Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable

Département de l'Ardèche

Commune de Vallon Pont d'Arc

Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable de la commune de Vallon Pont d'Arc



Phase 2 : Diagnostic du fonctionnement du réseau AEP

Août 2018 n° 17.65

ENTECH Ingénieurs Conseils
Parc Scientifique et Environnemental
BP 118 - 34140 Mèze - France
e.mail : entech@entech.fr
Tél. : 33 (0)4 67 46 64 85
Fax : 33 (0)4 67 46 60 49

Département de l'Ardèche

Commune de Vallon Pont d'Arc

Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable de la commune de Vallon Pont d'Arc

Phase 2 : Diagnostic du fonctionnement du réseau AEP

Référence	17.65		
Version	a		
Date	Août 2018		
Auteur	Vincent TAVERNIER		
Collaboration	Emeline RIGHETTI Bastien VIGOUROUX		
Visa	Yves COPIN		
Diffusion	Moa, AMO		

1 Introduction 4
2 Diagnostic du réseau AEP 5
2.1 Carnet de vannage 5
2.2 Campagnes de mesures 5
2.3 Sectorisation nocturne 11
2.4 Recherche de fuites 12

1 INTRODUCTION

Le présent schéma directeur d'alimentation en eau potable concerne la commune de Vallon Pont d'Arc.

Le schéma directeur d'alimentation en eau potable est organisé en 4 phases :

- Phase 1 : Etat des lieux et bilan de la situation existante
- Phase 2 : Diagnostic du fonctionnement du réseau,
- Phase 3 : Modélisation du réseau en situation actuelle et future,
- Phase 4 : Schéma directeur et zonage d'alimentation en eau potable.

Le présent document présente la phase 2 du schéma directeur d'alimentation en eau potable. Il va successivement aborder les points suivants :

- Campagne de mesures
- Sectorisation nocturne
- Recherche de fuites

2 DIAGNOSTIC DU RESEAU AEP

2.1 CARNET DE VANNAGE

Suite au repérage terrain réalisé courant novembre 2017, il a été réalisé un carnet de vannage. Il a été recensé sur le territoire communal de Vallon Pont d'Arc :

- 414 vannes de sectionnement,
- 31 ventouse,
- 21 vidange,
- 58 poteaux incendie,
- 3 bouches d'arrosage.

2.2 CAMPAGNES DE MESURES

2.2.1 Présentation

Sur la commune de Vallon Pont d'Arc, les débits et les marnages mesurés sont rapatriés au pas de temps 5 minutes sur la supervision de l'exploitant.

Les mesures disponibles ont été complétées à partir de mesures de pression en continu au cours du mois d'août 2017.

Ainsi, 2 campagnes de mesures ont été analysées :

- Campagne de mesures estivales du 1er au 15 août 2017 : récupération auprès de l'exploitant des données de débits et de marnage télésurveillées et réalisation en complément de 10 mesures de pressions en continu ; Ces données seront traitées dans le cadre de la modélisation. Une première analyse de ces données a tout de même été établie dans le cadre de la phase 2
- Campagne de mesures hivernales : récupération auprès de l'exploitant des données de débits télésurveillées pour estimation des débits résiduels nocturnes

Les données précédentes ont été analysées dans le cadre du diagnostic du réseau AEP.

2.2.2 Objectifs

Les campagnes de mesures permettent :

- D'appréhender le fonctionnement du réseau d'eau potable,
- D'établir les courbes de consommation au travers de l'évolution horaire des volumes qui transitent sur le réseau en période de pointe (campagne de mesures estivale, modélisation),
- D'estimer les débits résiduels nocturnes qui correspondent principalement à des débits de fuites (campagne de mesures hivernale).

Il est à noter que l'estimation des débits résiduels nocturnes sera réalisée au travers de la campagne de mesures hivernale afin de ne pas surestimer les débits nocturnes. En effet, les habitudes de consommation peuvent différer en période estivale avec notamment des consommations généralement plus importantes les nuits d'été que les nuits d'hiver.

2.2.3 Localisation des points de mesures

Sur la commune de Vallon Pont d'Arc, plusieurs appareils de mesure sont recensés sur le territoire

communal, à savoir :

- Un débitmètre au niveau de la chloration de Chames,
- Un débitmètre vers le Haut service, au niveau du réservoir de Loubière,
- Un débitmètre vers le secteur de la Combe et un débitmètre vers le Haut Service, au niveau du réservoir de Chastelas Supérieur,
- Un débitmètre, au niveau de la distribution du réservoir ERGC,
- Un débitmètre sur la canalisation d'alimentation, au niveau du réservoir ERGC,
- Un débitmètre au niveau du refoulement vers Chastelas Supérieur, implanté au sein du réservoir de Chastelas Inférieur,
- Un débitmètre vers le Bas Service, au niveau du réservoir de Chastelas Inférieur,
- Un compteur, au niveau du trop-plein du réservoir de Chastelas Inférieur,
- Sept débitmètres de sectorisation, implantés sur le réseau de distribution de la commune.

2.2.4 Résultats de la campagne de mesures estivale

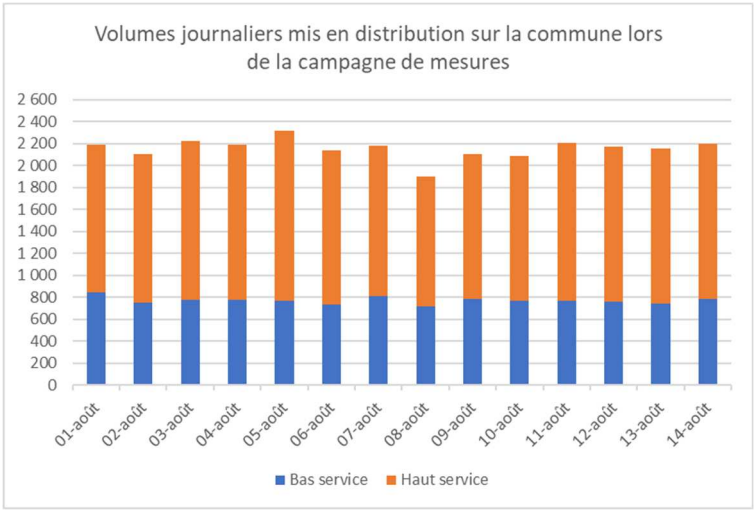
Les résultats obtenus au cours de la campagne estivale, qui s'est déroulée du 01/08/2017 au 15/08/2017, sont présentés au sein des paragraphes suivants.

2.2.4.1 Evolution journalière de la distribution en eau potable

Afin de réaliser l'analyse des volumes journaliers distribués sur la commune, nous avons considérés les points de comptage suivants :

- Bas Service (A + B – C) :
  - √ Chames (A)
  - √ Alimentation Chastelas inférieur depuis Chastellas supérieur (B)
  - √ Alimentation de Chastelas supérieur depuis Chastelas inférieur (C)
- Haut Service (D + E + F)
  - √ Départ distribution Loubières (D)
  - √ Départ distribution Chastelas supérieur vers Haut Service (E)
  - √ Départ distribution Chastelas supérieur vers La Combe (F)

Les résultats sur l'ensemble de la campagne de mesure se trouvent sur le graphique suivant.



Il apparait que le volume distribué sur le bas service a varié entre 710 et 850 m3/j, avec une moyenne

de 770 m3/j. Le volume distribué sur le haut service a quant à lui varié entre 1 190 et 1 550 m3/j avec une moyenne de 1 390 m3/j.

Au total, les volumes distribués sur la commune ont varié entre 1 900 et 2 320 m3/j ce qui est relativement stable (moyenne journalière de 2 160 m3/j).

Ces résultats sont cohérents avec les volumes en pointe en 2016 : 2 083 m3/j le jour moyen de la semaine de pointe et 2 234 m3/j le jour de pointe.

2.2.4.2 Evolution horaire de la distribution en eau potable

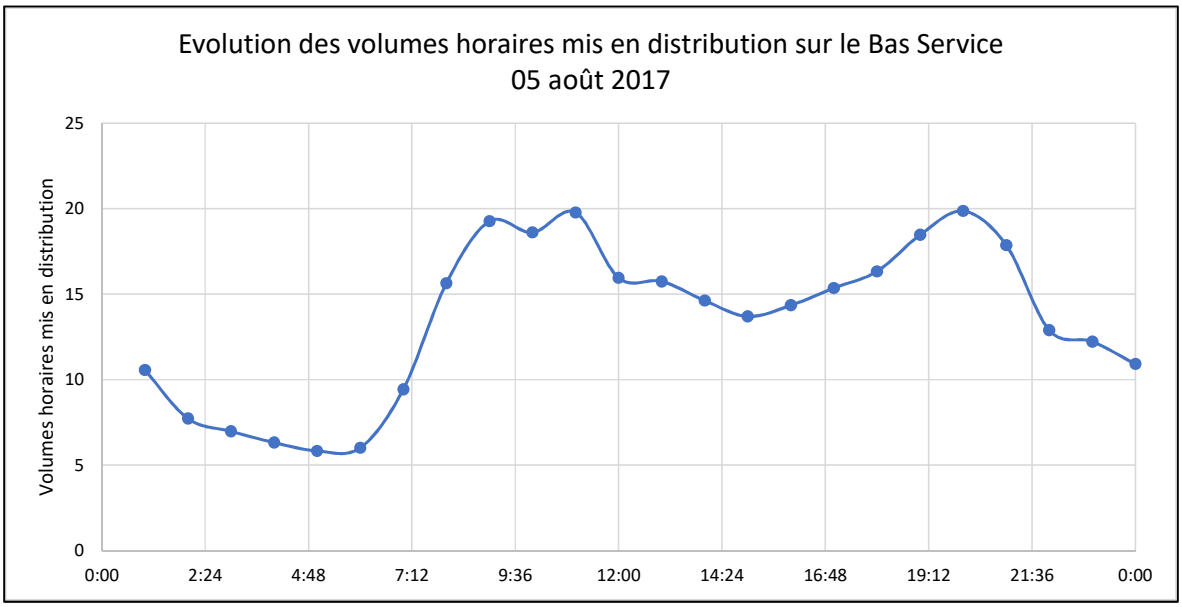
Nous avons choisi la journée du 5 août, représentative de la pointe journalière, afin d'en analyser les débits horaires.

Afin d'obtenir la pointe, il faut considérer les volumes en sortie de réservoir. Nous avons donc considéré les volumes :

- Bas Service (A' + B')
  - √ Départ distribution Chastelas inférieur vers Bas Service (A')
  - √ Débitmètre de sectorisation n°5 (B')
  - √ A noter qu'il n'est pas possible d'analyser l'évolution horaire des volumes mis en distribution sur le secteur situé entre Chames et le réservoir de Chastelas inférieur du fait du positionnement des équipements de comptage
- Haut Service (D + E + F)
  - √ Départ distribution Loubières (D)
  - √ Départ distribution Chastelas supérieur vers Haut Service (E)
  - √ Départ distribution Chastelas supérieur vers La Combe (F)

2.2.4.2.1 SECTEUR BAS SERVICE

Le graphique ci-dessous présente l'évolution type des volumes horaires mis en distribution sur le Bas Service.

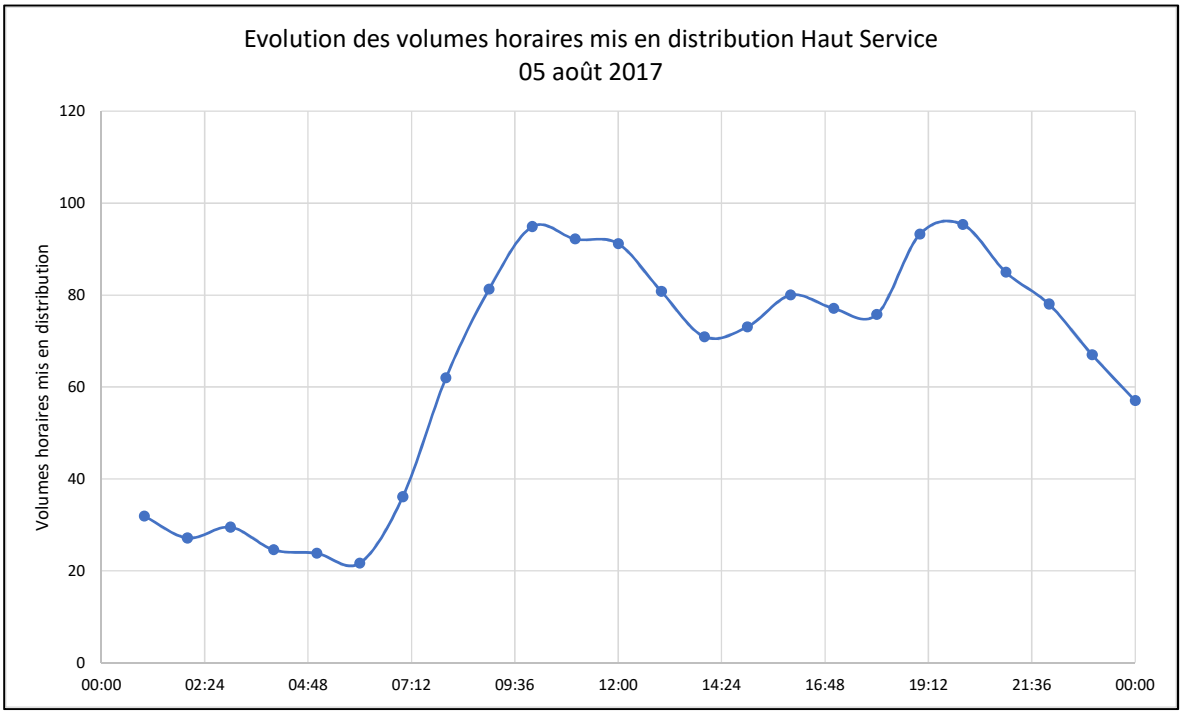


Deux pointes de consommation sont observées au niveau du Bas Service :

- Une pointe matinale aux alentours de 09:00
- Une seconde pointe aux alentours de 20:00

2.2.4.2.2 SECTEUR HAUT SERVICE

Le graphique ci-dessous présente l'évolution type des volumes horaires mis en distribution sur le Haut Service.



Deux pointes de consommation sont observées au niveau du Bas Service :

- Une pointe matinale aux alentours de 09:00
- Une seconde pointe aux alentours de 20:00

2.2.4.2.3 COEFFICIENTS DE POINTE HORAIRES

Les volumes et coefficients caractéristiques obtenus le 5 août sont présentés dans le tableau ci-après.

Le 5 août	Bas service	Haut service	Total
Volume horaire min (m3/h)	5,8	21,7	27,7
Volume horaire max (m3/h)	19,9	95,3	115,2
Volume horaire moy (m3/h)	13,5	64,5	78,1
Cp	1,5	1,5	1,5

2.2.5 Résultats de la campagne de mesures hivernale – Estimation des débits résiduels nocturnes

L'analyse des débits résiduels nocturnes permet de définir le rendement du réseau, selon l'hypothèse que les consommations nocturnes sont négligeables et que les volumes de nuit correspondent donc uniquement aux fuites.

L'analyse des débits résiduels nocturnes a été réalisée sur la base des volumes mesurés au niveau des différents appareils de comptage équipés sur la commune de Vallon Pont d'Arc. Plus précisément l'analyse a porté sur la période du 22 janvier 2018 au 28 janvier 2018.

Les tableaux ci-dessous présentent les résultats de l'estimation des débits résiduels nocturnes.

2.2.5.1 Secteur Bas Service

Le secteur Bas Service a été découpé en 5 secteurs :

- Secteur n°5 de la sectorisation de l'exploitant
- Secteur n°6 de la sectorisation de l'exploitant
- Secteur « amont Chames » correspondant au réseau situé en entre la source du Tiourre et la chloration de Chames. En l'absence de comptage au niveau de la source, il n'est pas possible de déterminer le débit de fuites de ce tronçon
- Secteur « Chames » correspondant au réseau situé entre la chloration de Chames et
  - √ Le réservoir de Chastelas inférieur
  - √ Le secteur n°5 de la sectorisation de l'exploitant

    Il n'est pas non plus possible de déterminer le débit de fuites de ce secteur dans la mesure où le débit d'alimentation du réservoir de Chastelas inférieur n'est pas suivi
- Secteur « Chastelas inférieur amont (non compris secteur 6) correspondant au réseau situé entre le réservoir de Chastelas inférieur et le secteur n°6 de la sectorisation de l'exploitant

	Secteur 5	Secteur Chames	Secteur amont Chames	Secteur Chastellas inférieur "amont" (non compris secteur 6)	Secteur 6
Débits résiduels nocturnes (m3/h)_A	0,55			1,4	0,25
Débits des consommateurs nocturnes (m3/h)_B	NC			NC	NC
Débits nocturnes liés à des fuites_ C = A - B (m3/h)	0,55			1,4	0,25
Linéaire du secteur concerné (m) _D	3 078	8 070	3 198	2 931	1 482
Indice Linéaire de Pertes = C x 24 / (D / 1 000)	4,3			11,5	4,0
Etat du réseau selon les critères ILP	Acceptable			Mauvais	Acceptable
Volumes moyens mis en distribution au cours de la période considérée_E (m3/j)	27,29			101,2	14,59
Rendement instantané estimé au cours de la période considérée = 1 - C x 24 / E	52%			67%	59%
Etat du réseau selon les critères rendement	Mauvais			Médiocre	Mauvais

Le tableau précédent met en évidence que les 3 sous-secteurs du Bas Service présentent un débit de fuites non nul avec un débit de l'ordre de 1.4 m3/h au niveau du sous-secteur 6.

A noter que les rendements des sous-secteurs 5 et 6 apparaissent mauvais. Ces résultats sont à nuancer au vu des débits de fuites en question (0.25 à 0.55 m3/h).

2.2.5.2 Secteur Haut Service

Le secteur Haut Service a été découpé en 9 secteurs :

- Secteurs de la sectorisation de l'exploitant : n°1, n°2, n°3, n°4 (non compris le secteur 7), n°7
- Secteur « Loubières amont (non compris les secteurs n°1 et n°2) correspondant aux réseaux situés entre le réservoir de Loubières et les secteurs n°1 et 2 de la sectorisation de l'exploitant
- Secteur La Combe
- Secteur ERGC correspondant au réseau situé entre la surpression ERGC et le réservoir ERGC
- Secteur « Chastelas supérieur amont (non compris ERGC, secteurs 3, 4 et 7) correspondant aux réseaux situés entre le réservoir de Chastelas supérieur et
  - √ Les secteurs 3 et 4 de la sectorisation de l'exploitant
  - √ La surpression ERGC

Unité de distribution	Haut Service "Ouest"			Haut Service "Est"					
	Secteur Loubière "amont" (non compris les secteurs 1 et 2)	Secteur 1	Secteur 2	Secteur 3	Secteur 4 (non compris secteur 7)	Secteur 7	Secteur Haut Service La Combe	Secteur ERGC	Secteur Chastellas supérieur "amont" (non compris ERGC, La Combe, 3, 4 et 7)
Débits résiduels nocturnes (m3/h)_A	0	0,75	0	1,2	2,5	0	0,35	0	0
Débits des consommateurs nocturnes (m3/h)_B	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Débits nocturnes liés à des fuites_ C = A - B (m3/h)	0	0,75	0	1,2	2,5	0	0,35	0	0
Linéaire du secteur concerné (m) _D	6 655	6 681	2 877	7 316	6 175	4 828	1 392	2 520	2 410
Indice Linéaire de Pertes = C x 24 / (D / 1 000)	0	2,7	0	3,9	9,7	0	6,0	0	0
Etat du réseau selon les critères ILP	Bon	Bon	Bon	Acceptable	Mauvais	Bon	Médiocre	Bon	Bon
Volumes moyens mis en distribution au cours de la période considérée_E (m3/j)	55,32	40,11	3,64	82,79	105,13	21,21	10,79	3,11	55,44
Rendement instantané estimé au cours de la période considérée = 1 - C x 24 / E	100%	55%	100%	65%	43%	100%	22%	100%	100%
Etat du réseau selon les critères rendement	Excellent	Mauvais	Excellent	Médiocre	Mauvais	Excellent	Mauvais	Excellent	Excellent

Le tableau précédent montre des secteurs hétérogènes avec :

- Des secteurs en très bon état avec un débit de fuites proche de 0 :
  - √ Secteur Loubières « amont »
  - √ Secteur 2
  - √ Secteur 7
  - √ Secteur ERGC
  - √ Secteur Chastelas supérieur « amont »
- Des secteurs en état médiocre à mauvais
  - √ Secteur 1
  - √ Secteur 3
  - √ Secteur 4 (non compris secteur 7)
  - √ Secteur La Combe

2.2.5.3 Synthèse à l'échelle de la commune

Synthèse	Haut Service	Bas Service*	Commune
Débits résiduels nocturnes (m3/h)_A	4,8	2,2	7
Débits des consommateurs nocturnes (m3/h)_B	NC	NC	NC
Débits nocturnes liés à des fuites_ C = A - B (m3/h)	4,8	2,2	7
Linéaire du secteur concerné (km) _D	40 854	7 491	48 345
Indice Linéaire de Pertes = C x 24 / D	2,8	7,0	3,5
Etat du réseau selon les critères ILP	Bon	Médiocre	Bon
Volumes moyens mis en distribution au cours de la période considérée_E (m3/j)	378	143	521
Rendement instantané estimé au cours de la période considérée = 1 - C x 24 / E	69%	63%	68%
Etat du réseau selon les critères rendement	Bon	Médiocre	Moyen

*le linéaire du Bas Service présenté au sein du tableau ci-dessus ne tient pas compte des secteurs Chames et amont Chames dans la mesure où il n'a pas été possible de déterminer les débits de fuites sur ces secteurs

Le rendement « instantané » calculé à l'échelle de la commune est de 68 % pour un débit de fuites de 7 m3/h. Ces valeurs sont cohérentes avec le rendement annuel calculé dans le cadre des indices de performances (rendement de 82 % en 2016 pour un volume moyen de fuites de 8 m3/h). En effet, il est normal que le rendement annuel soit supérieur au rendement instantané dans la mesure où ce dernier intègre les consommations estivales soit la période de plus forte consommation à l'inverse du rendement instantané calculé sur la période hivernale en l'absence de ces consommations.

A noter qu'il s'agit ici que d'une première approche ne tenant pas compte des éventuelles consommations nocturnes. De plus, cette analyse est réalisée en période hivernale soit en période de faible consommation sur la commune engendrant une sous-estimation supplémentaire du rendement (en effet, les fuites étant globalement constantes, les débits mis en distribution étant plus faibles, le rendement est fatalement plus faible).

2.3 SECTORISATION NOCTURNE

2.3.1 Déroulement

La phase de sectorisation nocturne du réseau a eu lieu durant la nuit du 4 au 5 avril 2018 et durant la nuit du 12 au 13 avril 2018.

2.3.2 Objectifs et méthodologie

La sectorisation des réseaux se déroule de nuit afin de percevoir au mieux le débit réel de fuites lorsque les consommations en eau potable sont les plus faibles. Le réseau de distribution de la commune a été divisé en différents secteurs, qui sont au fur et à mesure fermés, permettant ainsi, par différence, de déterminer les secteurs les plus sujets aux fuites, devant être par la suite inspectés plus finement.

La lecture des variations des débits suite à la fermeture successive des tronçons s'est faite en parallèle à la manœuvre des vannes au niveau des différents compteurs. Toute diminution de débit après fermeture d'un tronçon correspondra au débit de fuites dans ce tronçon.

Cette sectorisation s'est effectuée de nuit en collaboration avec le délégataire qui a eu pour charge de nettoyer les accès aux vannes (bouches à clé ou regards) et manipuler l'ensemble des vannes et ouvrages pendant la sectorisation.

Les débits identifiés sont ensuite ramenés au linéaire de canalisation concerné pour en déterminer l'indice linéaire de pertes. La valeur de cet indice permet de hiérarchiser les tronçons nécessitant une recherche de fuites fines.

2.3.3 Résultats

Les secteurs ayant fait l'objet de la sectorisation sont ceux estimés non nuls lors de la campagne de mesures de débit (sauf secteur haut service La Combe, Chames et amont Chames).

Les résultats de la sectorisation sont présentés au sein du tableau ci-dessous.

Secteur	Débit de fuites (m3/h)	Linéaire de réseaux	Indice linéaire de pertes (m3/j/km)
1.1	0,1	1 174	2,04
1.2	0,6	1 605	8,97
1.3	0,3	3 150	2,29
1.4	0,2	752	6,39
3.1	0,1	1 399	1,72
3.2	0,2	506	9,49
3.3	0,1	1 173	2,05
3.4	0,2	2 051	2,34
3.5	0,6	953	15,1
3.6	0,1	815	2,94
3.7	0,1	496	4,84
4.1	0,2	1 516	3,17
4.2	0,8	1 079	17,8
4.3	0,1	668	3,59
4.4	0,6	1 512	9,52
4.5	1,2	1 413	20,4
5.1	0,6	2 378	6,06
5.2	0,4	714	13,4
Chastellas inférieur 1	1,4	734	45,8
Chastellas inférieur 2	0,5	842	14,3
Chastellas inférieur 3	0,6	1 355	10,6

Le réseau de Vallon Pont d'Arc possède des ILC compris entre 10 et 30 m3/j/km. Il est considéré par l'Agence de l'eau comme semi-rural.

Les résultats de la sectorisation révèlent :

- 6 secteurs dont l'ILP est inférieur à 3 m3/j/km (réseau en bon état selon les critères de l'Agence de l'Eau),
- 3 secteurs dont l'ILP est compris entre 3 et 5 m3/j/km (réseau en état acceptable selon les critères de l'Agence de l'Eau),
- **2 secteurs dont l'ILP est compris entre 5 et 8 m3/j/km (réseau en état médiocre selon les critères de l'Agence de l'Eau),**
- **10 secteurs dont l'ILP est supérieur à 8 m3/j/km (réseau en mauvais état selon les critères de l'Agence de l'Eau).**

2.4 RECHERCHE DE FUITES

Seuls les secteurs dont le débit de fuites est supérieur à 1 m3/h ont fait l'objet d'une recherche de fuites. Ainsi, la recherche de fuites a été déclenchée sur les secteurs « 4.5 » et « Chastellas inférieur 1 ».

La recherche de fuites a eu lieu au cours des mois de mai/juin sur la commune de Vallon Pont d'Arc.

Aucune fuite franche n'a été identifiée sur les secteurs « 4.5 » et « Chastellas inférieur 1 » témoignant très probablement de l'existence de fuites diffuses sur ces secteurs.