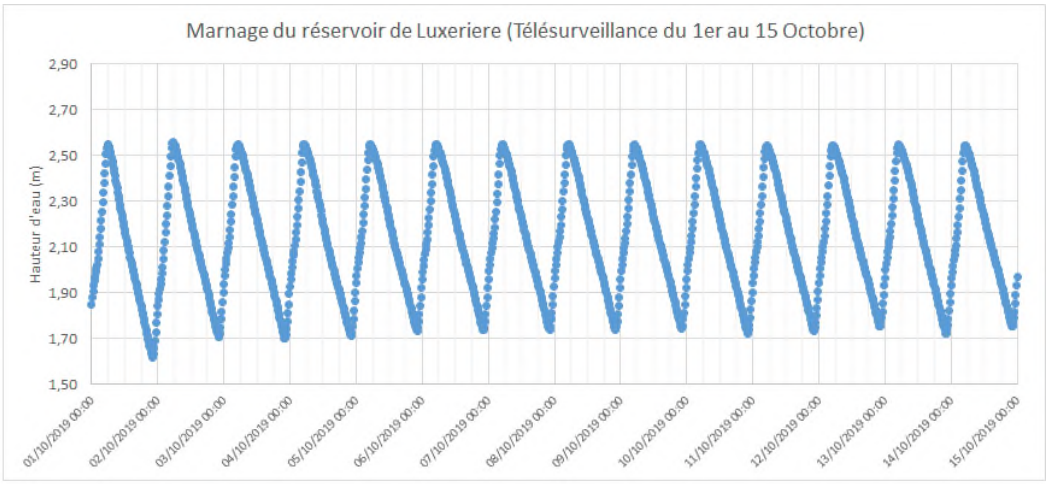
Les 3 réservoirs de Molières sont :

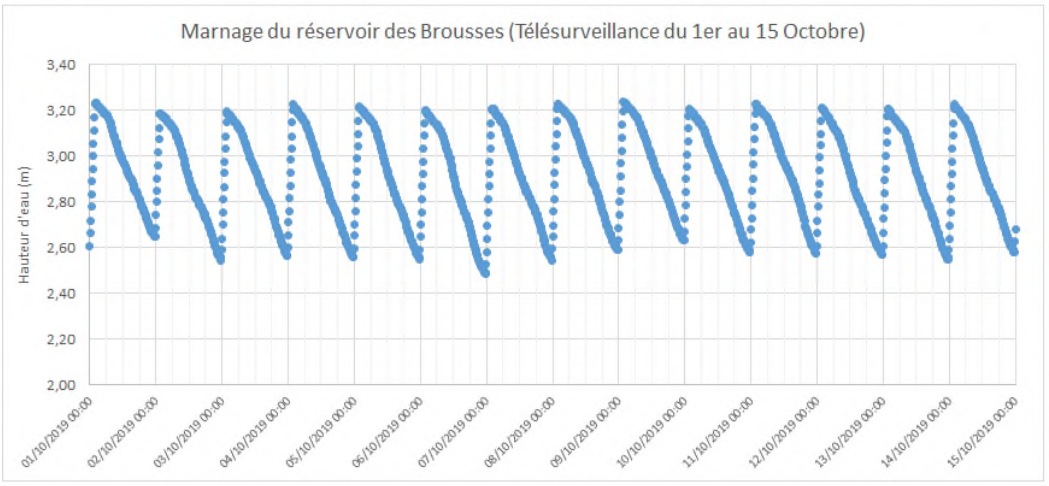
- Réservoir de tête « Luxerière », alimenté via une conduite d'adduction spécifique depuis le captage de Perret ;
- Réservoir Les Brousses, alimenté par une reprise à partir du réservoir de Luxerière via une conduite d'adduction ;
- Réservoir La Frigoule, alimenté par la station de reprise de Frigoule sur le réseau du village via une conduite d'adduction/distribution.

Les 3 réservoirs sont équipés de sondes de suivi du niveau d'eau, raccordées à un système de télésurveillance. L'analyse de la télésurveillance en période creuse et en période de pointe est fournie en pages suivantes.

Dans le cadre du SDAEP, les 3 réservoirs ont également été équipés d'une sonde piézométrique, installée dans la cuve du réservoir, en doublon de la télésurveillance.

Période creuse





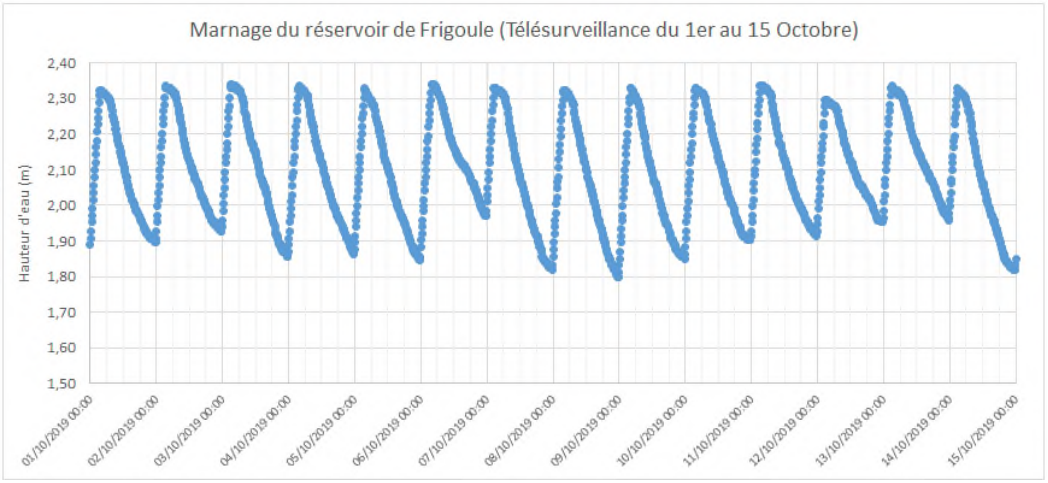


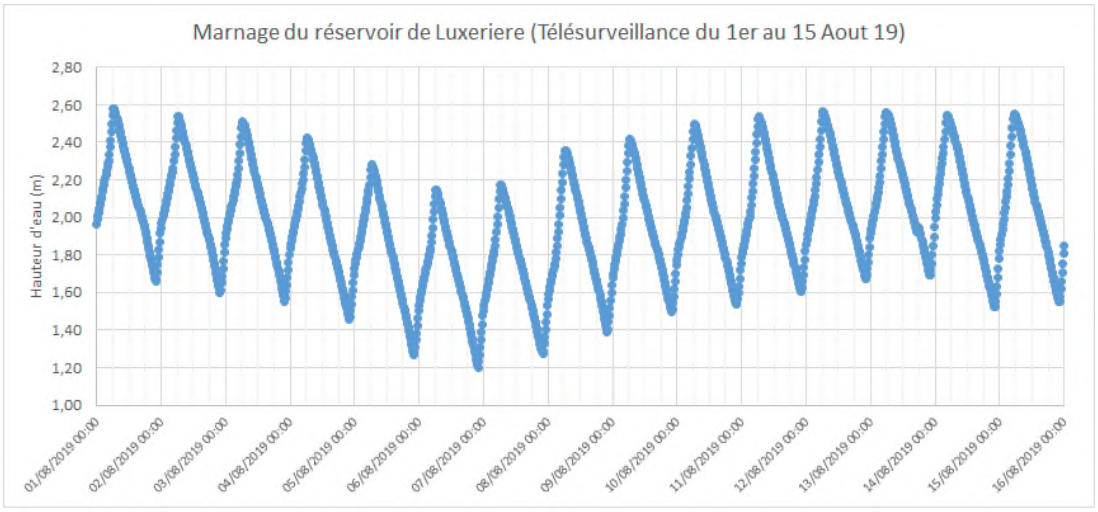
Illustration 9 : Marnages sur le réservoir de Luxerière, Brousses et Frigoule du 1er au 15 octobre 2019

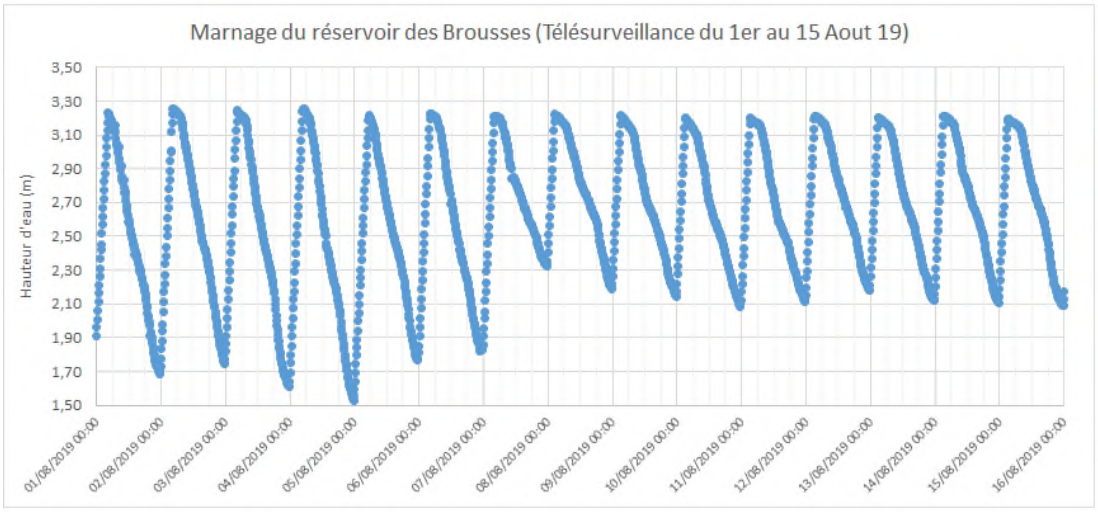
L'analyse des marnages met en évidence un fonctionnement sur horloge sur l'ensemble des réservoirs. En effet, la phase de remplissage se situe, pour les 3 réservoirs, tous les jours entre 23h et 06h.

Ce fonctionnement sur horloge (un seul remplissage en nocturne) engendre une amplitude de marnage importante.

Bien qu'il permette de réduire les coûts d'exploitation en profitant de la tarification « heures pleine / heure creuse », ce mode de fonctionnement n'est pas conseillé puisqu'il engendre une baisse importante des niveaux des réservoirs au cours de la journée. Ainsi en cas de dysfonctionnement majeur (panne d'électricité, rupture de la conduite d'adduction) durant la journée, ce mode de fonctionnement limite la réserve disponible dans les réservoirs et réduit donc mécaniquement le temps de réactivité de l'exploitant.

Période de pointe





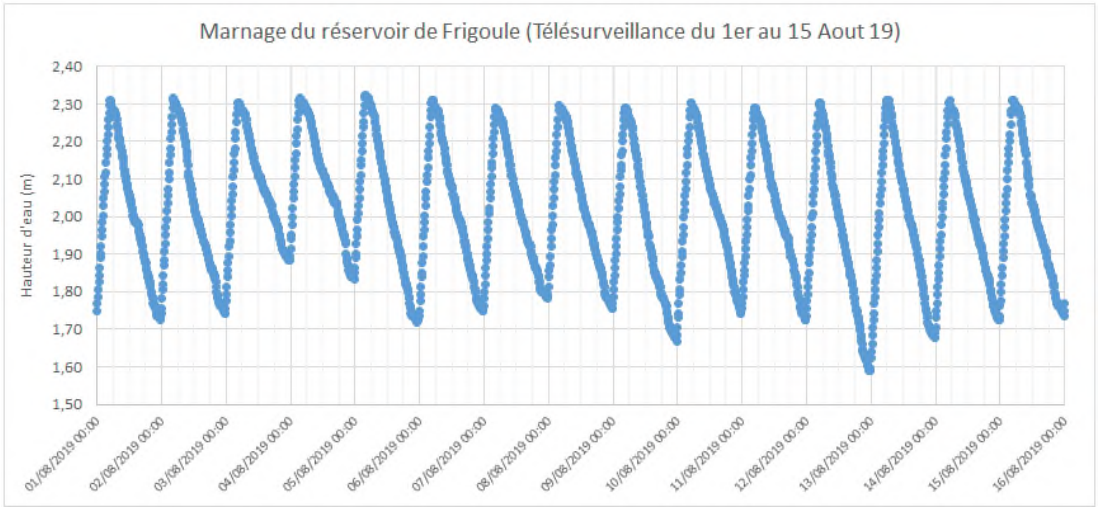


Illustration 10 : Marnages sur le réservoir de Luxerière, Brousses et Frigoule du 1er au 15 aout 2019

En période de pointe, le fonctionnement sur horloge est conservé. **Ce mode de fonctionnement est fortement déconseillé. Avec l'augmentation des consommations, l'abaissement des niveaux d'eaux dans les réservoirs est amplifié. Le temps de réactivité est encore plus réduit.**

Sur le marnage du réservoir de Luxerière, sur les journées du 6 et 7 août 2019, le remplissage nocturne, par horloge, ne permet pas de tenir le niveau d'eau dans le réservoir. En fin de journée, le niveau d'eau du réservoir est inférieur à 1,5m. En d'autres termes, le réservoir se retrouve à moitié vide à certains instants de la journée. La cause de ce dysfonctionnement est le mode de fonctionnement sur horloge.

Afin de sécuriser la distribution en eau potable, une réduction de l'amplitude du marnage est proposée. L'objectif est de maintenir une réserve disponible suffisante en cas de problème (pollution du forage, casse sur la conduite d'adduction, besoin en défense incendie), c'est-à-dire de disposer d'un temps de réactivité maximal. Deux solutions sont proposées :

- Solution n°1 : Arrêt du fonctionnement sur horloge et mise en place d'un asservissement via le niveau d'eau (marnage de 20-30cm) afin d'assurer un volume suffisant dans les réservoirs à tout moment de la journée
- Solution n°2 : Maintien du fonctionnement en horloge avec mise en place de niveaux très bas de sécurité ; c'est-à-dire une possibilité de remplissage indépendante de l'heure, si le niveau d'eau minimal est atteint. Les périodes de remplissage nocturnes seraient maintenues. En revanche, des remplissages en période diurne seraient permis, dès l'atteinte du niveau très bas. Cela permettrait aussi de maintenir un niveau d'eau suffisant dans le réservoir à tout moment de la journée.

Le mode de fonctionnement sur horloge est déconseillé : en particulier en période de pointe.

Sur la période d'analyse (aout 2019), ce type de fonctionnement ne permet pas de maintenir un niveau d'eau suffisant dans le réservoir sur plusieurs jours consécutifs.

En effet, le réservoir est uniquement rempli de moitié sur certains moments de la journée. Cette situation est fortement préjudiciable. Le temps de réactivité pour pallier aux éventuels dysfonctionnements (pollution du captage, casse sur la conduite d'adduction, besoin pour la défense incendie, …) s'en retrouve fortement impacté.

Des solutions ont été proposées à la municipalité, qui projettent de les mettre en place courant 2021 :

- **arrêt du fonctionnement sur horloge et asservissement via une sonde de niveau implantée dans la bâche du réservoir (pilotage par radio du pompage de Perret)**
- **réduction de l'amplitude du marnage sur uniquement 20 à 30 cm (contre 50 à 60 cm en 2019)**

B.II.2.6. Mesures de pressions statiques sur les hydrants

→ *Annexe n°5 : Fiche des mesures de pressions statique*

En plus des données de télésurveillance (débitmétriques + marnage), des points de mesures de pressions ponctuelles ont été installés sur certains poteaux incendies du réseaux AEP de Molières/Cèze.

Ces enregistreurs relèvent la pression délivrée sur les réseaux à un pas de temps de 30 sec.

Au total, 4 points de mesures ont été mis en place sur 2 semaines :

- Secteur Gammal - Hydrant n°28 du 17 juillet au 30 juillet 2019
- Secteur Village – Hydrant n°99 du 17 juillet au 30 juillet 2019
- Secteur les Brousses vers Chantelouve - Hydrant n°153 du 30 juillet au 5 aout 2019
- Secteur les Brousses, hameau des Brousses - Hydrant n°126 du 30 juillet au 5 aout 2019

Une fiche mesure spécifique pour chaque hydrant est réalisée et fournie en annexe.

L'analyse de ces mesures permet de :

- mettre en évidence des variations de pressions importantes (>1 bar) au cours de la journée ;
- vérifier si les pressions restent confortables pour les usagers, entre 2 et 6 bars ;
- vérifier le fonctionnement d'organe de régulation (réducteur, stabilisateur) ;
- caler le modèle informatique (EPANET) : afin de retranscrire le plus précisément possible le fonctionnement du réseau.

Les pressions confortables pour les usagers se situent entre 2 et 6 bars. D'autre part, de fortes variations de pressions sont déconseillées car elles augmentent sensiblement le risque d'apparition de fuites (sur-sollicitations des canalisations, branchements, joints, etc…).

Sur les 4 mesures effectuées, seule la mesure sur l'hydrant n°153 (secteur Chantelouve aux Brousses) met en évidence de fortes variations de pressions au cours de la journée, ainsi que de très fortes pressions (>6 bars). Les pressions oscillent entre 4 et 10,5 bars. Cet hydrant est implanté sur le secteur des Brousses, en aval d'un réducteur de pression. Cette mesure met en évidence un dysfonctionnement du réducteur de pression, dont l'effet est nul pour de faibles tirages.

Une action de renouvellement de l'organe de régulation de pressions (Secteur les Brousses – Antenne vers Chantelouve) devra être prévue dans le cadre du programme de travaux du schéma directeur.

B.II.3. Détermination des ratios de fonctionnement

Une partie du volume mis en distribution n'est pas comptabilisée via la facturation des abonnés, mais ne constitue pas pour autant un volume de fuites. Il s'agit :

- De **volumes <u>non facturés sans comptage</u>**, qui peuvent correspondre à des consommations d'établissements communaux non comptabilisés (stade, salle communale, etc.), à du lavage de voiries, des vols d'eau au niveau des poteaux incendies/bornes fontaines, des autorisations d'usage, etc. Ils sont par définition estimés.
- De volumes de **<u>pertes de services</u>** (purges de réseau, travaux, vidanges de réservoir, tests incendies...).

Estimation des volumes consommés non facturés

Nature de la Consommation	Commentaires	Evaluation de la consommation annuelle
Bâtiments communaux	Stade, cimetières, églises, mairie, salle communale, etc…	2 000 m³
TOTAL VOLUMES NON FACTURES 2018		**2 000 m³**

Tableau 21: Estimation des volumes non facturés en 2018

La plupart des bâtiments communaux ne sont pas comptabilisés et sont par conséquent estimés. La mairie estime ces volumes à 2 000 m³ par an.

Estimation des volumes de services

Nature de la Consommation	Commentaires	Evaluation de la consommation annuelle
Volumes de service	Pose de nouveaux branchements, réparation de fuites, essais pompiers, nettoyage annuel des réservoirs	Environ 2 000 m³
TOTAL VOLUMES DE SERVICE 2018		**2 000 m³**

Tableau 22: Estimation des volumes de services en 2018

A l'heure actuelle le volume de services est évalué à 2 000 m³, soit environ 3 % du volume annuel facturé en 2017, considéré comme faible.

B.II.3.1. Estimation des Indices Linéaires de Consommations

L'Indice Linéaire de Consommation permet de déterminer la catégorie de réseau selon les ratios :

- ILC < 10 m3/j/km : Rural
- 10 < ILC < 30 m3/j/km : Semi-rural
- ILC > 30 m3/j/km : Urbain

Estimation de l'Indice Linéaire de Consommation à partir de l'Analyse des volumes produits et facturés en 2018

En prenant en compte l'estimation du volume consommé corrigé sur la période Janvier 2018 – décembre 2018 (volume facturé + volume de services + volumes communaux), l'Indice Linéaire de Consommation Brut est calculé selon la formule suivante :

Volume annuel consommé (facturé) en 2018 (V1)	58 236 m³/an
Volume annuel consommé non facturé (V2) (volumes non facturés + volumes de service)	4 000 m3/an
Volume annuel total consommé (V3=V1+V2)	62 236 m³/an
Volume journalier moyen consommé en 2018 (V4=V3/365)	171 m³/j
Linéaire de réseaux	21,6 km
ILC	**7,9 m³/j/km**
CLASSE	**RURALE**

Tableau 23: Estimations des Indices Linéaires de Consommation à partir des volumes facturés en 2018

Le réseau d'AEP de Molières-sur-Cèze entre dans la catégorie des réseaux ruraux.

B.II.3.2. Estimation des Indices Linéaires de Perte

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

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

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 :

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

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 24: Catégorie des réseaux en fonction de l'Indice Linéaire de Perte

Indice Net théorique (à partir des volumes produits et facturés sur la période Janvier 2018 – Décembre 2018)

Volume produit en 2018 (V1)	148 273 m³/an
Volume annuel total consommé en 2018 (V2) *(facturé + non facturé + service)*	62 236 m³/an
Volume journalier moyen consommé en 2018 (V3=V2/365)	171 m³/j
Volume de perte en 2018 (V4=V1-V2)	86 037 m³/an
Volume journalier de perte en 2018 (V5=V4÷365)	236 m³/j
Linéaire de réseaux	21,6 km
Rendement	**41,9 %**
ILP	**10,9 m³/j/km**
	MAUVAIS

Tableau 25: Rendement et ILP à partir des volumes facturés et produits en 2018

Sur l'année 2018, le réseau AEP de Molières-sur-Cèze a un Indice Linéaire de Perte (ILP) mauvais.

Indice Net théorique (à partir des mesures réalisées du 1er Octobre au 15 Octobre 2019)

La campagne de mesure a permis d'effectuer une deuxième estimation de l'indice linéaire de perte (ILP) :

Volume journalier moyen distribué (V1)	390 m³/j
Volume journalier moyen consommé sur la période de mesure (V2)	195 m³/j
Volume de fuite journalier estimé sur la période de mesure (V3)	185 m³/j
Linéaire de réseaux	21,6 km
Rendement	**53,0 %**
ILC	**9,2 m³/j/km (Catégorie rurale)**
ILP	**8,5 m³/j/km**
	MAUVAIS

Tableau 26: Rendement et ILP à partir des mesures réalisées en octobre 2019

Lors de la campagne de mesure en Octobre 2019, le réseau AEP de Molières-sur-Cèze a un Indice Linéaire de Perte (ILP) mauvais pour un réseau rural.

B.II.3.1. Estimation du rendement sur 2018

Estimation du rendement à partir de l'analyse de volumes produits et facturés sur la période de facturation (janvier 2018 à décembre 2018)

Volume annuel corrigé d'eau consommée année 2018	
	Volume en m³/an
V1 - Volume annuel produit (donnée relève index forage) m³/an	**148 273**
V2 -Volume annuel facturé (m³/an)	58 236
V3 - Volume annuel non facturé (bâtiments communaux) (m³/an)	2 000
V4 - Volume annuel des besoins pour le service (m³/an)	2 000
(V5 = V2+V3+V4) - Volume annuel consommé corrigé (m³/an)	**62 236**
V6 - Volume annuel de pertes (m³/an)	**86 237**
(V5 / V1) - Rendement net théorique	**41,9 %**

Tableau 27: Volumes annuels consommés corrigés et rendement

Le rendement net théorique du système de distribution d'eau potable de Molières-sur-Cèze est égal à 41,9% sur la période Janvier 2018 – Décembre 2018.

B.II.3.2. 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.

Commune	Molières-sur-Cèze
Valeur fixe du rendement	65%
Débit journalier moyen de consommation (m³/j) *Issu des données du RPQS de 2018*	171 m³/j
Linéaire de réseaux hors branchement (Ln)	21,6 km
ILC (Indice Linéaire de consommation)	7,9 m³/j/km
1/5 de ILC (m3/j/km)	1,6 %
Objectif de rendement au sens du décret du 27/01/2012	66,6 %
Volume total mis en distribution en période creuse, objectif à atteindre et à maintenir (V6) *V6 = V5 / Rdt objectif*	**257 m³/j**
Volume de fuites à atteindre et à maintenir (V7) *V7 = V6-V5*	**86 m³/j** **Soit 3,6 m³/h**
IPL (Indice de Pertes Linéaires) à atteindre IPL = V7/Ln	3,9 m³/j/km

Tableau 28: Calcul du rendement objectif sur Molières-sur-Cèze

Pour la commune de Molières-sur-Cèze, le rendement des réseaux AEP doit atteindre 66,6 %, soit un volume journalier de fuite résiduel de 86 m³/j, soit 3,6 m³/h, considéré comme constant sur l'ensemble de l'année.

B.II.4. Prélocalisation des fuites : sectorisation nocturne

B.II.4.1. Objectif et Méthodologie

→ *Annexe n°6 - Méthodologie de la quantification des fuites appliquées*

L'un des objectifs du schéma directeur est l'amélioration du rendement des réseaux d'eau potable. Dans ce but et à partir des résultats de la campagne de mesure, des recherches de fuites ont été lancées. Elles se décomposent généralement en quatre temps :

- Sectorisation des fuites par investigations nocturnes (identification des secteurs fuyards l'échelle des rues ou quartiers grâce à la manœuvre nocturne de vannes) ;
- Recherche de fuites fines par corrélation acoustique sur les secteurs fuyards identifiés lors des visites nocturnes ;
- Réparation des fuites ;
- Contre-mesures.

Les paragraphes suivants synthétisent les résultats des investigations de recherche.

La campagne de sectorisation nocturne a été réalisée en juin 2020 par CEREG avec le concours de l'agent de mairie pour la manœuvre des vannes de sectorisation.

Les recherches de fuite fine par corrélation acoustique ont été réalisées en août-septembre 2020 par la société Clouet.

B.II.4.2. Sectorisations nocturnes

Généralités

Une campagne de sectorisations nocturnes a été réalisée sur le territoire communal dans la nuit du 11/06/2020 au 12/06/2020 sur le secteur de Gammal, pour un débit de fuite recherché d'environ 9 m^3/h.

La sectorisation nocturne s'est focalisée uniquement sur le secteur de Gammal. En effet, ce secteur concentre près de 90 % des fuites de la commune.

La carte page suivante (sectorisation nocturne) présente les principaux résultats de l'intervention.

Quelques points spécifiques : la réalisation de la sectorisation nocturne a été impactée par :

- une vanne de fermeture défectueuse et non étanche à la fermeture (vanne n°3 derrière l'ancien réservoir incendie)
- une mauvaise manipulation d'une vanne de sectorisation (n°60) conduisant à son ouverture (fermeture recherchée)

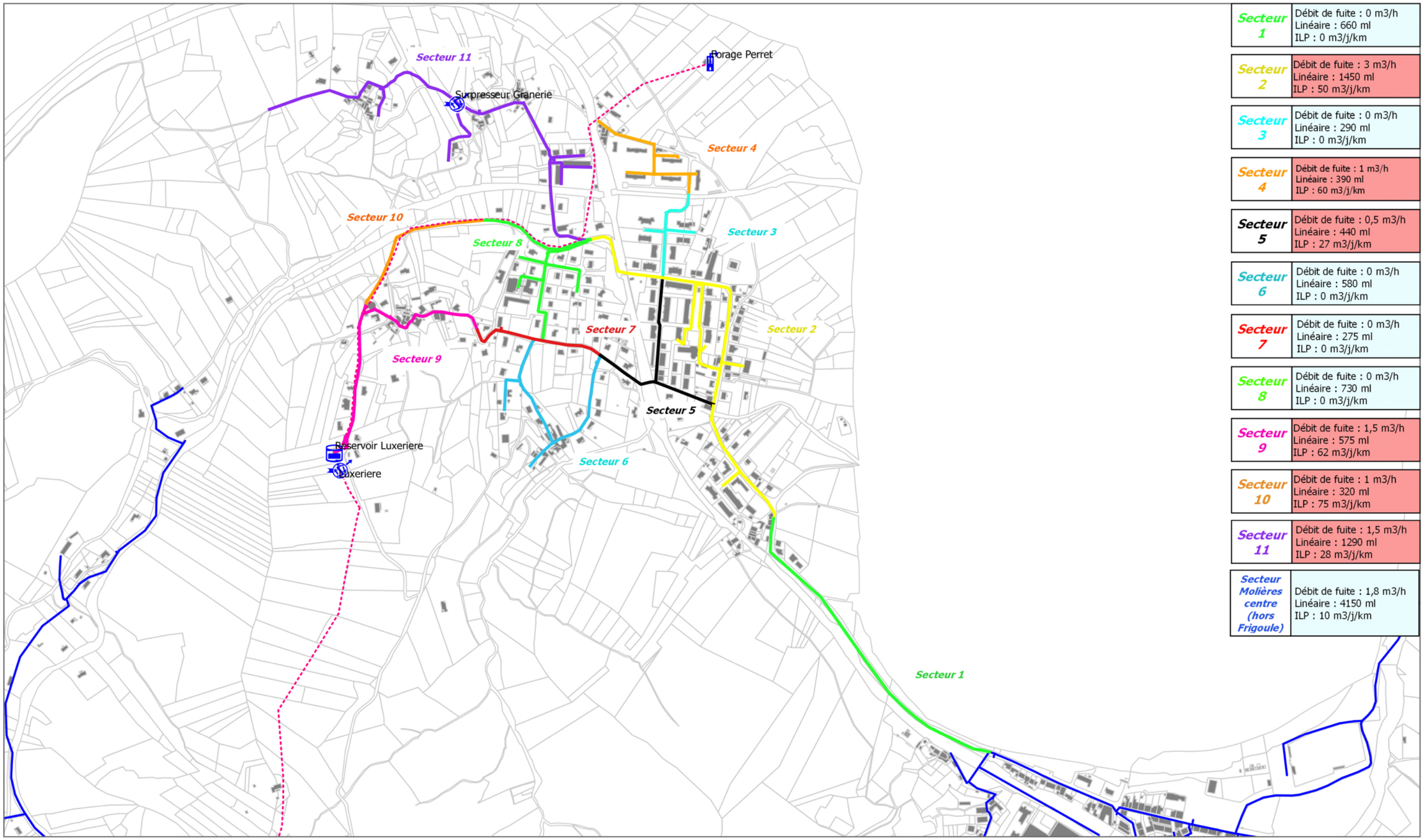
Ces deux anomalies n'ont pas permis d'obtenir une identification précise des débits de fuite sur la totalité des secteurs inspectés. Néanmoins, l'intervention a permis d'identifier les secteurs ne présentant pas de fuite et d'avoir une approche globale de la répartition des fuites sur les autres secteurs sensibles.

Une action de pose d'une nouvelle vanne en lieux et place de la vanne n°3 est préconisée dans le cadre du programme de travaux.

Mairie de Molières

Sectorisation nocturne

Schéma directeur d'alimentation en eau potable



Secteur 1	Débit de fuite : 0 m3/h Linéaire : 660 ml ILP : 0 m3/j/km
Secteur 2	Débit de fuite : 3 m3/h Linéaire : 1450 ml ILP : 50 m3/j/km
Secteur 3	Débit de fuite : 0 m3/h Linéaire : 290 ml ILP : 0 m3/j/km
Secteur 4	Débit de fuite : 1 m3/h Linéaire : 390 ml ILP : 60 m3/j/km
Secteur 5	Débit de fuite : 0,5 m3/h Linéaire : 440 ml ILP : 27 m3/j/km
Secteur 6	Débit de fuite : 0 m3/h Linéaire : 580 ml ILP : 0 m3/j/km
Secteur 7	Débit de fuite : 0 m3/h Linéaire : 275 ml ILP : 0 m3/j/km
Secteur 8	Débit de fuite : 0 m3/h Linéaire : 730 ml ILP : 0 m3/j/km
Secteur 9	Débit de fuite : 1,5 m3/h Linéaire : 575 ml ILP : 62 m3/j/km
Secteur 10	Débit de fuite : 1 m3/h Linéaire : 320 ml ILP : 75 m3/j/km
Secteur 11	Débit de fuite : 1,5 m3/h Linéaire : 1290 ml ILP : 28 m3/j/km
Secteur Molières centre (hors Frigoule)	Débit de fuite : 1,8 m3/h Linéaire : 4150 ml ILP : 10 m3/j/km

cereg

ÉTUDES - MESURES - MAÎTRISE D'ŒUVRE

0 250 m

Secteurs identifiés comme non fuyards

La sectorisation a permis de mettre en évidence des secteurs sains ne présentant pas de fuite d'eaux potables :

- Secteur 1 : Route du village/ RD244
- Secteur 3 : Rue Alphonse Daudet et rue Anatole France
- Secteur 6 : Rue la Luxerière et Boisson (au sud de Gammal)
- Secteur 7 : Rue la Luxerière et Boisson (en dessous de l'école)
- Secteur 8 : Secteur école

Ces secteurs ne seront donc pas inspectés en recherche de fuites par corrélation acoustique.

Secteurs identifiés comme fuyards

La sectorisation a permis de mettre en évidence des secteurs sensibles aux fuites d'eau potable :

- Secteur 2 : Avenue Pasteur/RD130, place Jules Ferry et rue Emile Zola ; débit de fuites estimé à 3 m³/h
- Secteur 4 : Cité de Perret ; débit de fuites estimé à 1 m³/h
- Secteur 5 : Impasse Voltaire et rue Jean Baptiste Dumas ; débit de fuites estimé à 0,5 m³/h
- Secteur 9 : Rue la Luxerière, Boisson, rue Broussierettes et Bousigue ; débit de fuites estimé à 1,5 m³/h
- Secteur 10 : RD130 ; débit de fuites estimé à 1 m³/h
- Secteur 11 : Secteur Granerie/Cité Péret ; débit de fuites estimé à 1,5 m³/h

Au total, un débit de fuites de 8,5 m³/h a pu être sectorisé.

A la suite de la sectorisation nocturne, la société Clouet est intervenue pour localiser précisément les fuites.

B.II.5. Recherche de fuites par corrélation acoustique

- *Annexe n°4 – Méthodologie de la recherche de fuites par corrélation acoustique*
- *Annexe n°5 – Résultats de la recherche de fuites*

Dans le cadre de l'étude, un linéaire total de 4,1 km a été inspecté. Un total de 5 fuites a été identifié par la société Clouet.

La synthèse des fuites localisées est fournie en annexe. Le tableau et le plan ci-dessous récapitulent l'ensemble des fuites qui ont été localisées.

ID	Secteur	Localisation/Rue	Type	Débit de fuites suspecté	Secteur lors de la nocturne
1	Gammal	Avenue Pasteur	Fuite sur branchement d'un poteau incendie	Débit de fuite petit à moyen	Secteur n°2
2	Gammal	Cité du Perret	Fuite sur conduite principale	Débit de fuite important	Secteur n°4
3	Gammal	Rue Rene Descartes	Fuite sur conduite principale	Débit de fuite moyen	Secteur n°5
4	Gammal	Rue Jean Baptiste Dumas	Fuite sur conduite principale	Débit de fuite moyen	Secteur n°5
5	Granerie	La Granerie et Perret	Fuite sur branchement	Débit de fuite moyen	Secteur n°11

Tableau 29 : Synthèse de la localisation des fuites

D'autre part, après son intervention, le chercheur de fuites nous a informé :

- Secteur 9 : bon accès à la conduite, bonne écoute et analyse possible ➔ pas de bruit de fuites sur ce secteur
- Secteur 10 : accès très difficile à la conduite, peu d'organes présents sur ce secteur ➔ analyse compliquée

Malgré le débit de fuites identifié lors de la nocturne, le secteur 9 n'apparait pas comme fuyard. Il est possible que la vanne de sectorisation, utilisée lors de la visite nocturne, ne soit pas totalement étanche.

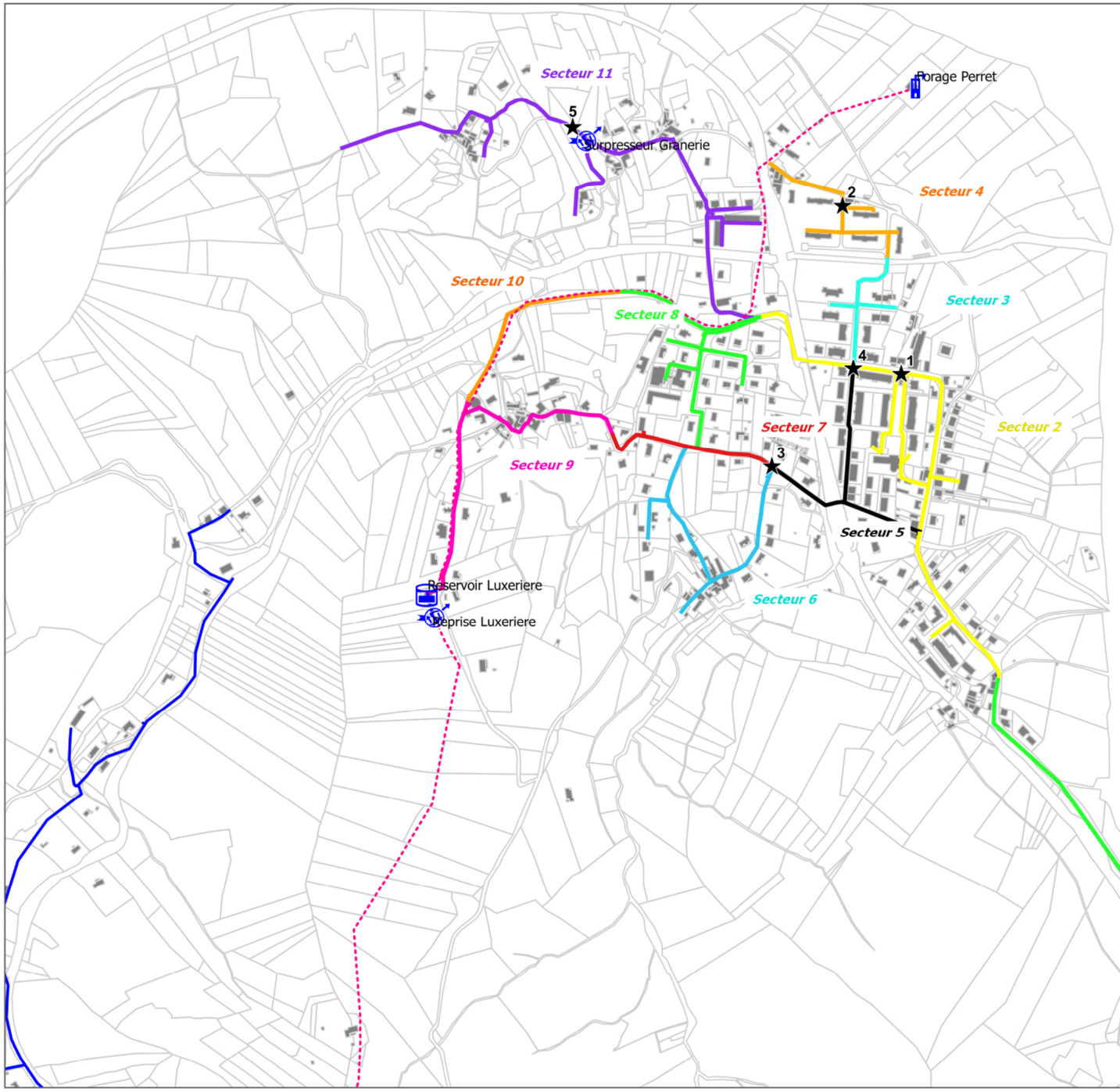
En ce qui concerne le secteur 10, la canalisation est implantée en domaine privé, difficile d'accès, vétuste (conduite en amiante ciment) et fuyarde. Aux vues de l'ensemble des contraintes, il est préconisé de supprimer cette canalisation. En ce sens, une action spécifique sera intégrée dans le cadre du programme de travaux.

En résumé, 5 fuites sont identifiées sur le secteur de Gammal. D'autre part, l'abandon de la canalisation du secteur 10 permettra aussi de supprimer un secteur propice à l'apparition de fuites (réalisé en 2020).

Mairie de Molières

Plan de localisation des futies (par méthode de corrélation acoustique) après la sectorisation nocturne

Schéma directeur d'alimentation en eau potable



Secteur 1	Débit de fuite : 0 m3/h Linéaire : 660 ml ILP : 0 m3/j/km
Secteur 2	Débit de fuite : 3 m3/h Linéaire : 1450 ml ILP : 50 m3/j/km
Secteur 3	Débit de fuite : 0 m3/h Linéaire : 290 ml ILP : 0 m3/j/km
Secteur 4	Débit de fuite : 1 m3/h Linéaire : 390 ml ILP : 60 m3/j/km
Secteur 5	Débit de fuite : 0.5 m3/h Linéaire : 440 ml ILP : 27 m3/j/km
Secteur 6	Débit de fuite : 0 m3/h Linéaire : 580 ml ILP : 0 m3/j/km
Secteur 7	Débit de fuite : 0 m3/h Linéaire : 275 ml ILP : 0 m3/j/km
Secteur 8	Débit de fuite : 0 m3/h Linéaire : 730 ml ILP : 0 m3/j/km
Secteur 9	Débit de fuite : 1,5 m3/h Linéaire : 575 ml ILP : 62 m3/j/km
Secteur 10	Débit de fuite : 1 m3/h Linéaire : 320 ml ILP : 75 m3/j/km
Secteur 11	Débit de fuite : 1,5 m3/h Linéaire : 1290 ml ILP : 28 m3/j/km
Secteur Molières centre (hors Frigoule)	Débit de fuite : 1,8 m3/h Linéaire : 4150 ml ILP : 10 m3/j/km

cereg
ÉTUDES - MESURES - MAÎTRISE D'ŒUVRE

0 250 m

B.II.6. Analyse de la défense incendie

B.II.6.1. 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.

En effet, en milieu urbain, tout point doit être distant de moins de 200 m d'un hydrant (400 mètres en zone rurale).

De plus, 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, en tout temps : 120 m³, soit un débit de 60 m³/h pendant 2 heures.

Par ailleurs, les mesures de pressions permettent de contrôler les pressions en différents points du réseau de distribution et ainsi d'apprécier le confort des usagers.

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

- En dessous de 0,5 bar, certains appareils tels que les chauffe-eaux ne s'enclenchent pas,
- Les pressions de confort pour l'utilisation domestique se situent entre 2 et 6 bars,
- A l'inverse, les fortes pressions sont génératrices de fuites par sursollicitation des canalisations ; elles augmentent le volume des pertes et détériorent les installations présentes sur le réseau.

B.II.6.2. Résultats des mesures de Débits-Pression

Le tableau suivant synthétise les résultats des mesures de pression et de débit, réalisées le 17 Juillet 2019 sur les 25 poteaux incendies en état de marche sur le réseau AEP (parc de 28 hydrants).

Secteur	P.I.	B.I.	Numéro SDIS	ID SDAEP	Localisation	Pression Statique (Bar)	MAXI		Point 2 (P = 1 bar)	
							Q (m³/h)	Pression (Bar)	Q (m³/h)	Pression (Bar)
Gammal	X		11	4	Chemin de Luxeriere Haut	1,4	65	<1	29	1
	X		9	9	Rue Rene Descartes (proximité Ecoles)	4,8	72	<1	60	1
	X		10	15	Le Boisson	5,5	25	<1	15	1
	X		26	51	Rue Rene Descartes / Le Boisson	6	98	<1	85	1
	X		3	62	Intersection Rue Rene Descartes/Avenue Pasteur	6,8	85	<1	61	1
	X		13	54	Intersection Rue Jules Ferry/Avenue Pasteur	6,4	22	<1	11	1
	X		14	43	Cité du Perret	6,8	54	<1	40	1
	X		27	20	Rue des Ecoles / Cite Morand / RD130	5,3	89	<1	61	1
	X		-	28	Rue du Mas Domergue	6,3	86	<1	68	1
	X		-	31	Granerie (proximité surpresseur)	Hors service				
	X		-	36	Hameau de la Granerie	4,4	20	<1	11	1
	X		25	64	Intersection RD244 / RD 230	6,7	85	<1	61	1

Secteur	P.I.	B.I.	Numéro SDIS	ID SDAEP	Localisation	Pression Statique (Bar)	MAXI		Point 2 (P = 1 bar)	
							Q (m³/h)	Pression (Bar)	Q (m³/h)	Pression (Bar)
Village Molières	X		24	73	Rue de la Cèze (RD244)	6,8	84	<1	71	1
	X		6	79	Intersection Rue Rue de la République/Rue Jean Jaures	7,1	72	<1	52	1
	X		21	86	Place du Marché	7,2	20	<1	10	1
	X		7	104	Rue des Casernes	5,8	17	<1	10	1
	X		5	102	Rue des Casernes	4,4	30	<1	14	1
	X		12	98	Rue des Casernes	6	22	<1	10	1
	X		4	92	Rue des Casernes/Av. de la Gare	6	86	<1	22	1
	X		-	109	Chemin Jean Baptiste Marsaut	Hydrant inaccessible, implanté en domaine privé				
Frigoule	X		1	116	Maison de retraite / Chemin de Pesquier	Hydrant inaccessible, implanté en domaine privé				
	X		2	114	Maison de retraite / Chemin de Banassas	4,7	85	<1	46	1
Brousses	X		20	120	RD 130 / Quartier Anc. Ecoles	6	87	<1	61	1
	X		28	126	RD 130 / Ch. Puit Varin	6	78	<1	62	1
	X		23	140	Mas Liotard / Chemin de la Colonie	6,5	40	<1	30	1
	X		22	143	Fontfrède / Chemin de la Colonie	4,1	50	<1	25	1
	X		19	146	RD 130 / Le Bousquet	7,5	100	<1	71	1
	X		18	153	Costebelle / RD 130	6	25	<1	10	1

Tableau 30: Mesures sur les poteaux incendies de Molières

B.II.6.3. Analyse des mesures Débits-Pressions

Confort de service

Pour la majorité des poteaux incendies testés, les pressions statiques présentent des valeurs comprises entre 4 et 7 bars. Ces valeurs de pressions sont correctes (gamme de pressions confortables comprise entre 2 et 6 bars).

Les fortes pressions identifiées sont directement liées à la topographie vallonnée du territoire : réservoirs implantés dans les collines et habitations en bordure de la Cèze.

Un seul hydrant dispose d'une pression inférieure à 2 bars : Hydrant n°4, implanté à proximité du réservoir de Luxerière.

La répartition des pressions de service est confortable. De fortes pressions peuvent toutefois générer des désagréments sur les réseaux : contraintes sur les canalisations, accroissement des débits de fuites.

Conformité incendie

Tests de conformité incendie : pour 1 bar de pression, quel débit est obtenu ?

- **10 des 25 Poteaux incendies testés ont fourni un débit suffisant** (>= 60 m³/h) à une pression de 1 bar ➔ **conformes** ;
- **1 poteau incendie proche de la règlementation (PI n° 79)** ➔ **considéré conforme ;**
- **12 poteaux incendies n'ont pas pu fournir un débit supérieur à 30 m³/h** : directement liés au diamètre des canalisations sur lesquelles sont implantés les hydrants.

  En effet, l'ensemble des hydrants implantés en extrémité de réseaux (conduite de diamètre majoritairement comprise entre 60 et 80mm) ne respecte pas la réglementation incendie. Il est nécessaire de disposer, a minima, d'une conduite de diamètre supérieur ou égale à 100 mm pour disposer d'un débit d'au moins 60 m³/h.

  D'un point de vue sanitaire, il n'apparait pas judicieux de renforcer le diamètre de ces canalisations. En effet, cela reviendrait à surdimensionner les réseaux et donc augmenter considérablement le temps de séjour. De plus, le bilan coût/bénéfice de reprise d'un linéaire important d'antenne secondaire serait déficitaire pour l'unique usage d'un poteau incendie.
- **2 poteaux incendies testés n'ont pas fourni un débit suffisant sans raison apparente :** Hydrant n°15, 54. En effet, selon l'implantation de l'hydrant, il n'était pas attendu que l'hydrant ne fournisse pas un débit de 60 m³/h.
  S'agit-il d'une vanne partiellement ouverte ? d'une réduction de section sur la canalisation principale ?

Une présentation détaillée par secteur est proposée ci-dessous.

- **Secteur Gammal**

Les Hydrants n°15 et 54 ne respectent pas la réglementation incendie. A la vue du diamètre important des conduites d'alimentation, les débits fournis lors des tests poteaux respectivement 15 et 11 m³/h sont anormalement faibles.

Cette incohérence peut s'expliquer par une vanne de secteur ou de poteau partiellement fermée, par un petit diamètre de la canalisation de branchement de l'hydrant, par une incohérence entre le diamètre réel de la canalisation et le diamètre indiqué sur le plan, par une réduction ponctuelle sur la canalisation principale….

- **Secteur Molières Village**

Un nombre important d'hydrants non conformes est identifié sur ce secteur. Une optimisation du fonctionnement des réseaux permettrait d'abaisser considérablement ce nombre d'hydrants non conformes. En effet, il est proposé :

- Hydrant n°102 et 104 : ouverture de la vanne de sectionnement n°101 sur la rue des Casernes, actuellement en position fermée, afin de permettre une double alimentation.
- Hydrant n°92 et 98 : (ouverture de la vanne fermée proposée pour les hydrants n°102 et 104) + possibilité de renforcement des réseaux AEP conjointement avec les travaux de réseaux sur les réseaux d'assainissement sur la rue Jean Jaures (pose d'une conduite de diamètre 100 mm minimum).

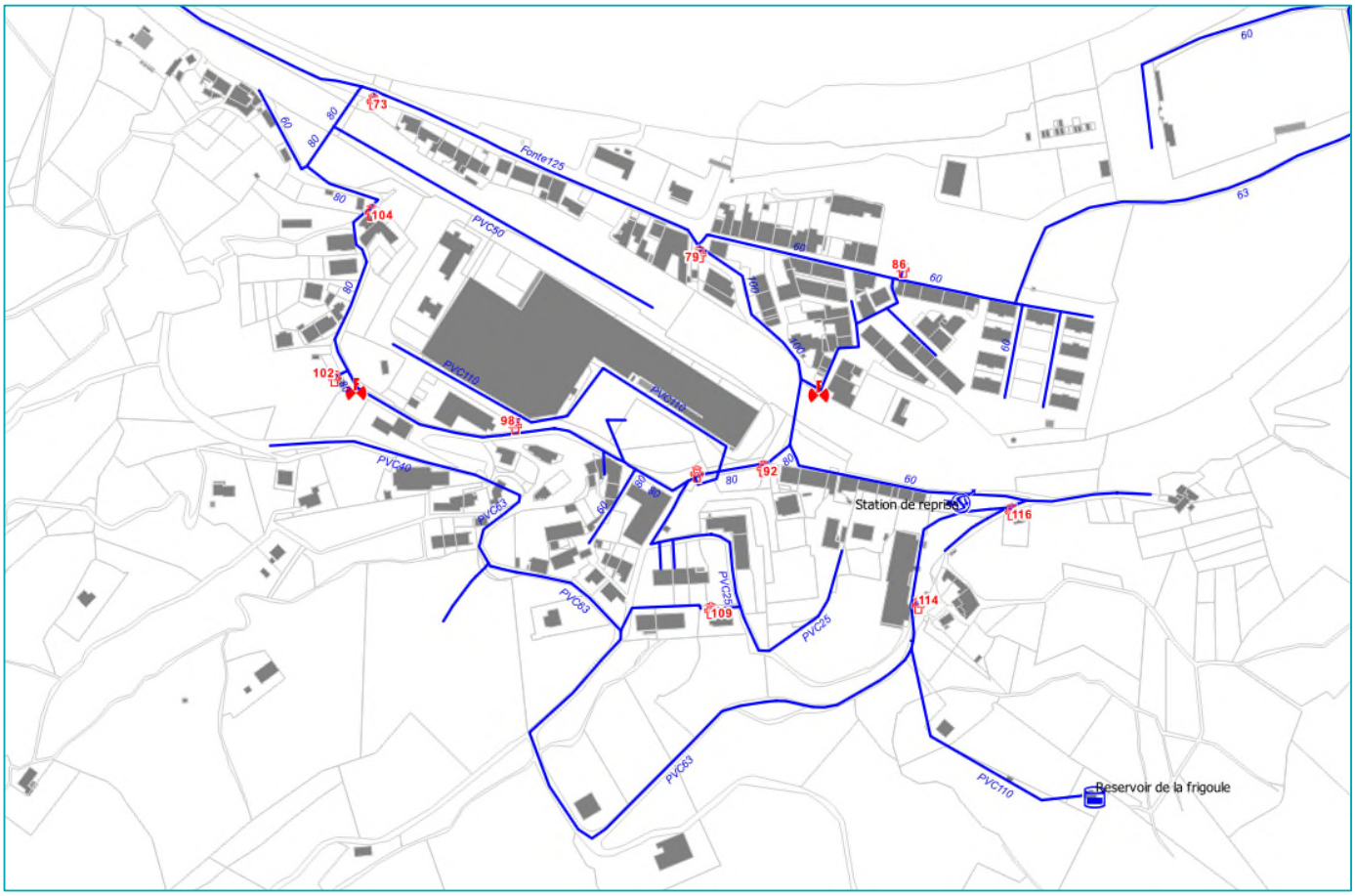


Illustration 11 : Extrait de plan sur le secteur Molières Village

- **Secteur Brousses**

Hormis les hydrants implantés sur les conduites maitresses. Le secteur est composé de canalisations de faibles diamètres, globalement compris entre 50 et 80 mm. L'atteinte de la réglementation incendie n'est pas envisageable sur ces secteurs.

Le renforcement de ces conduites engendrerait une augmentation du temps de séjour et donc une dégradation notoire de la qualité de l'eau.

Le nombre d'hydrants non conformes est important. En effet, il est constaté que sur un total de 25 hydrants, seulement 10 hydrants sont conformes.

Il parait inenvisageable d'atteindre la conformité pour un certain nombre d'hydrants dont la conduite d'alimentation présente un diamètre inférieur à 100 mm. Par contre, pour les hydrants implantés sur des conduites de diamètres supérieurs à 100 mm, une optimisation sera proposée afin de disposer d'un débit optimal ces hydrants.

B.II.6.4. Couverture spatiale indicative des Hydrants et Pressions statiques

Les planches en page suivante présentent l'implantation de l'ensemble des hydrants. A titre indicatif, des tampons de 200 m et de 400 m autour de chaque hydrant sont proposés. Ils n'ont pas de valeur réglementaire, mais permettent d'apprécier sommairement la couverture des hydrants existants.

Les cartes en pages suivantes sont données à titre indicatif avec des tampons de 400 m et 200 m autour des hydrants :

- si le tampon est de couleur verte, cela signifie qu'il est conforme vis-à-vis de la réglementation de 60 m³/h sous 1 bar
- si le tampon est de couleur rouge, cela signifie qu'il n'est pas conforme vis-à-vis de la réglementation de 60 m³/h sous 1 bar

L'évolution de la réglementation incendie avec mise en place de schémas communaux de défense contre l'incendie est préconisée. La couverture spatiale des hydrants proposée ci-dessous est donnée à titre informatif.

Couverture spatiale de 400 m donnée à titre indicatif

L'implantation des poteaux est satisfaisante sur la commune de Molières. En effet, une **bonne répartition géographique** des différents hydrants est observée. La couverture spatiale des hydrants à 400 m intègre la totalité des zones à habiter hormis les mas très isolés (Mas Ramier, Mas Barthelemy).

Couverture spatiale de 200 m donnée à titre indicatif

L'implantation des poteaux reste relativement satisfaisante sur la commune de Molières. En effet, une **bonne répartition géographique** des différents hydrants est observée. La couverture spatiale des hydrants à 200 m intègre la majorité des zones à habitats regroupés.

Plusieurs secteurs des Brousses (habitats dispersés) ne sont plus intégrés par la couverture spatiale des hydrants : Costebelle, Mas Agnel, Puit Varin. Ces secteurs supportant un habitat plutôt dispersé, il n'apparait toutefois aucune nécessité de densifier la couverture en hydrant sur ces secteurs très rural.

La couverture spatiale sur la commune de Molières est satisfaisante. La problématique est surtout liée aux débits disponibles sur les hydrants (cf. page précédente).

L'évolution de la réglementation incendie avec mise en place de schémas communaux de défense contre l'incendie est préconisée.

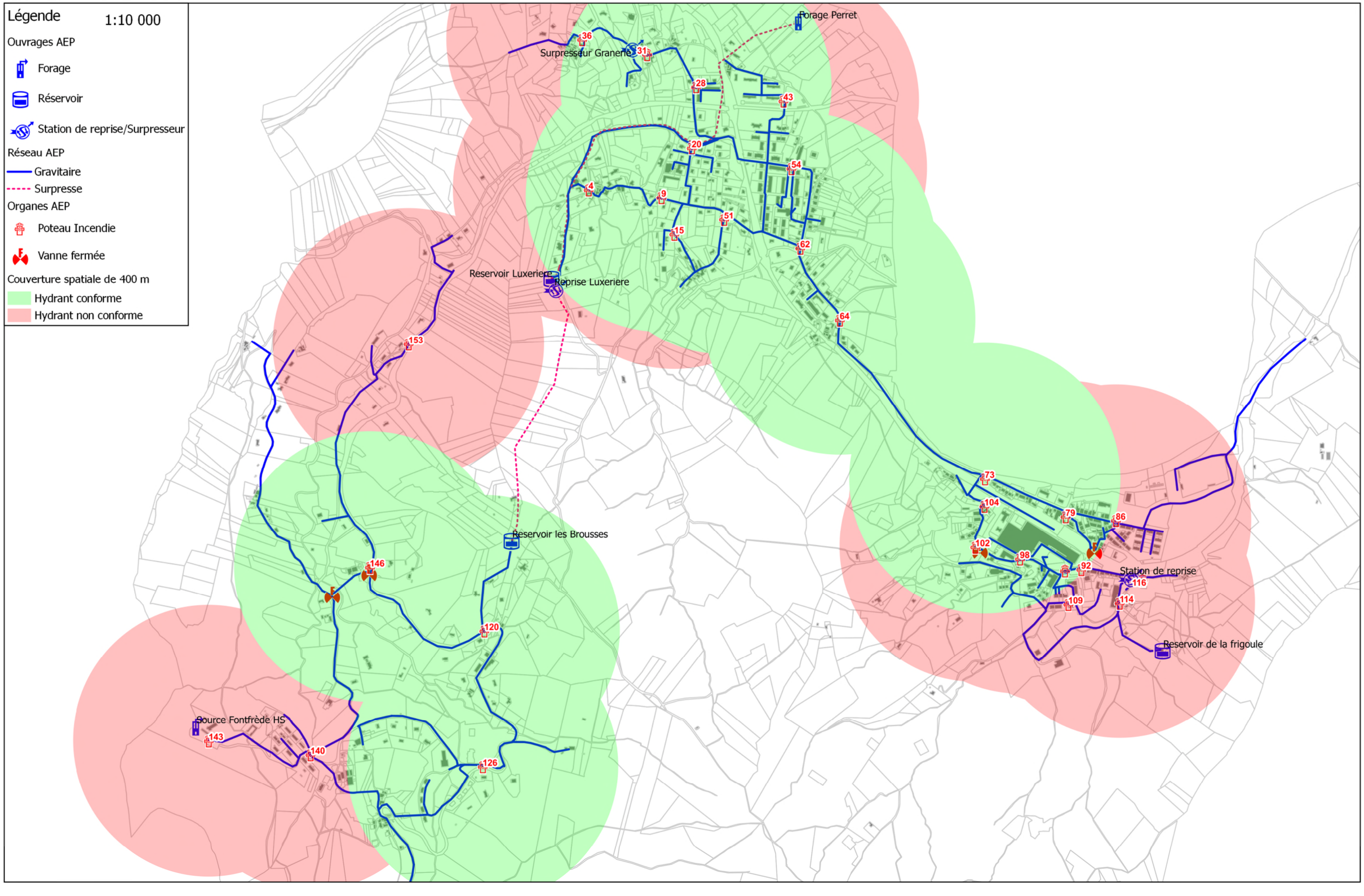
Commune de Molières sur Cèze

Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable

Couverture spatiale des hydrants - Tampon de 400 m

cereg

M18207



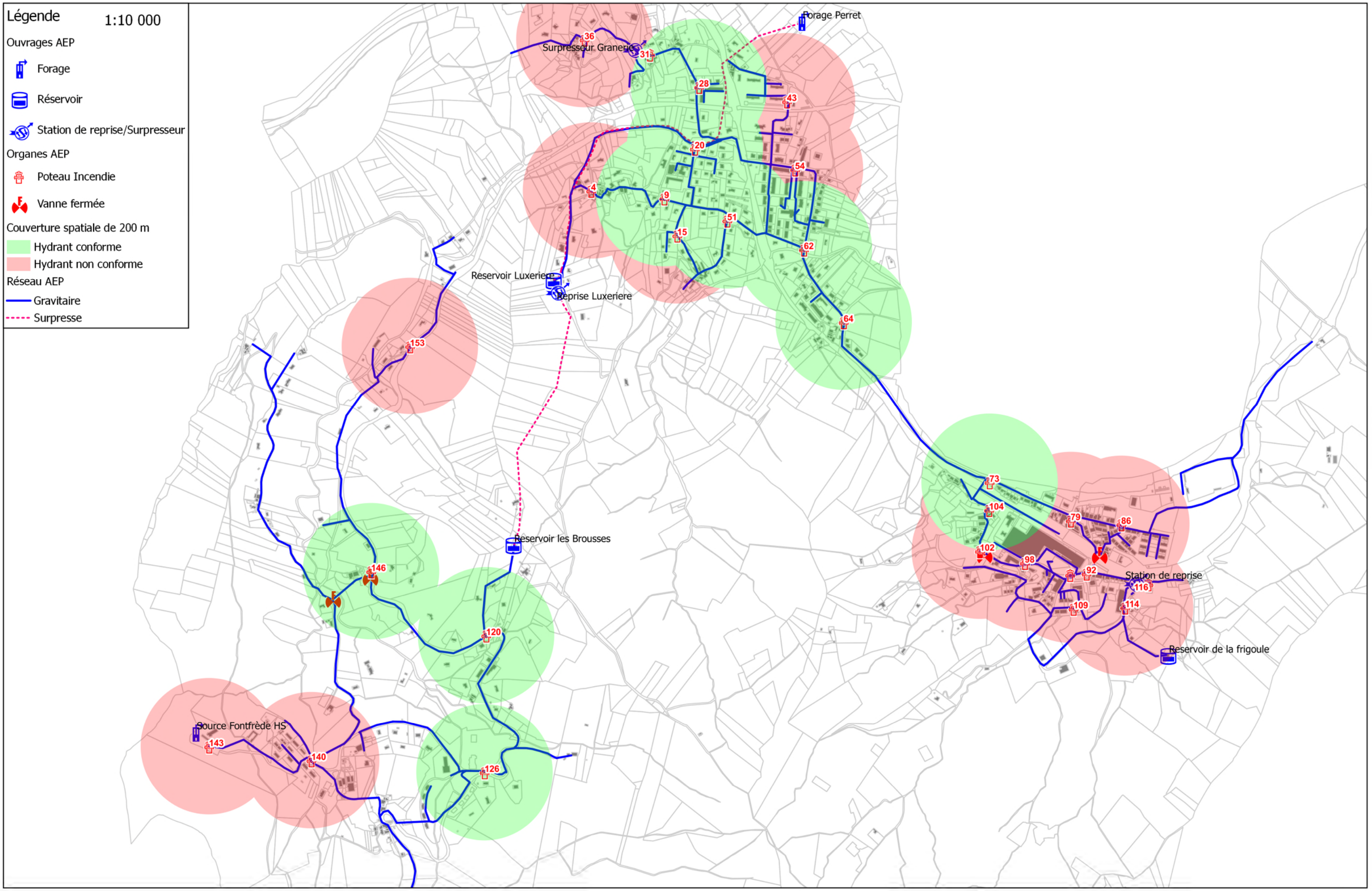
Commune de Molières sur Cèze

Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable

Couverture spatiale des hydrants - Tampon de 200 m

cereg

M18207



B.II.7. Synthèse du diagnostic – chiffres clefs

Les chiffres clés issus de la campagne de mesures en période creuse (octobre 2019) et en période de pointe (août 2019) sont présentés ci-après.

PRODUCTION ET FACTURATION

- Volume produit annuel = 148 273 m³/an sur l'année 2018
- Volume produit journalier moyen produit = 406 m³/j sur l'année 2018
- Volumes facturés = 58 236 m³/an sur l'année 2018
- Volumes consommés (volumes facturés + volumes non facturés + volumes services) = 62 236 m³/an sur l'année 2018,
- Rendement de réseaux : 41,9%

BILAN STOCKAGE

- Réservoir principal de Luxerière: 716 m³ de stockage au total, dont 286 m³ de volume de réserve incendie.
- Réservoir des Brousses : 285 m³ de stockage au total, dont 121 m³ de volume de réserve incendie.
- Réservoir principal de Frigoule : 121 m³ de stockage au total, dont 63 m³ de volume de réserve incendie.

DISTRIBUTION - PERIODE CREUSE du 1er au 15 Octobre 2019

Période creuse	Volume distribué moyen	Volume journalier de fuites	Volume journalier consommé	**Rendement technique des réseaux**
Octobre 2019	390 m³/j	184 m³/j	206 m³/j	**53 %**

PRESSION DE SERVICE ET DEFENSE INCENDIE

- 25 hydrants sur le réseau (Poteaux incendies),
- Respect de la règlementation incendie (60 m3/h pendant 2 heures) sur 10 à 11 hydrants,
- Bonne couverture spatiale des hydrants.

RECHERCHE DE FUITES

- Sectorisation nocturne dans la nuit du 11 au 12 juin 2020, 6 secteurs fuyards identifiés.
- Des recherches de fuites par écoute acoustique ont été réalisées. 5 fuites ont été localisées. Leur réparation est prévue pour fin 2021. 1 secteur considéré fuyard a été abandonné en 2020 (ancienne conduite de distribution de Perret).

En période de pointe, les débits journaliers maximum observés sur la semaine de pointe sont globalement en cohérence avec le débit d'exploitation proposé par l'hydrogéologue du puits de Perret de 700 m³/j.

D'importantes fuites ont été sectorisées puis localisées pour un débit de fuites d'environ 8,5 m³/h. La réparation est prévue pour le second semestre 2021.

B.II.8. Modélisation EPANET

B.II.8.1. 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. Environnemental 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.8.2. 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 affectés 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 000eme 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.8.3. Extraits des résultats

Page suivante, un extrait des résultats de la modélisation EPANET des réseaux AEP de Molières/Cèze est présenté à titre illustratif :

- Extrait de la modélisation des réseaux le soir à 21h00 en période de pointe.

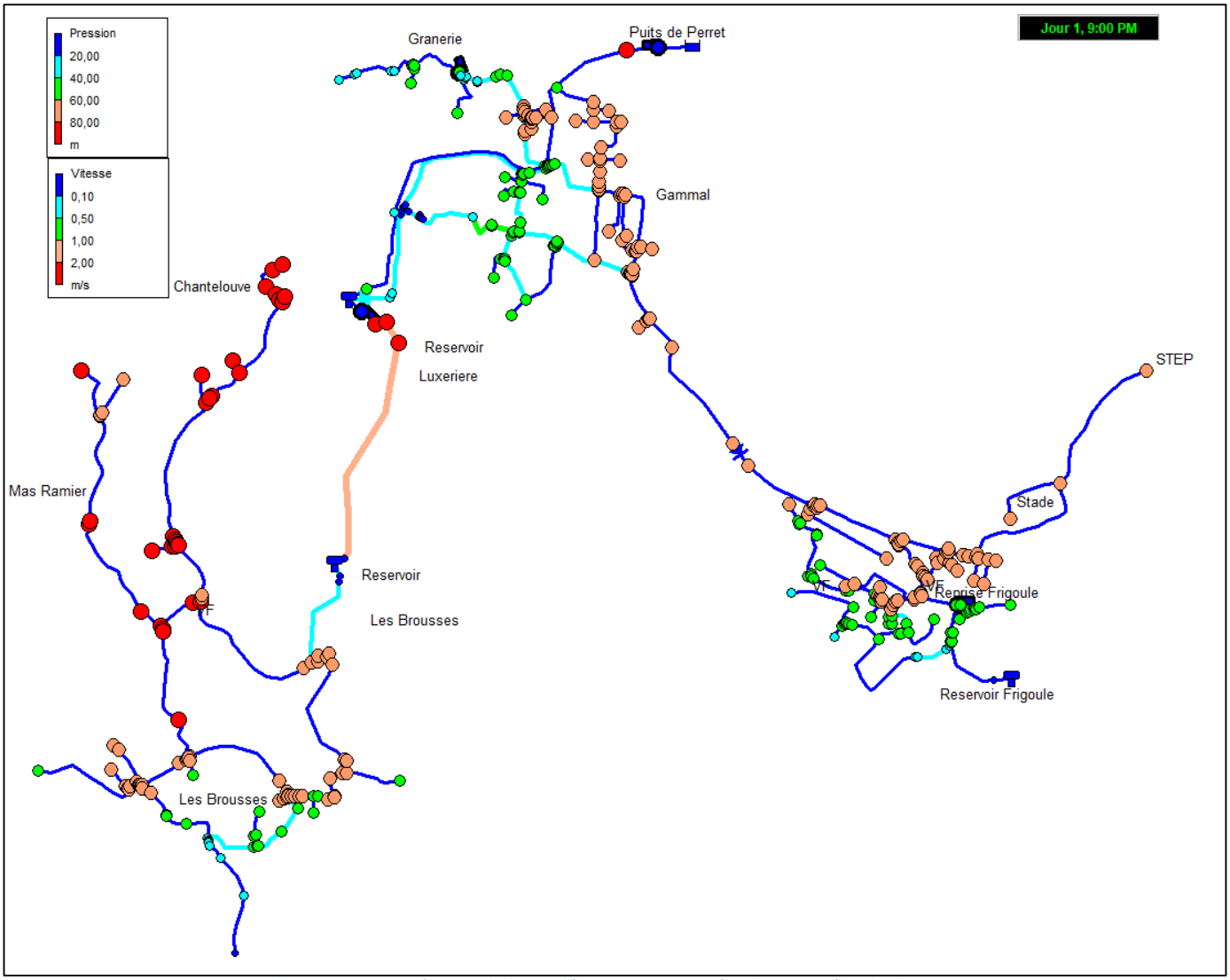


Illustration 12 : Résultat de la modélisation EPANET à 21h00 en période de pointe

L'analyse des résultats est présentée dans les chapitres suivants.

B.II.8.4. 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.

En période de pointe, les vitesses sont nettement inférieures à 1 m/s sur les conduites de distribution principale. Les vitesses les plus importantes sont observées sur les conduites d'adduction entre le forage de Perret et le réservoir de Luxerière ainsi qu'entre le réservoir de Luxerière et le réservoir des Brousses. Les vitesses observées lors des phases de pompage sont respectivement de 1,05 m/s et 1,25 m/s. Ces vitesses restent satisfaisantes, en particulier, sur des conduites d'adduction.

La plupart des antennes situées à l'extrémité du réseau ont des vitesses relativement lentes (< 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 fréquents sur les communes rurales ou semi-rurales.

Ce léger surdimensionnement est néanmoins nécessaire pour satisfaire la desserte des abonnés en pointe estivale et également pour assurer un débit minimal sur les hydrants, c'est pourquoi aucune action n'est envisagée pour y remédier dans le cadre de ce SDAEP.

B.II.8.5. Analyse des pressions

En plus des tests sur poteau incendie, la modélisation nous permet d'identifier des défauts de pression sur l'ensemble du réseau communal.

La quasi-totalité des réseaux de distribution de Molières/Cèze se fait de manière gravitaire. La pression est donc donnée par les différents réservoirs :

- **Luxerière**
- **les Brousses**
- **Frigoule, sauf quand la station de reprise de Frigoule est en fonctionnement. Dans ce cas, c'est elle qui donne la pression sur le secteur de Frigoule**

De fortes pressions (>8 bars) ont été identifiées sur :

- **les secteurs Nord des Brousses : Chantelouve/Costebelle et Mas Ramier**
- **le secteur de Gammal et Molières Village**

De faibles pressions (inférieures à 2 bars) sont identifiées sur le secteur de Mas Praden au sud du hameau des Brousses. La pression délivrée aux abonnés est directement liée au réservoir des Brousses et de Luxerière. L'amélioration de la pression de services pourra être envisagée uniquement via la mise en place de surpresseurs individuels, au cas par cas.

B.II.8.6. Proposition de mise en place d'organe de régulation de pressions

L'analyse des pressions a mis en évidence plusieurs secteurs avec de fortes pressions (>6 bars). Les fortes pressions engendrent une sursollicitation des conduites et branchements. La probabilité de générer des fuites est accrue. Il est donc important de limiter les pressions de services. En ce sens, des propositions d'implantation d'organe de régulation de pressions sont réalisées ci-dessous. Les consignes proposées des organes de régulation s'assurent de disposer, a minima, de 2,5 bars en tout point du réseau.

Un plan de localisation est fourni page suivante.

Secteur n°1 - Les Brousses : Antenne Chantelouve/Costebelle (RD 130)

Les mesures sur l'hydrant n°153 ont mis en évidence des dysfonctionnements de l'organe de régulation existant (n°151). Les pressions identifiées en aval varient entre 5 et 10 bars (cf. analyse des mesures de pressions statiques sur les hydrants). De telles variations de pressions sont néfastes pour le bon fonctionnement du réseau.

Le remplacement de l'organe est préconisé.

Afin de satisfaire convenablement la desserte des abonnés sur le secteur, une consigne d'environ 5 bars est proposée (valeur de réduction de pressions à appliquer).

Secteur n°2 - Les Brousses : Antenne Mas Ramier

L'analyse de la modélisation a mis en évidence des pressions élevées : 7 à 10 bars sur cette antenne. Afin de solutionner ces surpressions néfastes, il est proposé d'implanter un régulateur de pression à la sortie du hameau des Brousses, sur la conduite en Amiante Ciment Ø 80 mm, vers le Mas Liotard. Un plan de localisation est fourni page suivante.

La mise en place d'un réducteur est pressions est proposée sur ce secteur.

Afin de satisfaire convenablement la desserte des abonnés sur le secteur, une consigne d'environ 4 bars est proposée (valeur de la réduction de pressions à appliquer).

Secteur n°3 – Gammal et Molières Village

L'analyse de la modélisation a mis en évidence des pressions élevées : 5 à 7 bars sur l'ensemble de ces secteurs. La mise en place d'un organe de régulation de pressions en entrée de Gammal (intersection rue des Ecoles/ rue Rene Descartes en aval du poteau incendie n°9) permettrait de réduire l'ensemble de pressions sur les secteurs Gammal et Village, ce qui représente 75% de la population desservie. Le secteur de Gammal est très sensible aux fuites, la réduction globale des pressions de services réduira mécaniquement les débits de fuites et elle permettra de surcroît de diminuer considérablement la probabilité d'engendrer de nouvelles fuites.

La seule contrainte est de disposer de pressions satisfaisantes en amont du surpresseur de la Granerie et de la station de reprise de Frigoule.

La mise en place d'un stabilisateur aval de pressions est proposée sur ce secteur.

Afin de satisfaire convenablement la desserte des abonnés et des ouvrages sur réseau (surpresseur de la Granerie et station de reprise de la Frigoule), la consigne à appliquer au stabilisateur aval est une pression d'environ 3,7 bars en aval (soit une réduction de pressions d'environ 1,5 bars).

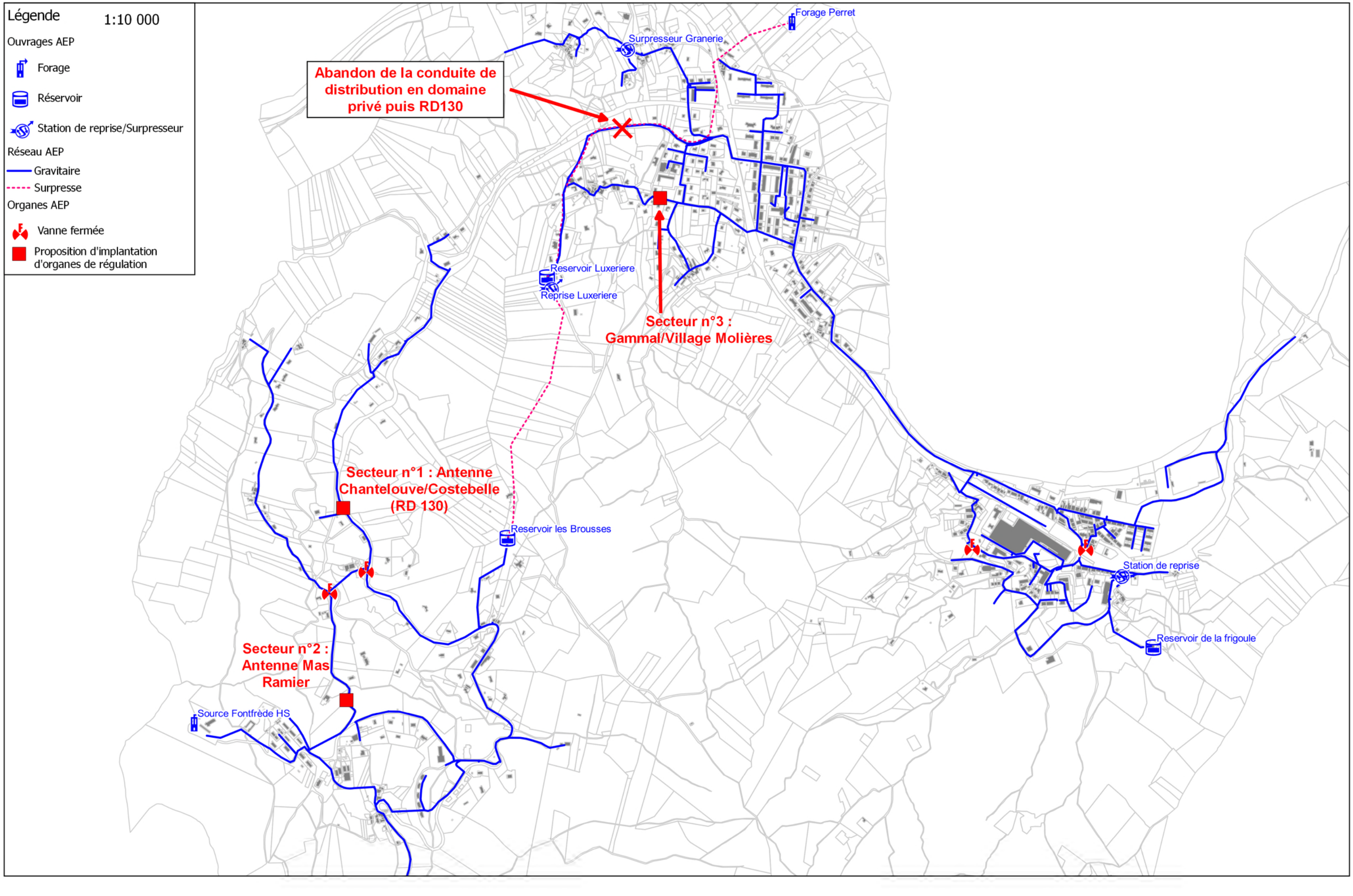
Commune de Molières sur Cèze

Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable

Proposition d'implantation de réducteur de pressions

cereg

M18207



B.II.8.7. Analyse de la défense incendie

Avec la modélisation, des informations supplémentaires aux mesures sur poteau incendie sont connues. Les débits obtenus sur les différents poteaux incendies du territoire sont fournis ci-dessous.

Secteur	Numéro SDIS	ID SDAEP	Localisation	Résultats terrain		Résultats Modélisation (Epanet)	
				Q (m³/h)	Pression (Bar)	Q (m³/h)	Pression (Bar)
Gammal	11	4	Chemin de Luxeriere Haut	29	1	60	>1
	9	9	Rue Rene Descartes (proximité Ecoles)	60	1	60	>1
	10	15	Le Boisson	15	1	60	>1
	26	51	Rue Rene Descartes / Le Boisson	85	1	60	>1
	3	62	Intersection Rue Rene Descartes/Avenue Pasteur	61	1	60	>1
	13	54	Intersection Rue Jules Ferry/Avenue Pasteur	11	1	60	>1
	14	43	Cité du Perret	40	1	60	>1
	27	20	Rue des Ecoles / Cite Morand / RD130	61	1	60	>1
	-	28	Rue du Mas Domergue	68	1	60	>1
	-	31	Granerie (proximité surpresseur)	Hors service		40	1
	-	36	Hameau de la Granerie	11	1	5	1
	25	64	Intersection RD244 / RD 230	61	1	60	>1
Village Molières	24	73	Rue de la Cèze (RD244)	71	1	60	>1
	6	79	Intersection Rue Rue de la République/Rue Jean Jaures	52	1	30	1
	21	86	Place du Marché	10	1	20	1
	7	104	Rue des Casernes	10	1	20	1
	5	102	Rue des Casernes	14	1	8	1
	12	98	Rue des Casernes	10	1	20	1
	4	92	Rue des Casernes/Av. de la Gare	22	1	20	1
	-	109	Chemin Jean Baptiste Marsaut	Hydrant inaccessible, implanté en domaine privé			
Frigoule	1	116	Maison de retraite / Chemin de Pesquier	Hydrant inaccessible, implanté en domaine privé			
	2	114	Maison de retraite / Chemin de Banassas	46	1	60	>1
Brousses	20	120	RD 130 / Quartier Anc. Ecoles	61	1	60	>1
	28	126	RD 130 / Ch. Puit Varin	62	1	60	>1
	23	140	Mas Liotard / Chemin de la Colonie	30	1	30	1
	22	143	Fontfrède / Chemin de la Colonie	25	1	15	1
	19	146	RD 130 / Le Bousquet	71	1	60	>1
	18	153	Costebelle / RD 130	10	1	23	1

Tableau 31: Comparaison des débits disponibles sur les hydrants (terrain et obtenu via la modélisation sous EPANET)

L'analyse de ce tableau met en évidence quelques incohérences entre le débit obtenu sur terrain et les résultats issus de la modélisation.

Les écarts les plus importants sont identifiés pour les hydrants n°15 et n°54. Dans le paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, en lien avec le diamètre d'implantation de ces hydrants, ces résultats de terrain n'étaient pas attendus. La modélisation confirme qu'avec les diamètres de canalisations fournis dans les plans (> 100 mm), ces hydrants sont censés être conformes et fournir au moins 60 m³/h sous 1 bar.

Cette analyse confirme les hypothèses de réduction de la section d'écoulement énoncées dans le paragraphe B.II.6.3 en page 77. Elle peut être d'origines diverses : vanne de sectionnement ou de poteau partiellement fermée, différence entre le diamètre réel de la conduite et le diamètre du plan, etc…

Les autres écarts entre les résultats de terrain et de modélisation peuvent majoritairement s'expliquer ainsi. Il faut savoir que le logiciel de modélisation a tendance à légèrement surestimer le débit/pression disponible, pour les raisons suivantes :

- section d'écoulement totale (absence d'entartrage, différence diamètre réel et plan)
- pertes de charges singulières non prises en compte
- absence de vanne partiellement fermée, etc…

Quelques incohérences entre les résultats de terrain et de modélisation sont identifiées. Cependant, elles peuvent être expliquées par des différences entre le système AEP réel et celui modélisé (diamètre des canalisations, vannes partiellement fermées, etc..).

Cependant, d'une manière globale, la modélisation des tests des poteaux incendies sous EPANET reste relativement fidèle à nos mesures.

B.II.8.8. Restructuration des réseaux d'eau potable – Projet d'interconnexion

Préambule : étude d'interconnexion

Les communes de Saint Ambroix, Meyrannes, Molières se sont lancées dans une étude de faisabilité visant à mutualiser les infrastructures en eau potable et assainissement. Du point de vue AEP, ces communes dépendent en majorité de la ressource superficielle, la Cèze, avec la mise en place de seuils fusibles qui devront être supprimés à court/moyen terme. Le forage de Clairac, ressource karstique, dispose d'une capacité suffisante, pour se substituer totalement aux prélèvements effectués dans la nappe alluviale de la Cèze. En ce sens, une étude d'interconnexion a été menée en 2016 afin d'analyser la faisabilité technique et économique de ce raccordement. Dans sa réalisation, le forage de Clairac alimentera le réservoir de tête de Montbord. Ce dernier assurera la desserte sur la totalité du territoire.

Scénario de desserte de Molières/Cèze

En ce qui concerne la commune de Molières/Cèze, la solution retenue est une alimentation du réservoir de Luxerière (cote altimétrique 220 m NGF), de manière gravitaire, à partir du réservoir de tête de Montbord (côte altimétrique 285 m NGF). Cette nouvelle alimentation sera possible avec la pose d'une nouvelle conduite d'adduction d'un diamètre de 150 mm sur 2 200 ml.

La mise en place de cette nouvelle alimentation n'a aucun impact sur le fonctionnement des réseaux de desserte. En effet, à partir du réservoir du Luxerière, la distribution reste inchangée.

A titre indicatif, des travaux d'opportunités sur les réseaux AEP et EU pourront être menés conjointement avec la pose de la nouvelle conduite d'adduction.

Vérification avec la modélisation

Les éléments fournis ci-dessous sont intégrés à la modélisation.

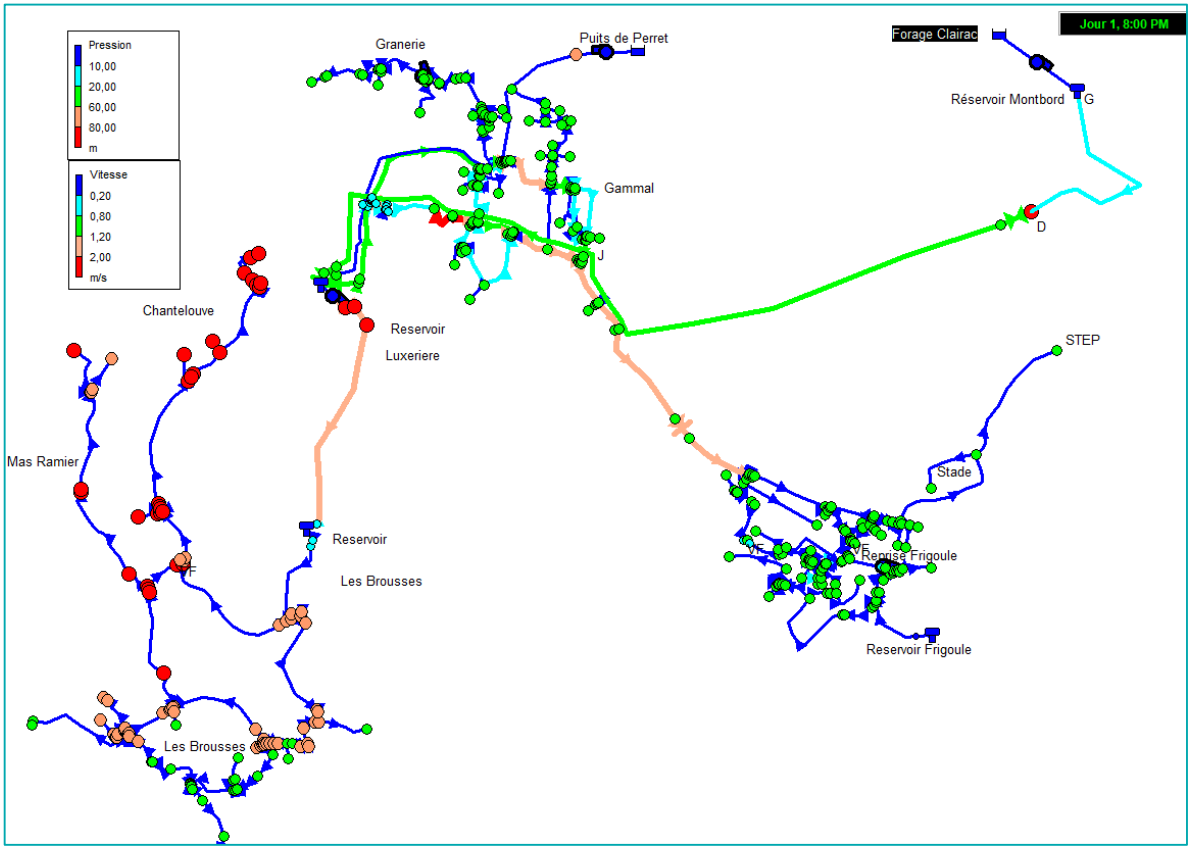


Illustration 13 : Résultat de la modélisation EPANET à 20h00 en période de pointe (Intégration de l'interconnexion)

L'altimétrie du réservoir de Montbord assure un remplissage satisfaisant du réservoir de Luxerière. Le débit de remplissage du réservoir de Luxerière est fixé à 65 m³/h, identique au débit d'adduction actuel depuis le puits de Perret.

Ce débit assure une vitesse satisfaisante (1 m/s) dans la conduite d'adduction à poser (diamètre préconisé 150 mm).

Le scénario d'interconnexion assure une alimentation pérenne du territoire de Molières. Le diamètre de canalisation proposé est validé avec la modélisation.

Le fonctionnement du réseau de distribution de Molières sur Cèze reste inchangé.

B.II.8.9. Conclusions

La modélisation permet d'identifier les secteurs nécessitant à terme des renforcements de capacité, ou la création de maillages, de façon à préserver la qualité de service en termes de pressions et débits disponibles, de vitesses dans les conduites et de capacités de stockage.

Quelques écarts de résultats (terrain/modélisation) sur les hydrants mettent en évidence des méconnaissances du système AEP (vanne partiellement fermée, diamètre réel des conduites,,…), identifiés grâce à l'analyse des hydrants. Cette problématique reste très fréquente dans le cadre des systèmes AEP ; les écarts restent toutefois à la marge et ne constituent en aucun une préoccupation majeure pour le bon fonctionnement du système. Ils existent des techniques intrusives pour améliorer la connaissance du réseau : réalisation de sondage sur des secteurs stratégiques.

La modélisation a permis l'identification des secteurs avec de fortes pressions (secteur des Brousses, Gammal, Molières Village). Une implantation d'organe de régulation de pression est proposée afin d'optimiser les pressions de services. Hormis ces pressions élevées, aucun dysfonctionnement majeur n'est mis en évidence.

Le scénario d'interconnexion a aussi pu être validé via la modélisation.

B.III. BILAN BESOINS/RESSOURCES

B.III.1.1. Ratio de consommation moyen journalier tenu par habitant

Le tableau suivant permet de synthétiser le ratio de consommation moyen retenu par habitant sur la commune :

		Molières-sur-Cèze
		2018
Population à alimenter AEP	**Permanente (Pn)**	1 463
	En pointe (Pp)	1 463
Nombre d'habitants moyens (Pm) – en considérant 2 mois de pointe *Pm = (Pn x 303 + Pp x 62) / 365*		1 463
Volume annuel consommé comptabilisé (=volume annuel facturé) (m³/an) (V3)		58 236
Volume annuel consommé non comptabilisé (m³/an) (V4)		4 000
Débit journalier moyen de consommation, hors fuite (m³/j) (V5) *V5 = (V3+V4)/365*		**171**
Ratio de consommation pour un habitant moyen, hors fuite (l/j/hab) (RCm1) *RCm1 = (V3+ V4) x 10³ / Pm / 365*		**117**

Tableau 32: définition du ratio de consommation moyen sur la commune de Molières-sur-Cèze (2018)

Le ratio de consommation moyen est de 117 litres/jour/habitants, valeur faible comparée aux 150 à 200 litres/jour/habitants usuellement considérés mais représentative de milieu rural comme le cas de Molières.

B.III.1.2. 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.

L'évolution démographique choisie est basée selon les perspectives urbanistiques défini par le PLU à 0,75 %/an, détaillée dans la partie Urbanisme et développement-Analyse prospective.

Les bilans besoins ressources, actuels et futurs, sont détaillés ci-après.

B.III.1.3. Prospective de réduction des fuites

Grâce au diagnostic, un volume de fuite de 8,5 m³/h a été sectorisé sur les réseaux de Gammal principalement, soit près de 200 m³/j. La réparation des 5 fuites localisées par la recherche acoustique permettra de réduire de volume de perte.

Dans le bilan, il est nécessaire de considérer une réduction de fuites suite aux actions engagées dans le programme de travaux. Toutefois, afin de conserver une marge de sécurité sur l'alimentation en eau (ressource et stockage), nous estimons que seulement 80 m³/j de fuites pourront être supprimés, soit 40-45% du volume mesuré en octobre 2019.

B.III.1.4. Bilans besoins/ressource de Molières-sur-Cèze

B.III.1.4.1. Capacité de la ressource en période creuse

Molières-sur-Cèze : PERIODE CREUSE	Situation actuelle AVEC LES FUITES	Situation actuelle SANS LES FUITES	Situation à l'horizon 2030	Situation à l'horizon 2040
Population Permanente	**1 463 Hab.**	**1 463 Hab.**	1 595 Hab.	1 710 Hab.
		+ 132 Habitants		
		+ 247 Habitants		
Débit journalier total (consommation + fuites) (m³/j)	**389 m³/j**	**309 m³/j**	**325 m³/j**	**338 m³/j**
Débits journaliers consommés Hors Pointe (m³/j)	206 m³/j	206 m³/j	221 m³/j	235 m³/j
		+15 m³/j (132 hab. * 117 l/j/hab)		
		+29 m³/j (247 hab. * 117 l/j/hab)		
Débit journalier de fuite (m³/j) Rendement actuel : 53% Atteinte à court terme du rendement objectif puis maintien du débit de fuites	183 m³/j	103 m³/j	103 m³/j	103 m³/j
Besoins totaux en production (Consommation + fuites + autres consommateurs spécifiques) (m³/j)	**389 m³/j**	**309 m³/j**	**325 m³/j**	**338 m³/j**
Débit de production disponible en situation d'étiage (m³/j)	**Sans objet**			
Avis de l'hydrogéologue agréé (2001)	Captage du Perret : 700 m³/j			

L'analyse du bilan besoin/ressource met en évidence que dans le cas du maintien du captage de Péret, celui-ci permettrait bien de produire l'eau nécessaire à l'alimentation Molières à l'horizon 2040 en période creuse.

Il est rappelé que le schéma tend vers la mise en place d'une solution intercommunale qui peut largement subvenir aux besoins de Molières (cf. étude intercommunale 2014). L'objectif est donc de tenir jusqu'à la mise en place effective de la nouvelle ressource.

B.III.1.4.2. Capacité de la ressource en période de pointe

Molières-sur-Cèze : PERIODE DE POINTE	Situation actuelle AVEC LES FUITES	Situation actuelle SANS LES FUITES	Situation à l'horizon 2030	Situation à l'horizon 2040
Population Permanente + Saisonnière	**1 463 Hab.**	**1 463 Hab.**	1 595 Hab.	1 710 Hab.
		+ 132 Habitants		
		+ 247 Habitants		
Débit journalier total (consommation + fuites) (m³/j)	**506 m³/j**	**426 m³/j**	**442 m³/j**	**455 m³/j**
Débits journaliers consommés de Pointe (m³/j)	323 m³/j	323 m³/j	338 m³/j	352 m³/j
		+15 m³/j (132 hab. * 117 l/j/hab)		
		+29 m³/j (247 hab. * 117 l/j/hab)		
Débit journalier de fuite (m3/j) *Considéré comme identique au débit de fuite en pério*de creuse	183 m³/j	103 m³/j	103 m³/j	103 m³/j
Besoins totaux en production (Consommation + fuites + autres consommateurs spécifiques) (m³/j)	**506 m³/j**	**426 m³/j**	**442 m³/j**	**455 m³/j**
Débit de production disponible en situation d'étiage (m³/j)	**Sans objet**			
Avis de l'hydrogéologue agréé (2001)	-Captage du Perret **: 700 m³/j**			

La capacité maximale du puits de Péret est suffisante pour subvenir aux besoins en pointe estivale de la commune jusqu'à l'horizon 2040, d'après les recommandations de l'hydrogéologue de 2001. Cependant, cette conclusion peut être nuancée par la nécessité passagère de déployer un seuil fusible sur la Cèze en été pour rehausser le niveau de la nappe. Il est donc plus que nécessaire de réduire les volumes de fuites pour limiter les prélèvements et sécuriser le fonctionnement du puits de pompage.

Tous ces éléments amènent à la conclusion que l'adoption d'une nouvelle ressource en karst profond permettra de pérenniser l'alimentation en eau potable de la commune et de s'affranchir des contraintes sur la Cèze.

B.III.1.4.3. Capacité de stockage des réservoirs

Stockage Réservoir Luxerière	Situation actuelle AVEC LES FUITES	Situation actuelle SANS LES FUITES	Situation à l'horizon 2030	Situation à l'horizon 2040
Volume total du réservoir	716	716	716	716
Volume de réserve incendie	286	286	286	286
Volume UTILE de stockage du réservoir Volume total - réserve incendie	430 m³	430 m³	430 m³	430 m³
En période creuse Débit journalier total (Consommation + fuites) (m³/j)	389 m³/j	309 m³/j	325 m³/j	338 m³/j
Temps de séjour en période creuse (heures)	**27 h**	**33 h**	**32 h**	**31 h**
En période de pointe Débit journalier total (Consommation + fuites) (m³/j)	506 m³/j	426 m³/j	442 m³/j	455 m³/j
Temps de séjour en Pointe (heures) = Temps de réactivité	**20 h**	**24 h**	**23 h**	**23 h**

En période creuse et en période de pointe, le temps de séjour moyen dans le réservoir est bon (valeur cible comprise entre 24h et 72h).

Le temps de réactivité en pointe du réservoir de Luxerière est confortable (valeur cible supérieure à 24h). Il peut toutefois être augmenté en rehaussant périodiquement le niveau de remplissage du réservoir sur la période de pointe estivale.

Stockage Réservoir Brousses	Situation actuelle AVEC LES FUITES	Situation actuelle SANS LES FUITES	Situation à l'horizon 2030	Situation à l'horizon 2040
Volume total du réservoir	285	285	285	285
Volume de réserve incendie	121	121	121	121
Volume UTILE de stockage du réservoir Volume total - réserve incendie	164 m³	164 m³	164 m³	164 m³
En période creuse Débit journalier total (Consommation + fuites)	41 m³/j	33 m³/j	49 m³/j	63 m³/j
Temps de séjour en période creuse (heures)	**96 h**	**118 h**	**81 h**	**63 h**
En période de pointe Débit journalier total (Consommation + fuites) (m³/j)	85 m³/j	77 m³/j	93 m³/j	107 m³/j
Temps de séjour en Pointe (heures) = Temps de réactivité	**46 h**	**51 h**	**42 h**	**37 h**

Les temps de séjour en période creuse sont légèrement trop importants. Ils peuvent être diminués en abaissant le niveau de remplissage du réservoir.

Les temps de séjour en pointe estivale (et donc le temps de réactivité) sont très satisfaisants.

Stockage Réservoir Frigoule	Situation actuelle AVEC LES FUITES	Situation actuelle SANS LES FUITES	Situation à l'horizon 2030	Situation à l'horizon 2040
Volume total du réservoir	121	121	121	121
Volume de réserve incendie	63	63	63	63
Volume UTILE de stockage du réservoir Volume total - réserve incendie	58 m³	58 m³	58 m³	58 m³
En période creuse Débit journalier total (Consommation + fuites) (m³/j)	23 m³/j	21 m³/j	36 m³/j	50 m³/j
Temps de séjour en période creuse (heures)	**61 h**	**66 h**	**38 h**	**28 h**
En période de pointe Débit journalier total (Consommation + fuites) (m³/j)	30 m³/j	28 m³/j	43 m³/j	57 m³/j
Temps de séjour en Pointe (heures) = Temps de réactivité	**46 h**	**50 h**	**32 h**	**24 h**

En période creuse et en période de pointe, le temps de séjour moyen dans le réservoir est bon.

Le temps de réactivité en pointe du réservoir de Frigoule est confortable.

B.III.1.4.4. Synthèse – Adéquation besoins ressources

Molières-sur-Cèze : SYNTHESE	Situation actuelle AVEC LES FUITES	Situation actuelle SANS LES FUITES (Rendement objectif de 66,6%)	Situation Horizon 2030	Situation Horizon 2040
Population permanente	1 463 Hab.	1 463 Hab.	1 595 Hab.	1 710 Hab.
Besoins de production période creuse	389 m3/j	309 m3/j	325 m3/j	338 m3/j
Population en pointe	1 463 Hab.	1 463 Hab.	1 595 Hab.	1 710 Hab.
Besoins de production en pointe	506 m3/j	426 m3/j	442 m3/j	455 m3/j
Besoins annuels (en considérant 3 mois de pointe)	**152 632 m3/an**	**123 662 m3/an**	**129 299 m3/an**	**134 210 m3/an**
Avis de l'hydrogéologue agréé (2001)	**Puits de Péret : 700 m³/j soit 255 500 m³/an**			
Situation Future Bilan Besoins Ressources	Equilibre Théorique			

La capacité maximale du puits de Péret est suffisante pour subvenir aux besoins annuels de la commune d'après les recommandations de l'hydrogéologue agréé.

Toutefois, on rappelle que le contexte hydrologique particulier de la Cèze par laquelle le puits de Péret est alimenté encourage pour un changement de ressource. Les investissements nécessaires sur les infrastructures de captage orientent également la réflexion vers une nouvelle ressource.

Il est rappelé que le schéma tend vers la mise en place d'une solution intercommunale (cf. étude intercommunale 2014).