

COMMUNAUTÉ DE COMMUNES



du Pays d'Apt



V 2

Juin 2010



Étude complémentaire au schéma directeur d'eau potable du Pays d'Apt

Rapport de phase 2


SAFEGE
Ingénieurs Conseils



SIÈGE SOCIAL
PARC DE L'ILE - 15/27 RUE DU PORT
92022 NANTERRE CEDEX
Agence d'Aix en Provence : Aix Métropole Bât. D - 30, avenue Malacrida - 13100 Aix en Provence

TABLE DES MATIÈRES

1	Préambule.....	1
1.1	La CCPA et la zone d'étude	1
1.2	Objet de l'étude	3
1.3	Objet du rapport.....	3
1.4	Suite de l'étude	4
2	Rappel des conclusions de la phase 1	5
2.1	Bilan besoins – ressources actuel	5
2.2	Principales hypothèses sur l'évolution de la demande.....	8
2.2.1	Évolution des volumes perdus horizon 2020.....	8
2.2.2	Évolution de la consommation horizon 2020.....	12
2.3	Bilan besoins – ressources horizon 2020	13
3	Structure de la distribution en eau potable sur la zone d'étude.....	17
3.1	Généralités.....	17
3.2	Syndicat Durance – Ventoux.....	21
3.2.1	Gargas.....	21
3.2.2	Saint Saturnin lès Apt.....	22
3.2.3	Villars	23
3.2.4	Synthèse pour les communes du Syndicat Durance-Ventoux	23
3.3	SIVOM du Calavon.....	25
3.3.1	Auribeau	25
3.3.2	Castellet	25
3.3.3	Caseneuve.....	26
3.3.4	Lagarde d'Apt.....	27
3.3.5	Rustrel.....	27
3.3.6	Saignon	28
3.3.7	Saint-Martin de Castillon	29
3.3.8	Viens.....	30

3.3.9 Synthèse pour les communes de l'ex-SIVOM du Calavon	31
3.4 Céreste	35
3.5 Apt	37
3.6 Sivergues	40
3.7 Gignac	40
4 Les scénarios d'alimentation futur	41
4.1 Besoins à satisfaire	41
4.2 Scenario 0 : abandon total de la ressource des Bégudes	43
4.2.1 Alimentation du réservoir « La Palud »	43
4.2.2 Principes de la restructuration du réseau	43
4.2.3 Répartition du débit réservé sur la conduite de Banon	45
4.2.4 Hypothèses scenario 0	45
4.3 Scenario 1 : alimentation de Saint – Martin de Castillon par les Bégudes	47
4.4 Scenario 2 : alimentation de Caseneuve et Saint – Martin de Castillon par les Bégudes	47
4.5 Scenario 3 : alimentation de Caseneuve, Saint – Martin de Castillon et les Tapets par les Bégudes	47
4.6 Récapitulatif des différents scénarios modélisés	51
4.7 Problématique de la ressource du forage Merle	51
5 Modélisation des différents scénarios	52
5.1 Construction du modèle	52
5.2 Méthodologie	52
5.3 Utilisation de la conduite de Banon vers Viens	53
5.4 Scenario 0 : abandon des Bégudes – utilisation du forage Merle	54
5.4.1 Débits de projet	54
5.4.2 Dimensionnement des aménagements	57
5.4.2.1 Station de la Bardon	57
5.4.2.2 Station de Saint Martin haut - Service	57
5.4.2.3 Alimentation des Tapets par les Fangas	58
5.4.2.4 Tronçon Les Tapets – Les Naisses - Blaces	60
5.4.2.5 Tronçon Les Naisses – station de la Pourraque	62
5.4.2.6 Tronçon station de la Pourraque – Réservoir de Caseneuve village	63
5.4.2.7 Récapitulatif du dimensionnement des aménagements	65
5.5 Scenario 0 bis : abandon des Bégudes et du forage Merle	66
5.5.1 Débits de projet	66
5.5.2 Dimensionnement des aménagements	68

5.5.2.1	Station de la Bardon	68
5.5.2.2	Station de Saint Martin haut - Service.....	68
5.5.2.3	Tronçon Fangas – Les Tapets.....	68
5.5.2.4	Tronçon Les Tapets – Les Naisses – Blaces.....	69
5.5.2.5	Tronçon Les Naisses – Station de la Pourraque	69
5.5.2.6	Tronçon station de la Pourraque – Réservoir de Caseneuve village.....	69
5.5.2.7	Récapitulatif des aménagements	70
5.6	Scenario 1 : alimentation de Saint Martin de Castillon par les Bégudes – utilisation du forage Merle	72
5.6.1	Débits de projet.....	72
5.6.2	Dimensionnement des aménagements.....	74
5.6.2.1	Tronçon Fangas – Les Tapets.....	74
5.6.2.2	Tronçon Les Naisses – Réservoir des Blaces	77
5.6.2.3	Tronçon Les Naisses – Station de la Pourraque	77
5.6.2.4	Tronçon station de la Pourraque – Réservoir de Caseneuve village.....	77
5.6.2.5	Tronçon Bégudes – Station de la Bardon	78
5.6.2.6	Tronçon Station de la Bardon – Réservoir de Saint Martin Haut Service	78
5.6.2.7	Tronçon Réservoir de Saint Martin Haut Service – Réservoir de la Gardette.....	79
5.6.2.8	Récapitulatif des aménagements	79
5.7	Scenario 1 bis : Alimentation de Saint-Martin de Castillon par les Bégudes – abandon du forage Merle.....	80
5.7.1	Débits de projet.....	80
5.7.2	Dimensionnement des aménagements.....	82
5.7.2.1	Tronçon Fangas – Les Tapets.....	82
5.7.2.2	Tronçon Les Tapets – Les Blaces – Les Naisses	82
5.7.2.3	Tronçon Les Naisses – Station de la Pourraque	83
5.7.2.4	Tronçon station de la Pourraque – Réservoir de Caseneuve village.....	83
5.7.2.5	Tronçon Bégudes – Station de la Bardon	84
5.7.2.6	Tronçon Station de la Bardon – Réservoir de Saint Martin Haut Service	84
5.7.2.7	Tronçon Réservoir de Saint Martin Haut Service – Réservoir de la Gardette.....	84
5.7.2.8	Récapitulatif des aménagements	85
5.8	Scenario 2 : alimentation de Saint Martin de Castillon et Caseneuve par les Bégudes – utilisation du forage Merle	87
5.8.1	Débits de projet.....	87
5.8.2	Dimensionnement.....	89
5.8.2.1	Tronçon Bégudes – station de la Bardon.....	89
5.8.2.2	Tronçon Station de la Bardon – Réservoir de Saint Martin Haut Service	89
5.8.2.3	Tronçon Réservoir de Saint Martin Haut Service – Réservoir de la Gardette.....	90
5.8.2.4	Tronçon réservoir de la Gardette – réservoir de Caseneuve village	90
5.8.2.5	Tronçon Réservoir de Caseneuve Village – Station des Naisses via Station de la Pourraque.....	91
5.8.2.6	Tronçon station des Naisses – réservoir des Tapets via les Blaces.....	91
5.8.2.7	Récapitulatif des aménagements	92

5.9	Scenario 2 bis : Alimentation de Saint-Martin de Castillon et Caseneuve par les Bégudes – abandon du forage Merle	93
5.9.1	Débits de projet.....	93
5.9.2	Dimensionnement.....	95
5.9.2.1	Tronçon Fangas – Les Tapets	95
5.9.2.2	Tronçon Bégudes – Station de la Bardon	95
5.9.2.3	Tronçon Station de la Bardon – Réservoir de Saint Martin Haut Service	96
5.9.2.4	Tronçon Réservoir de Saint Martin Haut Service – Réservoir de la Gardette.....	96
5.9.2.5	Tronçon Réservoir de la Gardette – Réservoir de Caseneuve Village.....	96
5.9.2.6	Tronçon Réservoir de Caseneuve Village – Station des Naisses via Station de la Pourraque.....	97
5.9.2.7	Tronçon station des Naisses – réservoir des Blaces	97
5.9.2.8	Récapitulatif des aménagements	98
5.10	Scenario 3 : alimentation de Saint Martin de Castillon, Caseneuve et Saignon les Tapets par les Bégudes.....	99
5.11	Scenario 3 bis : Alimentation de Saint-Martin de Castillon, Caseneuve et Les Tapets par les Bégudes	100
5.11.1	Débits de projet.....	100
5.11.2	Dimensionnement.....	102
5.11.2.1	Tronçon Bégudes – station de la Bardon.....	102
5.11.2.2	Tronçon Station de la Bardon – Réservoir de Saint Martin Haut Service ...	102
5.11.2.3	Tronçon Réservoir de Saint Martin Haut Service – Réservoir de la Gardette.....	103
5.11.2.4	Tronçon Réservoir de la Gardette – Réservoir de Caseneuve Village.....	103
5.11.2.5	Tronçon Réservoir de Caseneuve Village – Station des Naisses via Station de la Pourraque.....	103
5.11.2.6	Tronçon station des Naisses – réservoir des Blaces	104
5.11.2.7	Récapitulatif des aménagements	104
5.12	Conclusion.....	105
6	Aménagements pour restructurer l'alimentation AEP	106
6.1	Aménagements communs à l'ensemble des scenarios	106
6.1.1	Alimentation du quartier « Les Puits » par le réservoir de Saint-Michel.....	107
6.1.2	Alimentation du Quartier des Jean-Jean – du CET	111
6.1.3	Abandon du réservoir Les Puits	113
6.1.4	Alimentation de Rustrel.....	114
6.1.5	Raccordement conduite de Banon → Viens.....	115
6.1.6	Alimentation du Réservoir Saint-Laurent.....	118
6.1.7	Alimentation du réservoir de La Palud.....	120
6.1.8	Récapitulatif.....	122
6.2	Aménagements spécifiques aux scenarios	124

6.2.1	Tronçons	124
6.2.1.1	Tronçon Fangas – les Tapets	124
6.2.1.2	Tronçon les Naïsses – Pourraque.....	125
6.2.1.3	Tronçon Pourraque – Caseneuve village	126
6.2.1.4	Tronçon Bégudes – Bardon	126
6.2.1.5	Tronçon Bardon – Saint Martin Haut Service	127
6.2.1.6	Récapitulatif	127
6.2.2	Pompages	128
6.2.2.1	Pompage pour l'alimentation des Tapets.....	128
6.2.2.2	Pompage au réservoir des Tapets	128
6.2.2.3	Pompage à la station des Naïsses (vers Pourraque).....	130
6.2.2.4	Pompage à la station des Naïsses (vers Blaces).....	132
6.2.2.5	Pompage à la station de la Pourraque	132
6.2.2.6	Pompage au réservoir de Saint Martin Haut Service	133
6.2.2.7	Pompage à la station de la Bardon.....	135
6.2.2.8	Pompage aux Bégudes.....	137
6.3	Conclusion - Coûts d'investissement des scenarios	137
7	Comparaison des coûts de fonctionnement	140
7.1	Hypothèses de calcul des coûts	141
7.1.1	Mobilisation des ressources propres	141
7.1.1.1	Bégudes	141
7.1.1.2	Fangas.....	142
7.1.2	Achats d'eau	143
7.1.2.1	Sur la commune d'Apt.....	143
7.1.2.2	Syndicat Durance – Plateau d'Albion	144
7.1.3	Coût du kWh pour les stations de pompage	145
7.2	Calcul des coûts de mobilisation des ressources des différentes zones	145
7.2.1	Zone « Viens ».....	145
7.2.2	Zone « Centre »	146
7.2.3	Zone « Proximité Bégudes »	146
7.2.4	Zone « Apt ».....	146
7.2.5	Zone « Rustrel »	147
7.2.6	Conclusion.....	147
7.3	Calcul des coûts de fonctionnement des différents scénarios	150
8	Autres aménagements et études.....	153
8.1	Extensions de réseaux	153
8.1.1	La Viguière	153
8.1.2	Les Agnels	154

8.1.3	Conclusion.....	154
8.2	Ressource.....	155
8.2.1	Forage Merle.....	155
8.2.2	Puits de l'Enchrême.....	155
8.2.3	Les Bégudes.....	155
9	Problématique de l'étiage du Calavon.....	157
9.1	Les années de référence pour le prélèvement dans le Calavon	157
9.2	Les périodes d'étiage du Calavon	157
9.3	Les prélèvements durant la période de référence	160
9.4	Préconisation pour la détermination des périodes d'étiage	163
9.5	Conclusion.....	164
9.6	Sollicitations de la ressource des Bégudes selon les scénarios	164
9.6.1	Pour l'alimentation de la zone d'étude	164
9.6.2	Autres sollicitations de la ressource des Bégudes	165
9.6.3	Sollicitation des ressources par scénario	165
10	Conclusion	168

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1-1 :	Carte de la zone d'étude.	2
Figure 3-1 :	Synoptique altimétrique des réseaux d'eau potable d'Apt, Auribeau, Castellet et Saignon.....	18
Figure 3-2 :	Synoptique altimétrique des réseaux d'eau potable de Caseneuve, Céreste, Rustrel, Saint-Martin de Castellon et Viens	19
Figure 3-3 :	Synoptique altimétrique des réseaux d'eau potable de Gargas, Saint-Saturnin lès Apt et Villars	20
Figure 3-4 :	Synoptique du réseau d'eau potable de Gargas	21
Figure 3-5 :	Synoptique du réseau d'eau potable de Saint - Saturnin	22
Figure 3-6 :	Synoptique du réseau d'eau potable de Villars	23
Figure 3-7 :	Transferts d'eau et production en moyenne annuelle pour les communes de Gargas, Saint-Saturnin lès Apt et Villars.....	24
Figure 3-8 :	Synoptique du réseau d'eau potable d'Auribeau.....	25
Figure 3-9 :	Synoptique du réseau d'eau potable de Castellet	26
Figure 3-10 :	Synoptique du réseau d'eau potable de Caseneuve.....	27
Figure 3-11 :	Synoptique du réseau d'eau potable de Rustrel.....	28
Figure 3-12 :	Synoptique du réseau d'eau potable de Saignon	29
Figure 3-13 :	Synoptique du réseau d'eau potable de Saint-Martin de Castellon	30
Figure 3-14 :	Synoptique du réseau d'eau potable de Viens.....	31
Figure 3-15 :	Transferts d'eau et production en moyenne annuelle pour les communes d'Auribeau, Castellet et Saignon.....	32
Figure 3-16 :	Transferts d'eau et production en moyenne annuelle pour les communes de Caseneuve, Rustrel, Saint-Martin de Castellon et Viens.....	33
Figure 3-17 :	Carte des réseaux et des ressources de l'ex SIVOM du Calavon..	34

Figure 3-18 :	Transferts d'eau et production en moyenne annuelle pour Céreste	35
Figure 3-19 :	Carte des réseaux et des ressources de la commune de Céreste	36
Figure 3-20 :	Transferts d'eau et production en moyenne annuelle pour Apt	38
Figure 3-21 :	Carte des réseaux et des ressources de la commune d'Apt	39
Figure 4-1 :	Besoins à satisfaire	42
Figure 4-2 :	Scenario 0 : Problématiques ressources pour Viens, Caseneuve et Saint-Martin de Castillon	44
Figure 4-3 :	Scenario 0 (avec utilisation du forage Merle)	46
Figure 4-4 :	Scenario 1 (avec utilisation du forage Merle)	48
Figure 4-5 :	Scenario 2 (avec utilisation du forage Merle)	49
Figure 4-6 :	Scenario 3 (avec utilisation du forage Merle)	50
Figure 5-1 :	Scenario 0 (avec utilisation du forage Merle) – Carte des débits	56
Figure 5-2 :	Localisation du tronçon Fangas – Les Tapets	58
Figure 5-3 :	Station des Fangas	59
Figure 5-4 :	Localisation du tronçon Les Tapets – Les Naïsses - Blaces	60
Figure 5-5 :	Profil piézométrique entre Tapets et Naïsses – Scenario 0	61
Figure 5-6 :	Profil piézométrique entre Tapets et Blaces – Scenario 0	61
Figure 5-7 :	Localisation du tronçon Les Naïsses – station de la Pourraque	62
Figure 5-8 :	Profil piézométrique entre Naïsses et Station de la Pourraque – Scenario 0	63
Figure 5-9 :	Localisation du tronçon station de la Pourraque – réservoir de Caseneuve village	63
Figure 5-10 :	Profil piézométrique entre station de la Pourraque et réservoir de Caseneuve Village – Scenario 0	64
Figure 5-11 :	Scenario 0 (avec utilisation du forage Merle) – Carte des débits	67
Figure 5-12 :	Scenarios 0 et 0 bis – Restructuration à réaliser	71
Figure 5-13 :	Scenario 1 (avec utilisation du forage Merle) – Carte des débits	73
Figure 5-14 :	Localisation du doublement de la conduite nécessaire	75

Figure 5-15 :	Prise de vue du passage de la nouvelle conduite	75
Figure 5-16 :	Reprise de la station des Fangas	76
Figure 5-17 :	Prise de vue du passage de la nouvelle conduite	76
Figure 5-17 :	Scenario 1bis (sans utilisation du forage Merle) – Carte des débits..	81
Figure 5-18 :	Scenarios 1 et 1 bis – Restructuration à réaliser	86
Figure 5-19 :	Scenario 2 (avec utilisation du forage Merle) – Carte des débits..	88
Figure 5-20 :	Scenario 2bis (sans utilisation du forage Merle) – Carte des débits..	94
Figure 5-21 :	Scenario 3bis (sans utilisation du forage Merle) – Carte des débits..	101
Figure 6-1 :	Principe de fonctionnement du réservoir de Saint-Michel en situation actuelle	107
Figure 6-2 :	Principe de fonctionnement du réservoir de Saint Michel en situation future	108
Figure 6-3 :	Localisation des aménagements à réaliser au réservoir de Saint- Michel	108
Figure 6-4 :	Localisation des aménagements à réaliser pour reprendre l'alimentation du CET	112
Figure 6-5 :	Localisation du raccordement Banon – Jean-Jean.....	114
Figure 6-6 :	Localisation du raccordement Banon -> Viens	116
Figure 6-7 :	Schéma de principe de la connexion Banon → Viens	117
Figure 6-8 :	Aménagements au niveau du réservoir de Saint-Laurent.....	118
Figure 6-9 :	Aménagements à réaliser pour la séparation de l'adduction et de la distribution	119
Figure 6-10 :	Aménagements pour alimenter le réservoir de la Palud (avec ou sans groupe de pompage pour les Tapets)	122
Figure 6-11 :	Prise de vue du passage de la nouvelle conduite	124
Figure 6-12 :	Conduite pour alimenter le réservoir des Tapets depuis le Fangas	124
Figure 6-13 :	Localisation du tronçon Naisses - Pourraque	125

Figure 6-14 :	Localisation du tronçon Pourraque – Caseneuve village	126
Figure 6-15 :	Localisation du tronçon Bégudes – Bardon.....	126
Figure 6-16 :	Localisation du tronçon Bardon – Saint Martin Haut Service	127
Figure 6-17 :	Fiche synoptique réservoir des Tapets	128
Figure 6-18 :	Chambre de vanne au niveau du réservoir des Tapets	129
Figure 6-19 :	vue intérieure de la station des Naïsses 1	130
Figure 6-20 :	Synoptique de fonctionnement de la station des Naïsses – situation future	131
Figure 6-21 :	Vue intérieur de la station des Naïsses 2	132
Figure 6-22 :	Emplacement actuel des pompes au réservoir de Saint Martin Haut Service	133
Figure 6-23 :	Synoptique de fonctionnement du réservoir de Saint Martin Haut Service – situation future	134
Figure 6-24 :	fiche synoptique de la station de la Bardon.....	135
Figure 6-25 :	Synoptique de fonctionnement de la station de la Bardon – situation future	136
Figure 6-26 :	Comparaison des coûts d'investissements.....	139
Figure 7-1 :	Coût de l'eau par zone de desserte en fonction de la ressource mobilisée	148
Figure 7-2 :	Coûts de mobilisation des ressources par zone de desserte.....	149
Figure 8-1 :	Extension de réseau – La Viguière	153
Figure 8-2 :	Extension de réseau – Les Agnells	154
Figure 8-3 :	Bégudes hautes – illustration du « risque Calavon ».....	156
Figure 9-1 :	Débits au niveau de Coste-Raste sur les années de référence	159
Figure 9-2 :	Débit moyen prélevé par la CCPA sur la nappe d'accompagnement du Calavon – janvier 2003 à décembre 2005.....	162
Figure 9-3 :	Photos du site potentiel de la station de mesure sur le Calavon..	163
Figure 9-4 :	Localisation de la « zone Bégudes »	166

Figure 9-5 :	Sollicitation des ressources Fangas / Bégudes / Banon / Merle pour l'alimentation de la « zone Bégudes » et le transfert Bégudes Fangas – scénarios avec Merle	166
Figure 9-6 :	Sollicitation des ressources Fangas / Bégudes / Banon / Merle pour l'alimentation de la « zone Bégudes » et le transfert Bégudes Fangas – scénarios sans Merle	167
Figure 10-1 :	Comparaisons coûts d'investissements – sollicitation minimale des Bégudes – avec Merle	169
Figure 10-2 :	Comparaisons coûts d'investissements – sollicitation minimale des Bégudes – sans Merle	170
Figure 10-3 :	Comparaisons coûts d'exploitation selon la sollicitation maximale aux Bégudes – baisse des prélèvements aux Bégudes	171
Tableau 2-1 :	Bilan besoins / ressources actuel global sur l'ensemble de la zone d'étude	6
Tableau 2-2 :	Bilan besoins / ressources à l'échelle de la zone d'étude	6
Tableau 2-3 :	Débits de pointe sur les communes du SIVOM du Calavon	7
Tableau 2-4 :	Rendements des réseaux sur la zone d'étude	8
Tableau 2-5 :	Hypothèses de réduction des volumes de pertes horizon 2020 et indicateurs correspondants	11
Tableau 2-6 :	Évolution de la consommation horizon 2020	12
Tableau 2-7 :	Évolution de la demande future horizon 2020	14
Tableau 2-8 :	Bilan besoins / ressources futur global sur l'ensemble de la zone d'étude	15
Tableau 2-9 :	Bilan besoins / ressources futur à l'échelle de la zone d'étude	16
Tableau 2-10 :	Comparaison bilan actuel / futur (horizon 2020)	16
Tableau 4-1 :	Récapitulatif des hypothèses d'alimentation	51
Tableau 5-1 :	Scenario 0 (avec utilisation du forage Merle) – Les différents apports	55
Tableau 5-2 :	Récapitulatif des aménagements du scenario 0	65
Tableau 5-3 :	Scenario 0 bis (sans utilisation du forage Merle) – Les différents apports	66

Tableau 5-4 :	Récapitulatif des aménagements du scenario 0bis	70
Tableau 5-5 :	Scenario 1 (avec utilisation du forage Merle) – Les différents apports	72
Tableau 5-6 :	Récapitulatif des aménagements du scenario 1	79
Tableau 5-7 :	Scenario 1 bis (sans utilisation du forage Merle) – Les différents apports	80
Tableau 5-8 :	Récapitulatif des aménagements du scenario 1bis	85
Tableau 5-9 :	Scenario 2 (avec utilisation du forage Merle) – Les différents apports	87
Tableau 5-10 :	Récapitulatif des aménagements du scenario 2	92
Tableau 5-11 :	Scenario 2bis (sans utilisation du forage Merle) – Les différents apports	93
Tableau 5-12 :	Récapitulatif des aménagements du scenario 2bis	98
Tableau 5-13 :	Scenario 3bis (sans utilisation du forage Merle) – Les différents apports	100
Tableau 5-14 :	Récapitulatif des aménagements du scenario 3bis	104
Tableau 5-15 :	Récapitulatif des aménagements et des achats d'eau pour l'ensemble des scenarios.....	105
Tableau 6-1 :	Estimation du coût des aménagements au niveau du réservoir de Saint - Michel	110
Tableau 6-2 :	Estimation du coût des aménagements pour l'alimentation du CET	111
Tableau 6-3 :	Estimation du coût des aménagements pour l'alimentation du CET	113
Tableau 6-4 :	Estimation du coût des aménagements au niveau de la station des Jean-jean	115
Tableau 6-5 :	Estimation du coût des aménagements au niveau du raccordement sur la conduite de Banon.....	117
Tableau 6-6 :	Estimation du coût des aménagements au niveau du réservoir de Saint - Laurent	120
Tableau 6-7 :	Estimation du coût des aménagements pour alimenter le réservoir de La Palud	122

Tableau 6-8 :	Récapitulatif de l'estimation des investissements communs à réaliser	123
Tableau 6-9 :	Récapitulatif de l'estimation des travaux de pose de conduites..	127
Tableau 6-10 :	Récapitulatif de l'estimation des travaux au niveau des Fangas .	128
Tableau 6-11 :	Récapitulatif de l'estimation des travaux au niveau du réservoir des Tapets	129
Tableau 6-12 :	Récapitulatif de l'estimation des travaux au niveau de la station de Naïsses 1	131
Tableau 6-13 :	Récapitulatif de l'estimation des travaux au niveau de la station de Naïsses 2	132
Tableau 6-14 :	Récapitulatif de l'estimation des travaux au niveau de la station de Pourraque	133
Tableau 6-15 :	Récapitulatif de l'estimation des travaux au niveau du réservoir de Saint – Martin Haut Service.....	134
Tableau 6-16 :	Récapitulatif de l'estimation des travaux au niveau de la station de la Bardon	136
Tableau 6-17 :	Récapitulatif de l'estimation des travaux au niveau de la station des Bégudes	137
Tableau 6-18 :	Récapitulatif des coûts d'investissement pour chaque scenario..	138
Tableau 7-1 :	Coût énergétique du m ³ produit et du m ³ pompé aux Bégudes...	142
Tableau 7-2 :	Coût énergétique du m ³ produit au Fangas.....	142
Tableau 7-3 :	Prix moyen du m ³ acheté au SIEDV de 2005 à 2008.....	144
Tableau 7-4 :	Prix moyen du m ³ acheté à Durance Plateau d'Albion de 2005 à 2008	144
Tableau 7-5 :	Coût du m ³ pompé pour les stations de pompage d'Apt	145
Tableau 7-6 :	Coût de l'eau par zone de desserte en fonction de la ressource ..	147
Tableau 7-7 :	Hypothèse de consommation de pointe, moyenne et faible	150
Tableau 7-8 :	Différences de coûts d'exploitation selon les scénarios et les hypothèses de production aux Bégudes	151
Tableau 7-9 :	Achats d'eau sur la commune d'Apt – volume de pointe et volume annuel	152

Tableau 8-1 : Travaux d'extension de réseaux	154
Tableau 9-1 : Débit moyen prélevé par la CCPA sur la nappe d'accompagnement du Calavon – janvier 2003 à décembre 2005.....	161
Tableau 9-2 : Sollicitation minimale de la ressource des Bégudes pour l'AEP selon les scénarios.....	164

1

Préambule

1.1 La CCPA et la zone d'étude

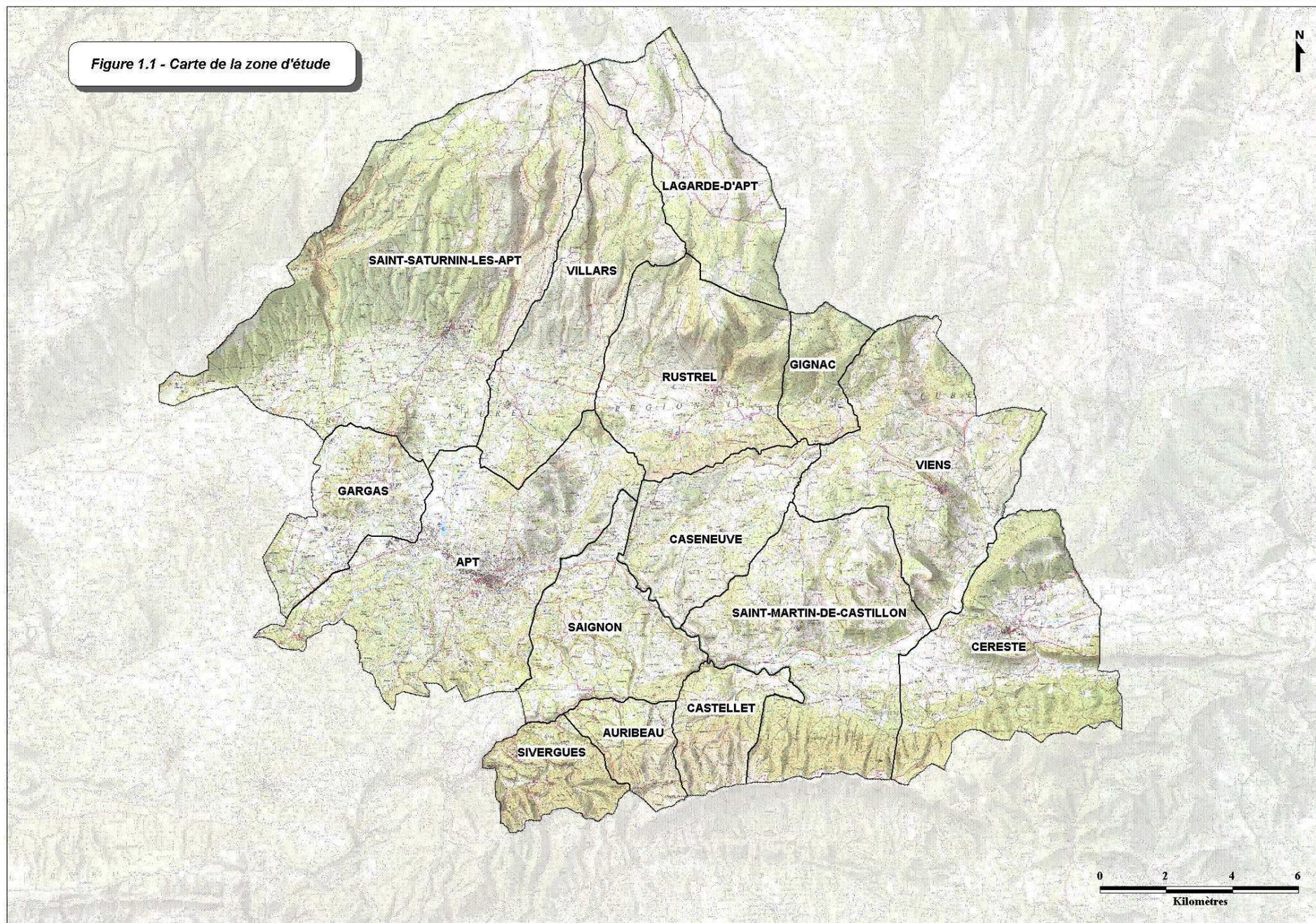
La Communauté de Communes du Pays d'Apt est composée de 14 communes, dont la gestion de l'eau avant le 1^{er} janvier 2010 variait :

- ✓ La commune d'Apt qui gérait le service de distribution d'eau potable en régie ;
- ✓ Les communes de Gargas, Saint-Saturnin-lès-Apt et Villars, qui ont délégué la gestion de l'eau au SIE Durance-Ventoux (délégation encore en vigueur) ;
- ✓ Les communes de Caseneuve, Saignon, Rustrel, Lagarde d'Apt, Saint-Martin-de-Castillon, Viens, Castellet et Auribeau qui avaient délégué la gestion de l'eau au SIVOM du Calavon ;
- ✓ La commune de Céreste qui avait délégué la gestion de l'eau potable à la Société des Eaux de Marseille ;
- ✓ Les communes de Gignac et de Sivergues qui géraient le service de distribution d'eau potable en régie.

Les communes de Sivergues, Castellet, Auribeau et Céreste ont intégré la communauté de communes par arrêtés préfectoraux du 24/12/2009.

L'adhésion de la commune de Gignac date du 19/01/2010.

Figure 1.1 - Carte de la zone d'étude



1.2 Objet de l'étude

La CCPA a réalisé un SDAEP en 2005, dont l'objectif était d'établir un bilan général du système d'alimentation en eau potable du territoire de la CCPA.

Ce schéma a établi un besoin à l'horizon 2015 de l'ordre de 21 650 m³/j, bien supérieur aux possibilités d'optimisation des ressources et systèmes d'alimentation existants à l'époque.

La CCPA s'est donc orientée vers la réalisation d'un forage (F2) profond de près de 600 mètres sur le site du Fangas (Commune de Saignon) où la commune d'Apt a déjà réalisé un premier forage (F1).

La CCPA a pris, en avril 2005, la compétence « Réalisation et exploitation des nouveaux forages de recherche en eau sur le site des Fangas ».

Par ailleurs, le conseil communautaire a approuvé le 20 mars 2009 le transfert de compétence « Eau potable, assainissement collectif et non collectif » à la CCPA, à effet au 1^{er} janvier 2010.

La présente étude constitue une actualisation du schéma directeur de 2005. Ces principaux objectifs sont :

- ✓ Une actualisation aussi fine que possible du bilan besoins – ressources ;
- ✓ La définition des aménagements à prévoir sur les différents réseaux d'eau potable afin de permettre leur interconnexion et le fonctionnement optimum du réseau unifié ;
- ✓ L'étude des interconnexions envisageables afin d'assurer la sécurisation de l'alimentation en eau potable du Pays d'Apt.
- ✓ La proposition de mesures d'économies d'eau.

Le but est de pouvoir mutualiser l'ensemble des ressources en intégrant les nouvelles ressources du forage de Fangas 2 et l'unité de potabilisation de la SCP mise en place par la société Kerry – Aptunion, dans le but de diminuer les prélèvements dans le Calavon et de répondre aux objectifs fixés par le SAGE du Calavon.

1.3 Objet du rapport

Ce rapport de phase 2 présente successivement :

- ✓ Un rappel des principales conclusions de la phase 1 (en particulier du bilan besoins – ressources et des objectifs de réduction de pertes) ;
- ✓ La structure de l'adduction-distribution en eau potable sur la zone d'étude ;

- ✓ Les divers scénarios d'alimentation retenus pour l'alimentation de la zone d'étude en situation non dégradée ;
- ✓ La modélisation de ces scénarios, et la définition des aménagements à réaliser ;
- ✓ La comparaison technico-économique des scénarios d'alimentation future.

1.4 Suite de l'étude

Dans la suite de l'étude (phase 3), les points suivants seront abordés :

- ✓ La description du scénario d'alimentation de la zone retenu ;
- ✓ Les différents scénarios de sécurisation de la ressource, en considérant un problème sur les ressources suivantes :
 - ◆ Syndicat Durance-Ventoux ;
 - ◆ SCP ;
 - ◆ Fangas ;
 - ◆ Bégudes ;
 - ◆ Syndicat du plateau d'Albion ;
 - ◆ Forage de Caudon ;
 - ◆ Forage de Sivergues.
- ✓ Une réflexion sur les mesures d'économie d'eau envisageables sur l'ensemble du Pays d'Apt.

La phase 4, « Propositions de mesures d'économie d'eau », est présentée dans la différente phase du rapport (phase 1 : étude de l'évolution récente des consommations et proposition d'objectifs de réduction des volumes perdus)

2

Rappel des conclusions de la phase 1

Dans le cadre de la phase 1, un bilan besoins – ressources a été réalisé. Les résultats de ce bilan sont particulièrement importants, car ils représentent le socle des scénarios d'alimentation en situation future non dégradée.

Un rappel des principales conclusions de la phase, à savoir :

- ✓ Bilan besoins – ressources actuel ;
- ✓ Hypothèses faites pour la réalisation du bilan besoins – ressources en situation future (aussi bien au niveau de l'évolution de la demande que de la réduction des volumes de pertes) ;
- ✓ Bilan besoins – ressources futur.

2.1 Bilan besoins – ressources actuel

La phase 1 a permis d'établir le bilan besoins – ressources :

- ✓ En situation actuelle et future ;
- ✓ Hors étiage et en période d'étiage ;
- ✓ Avec une demande moyenne ou de pointe ;
- ✓ En considérant en termes de ressources :
 - ◆ Les ressources propres à la zone d'étude hors Bégudes ;
 - ◆ Les ressources propres à la zone d'étude avec Bégudes,
 - ◆ Les ressources globales hors Bégudes ;
 - ◆ Les ressources globales avec Bégudes.

Demande	Hors été		En été	
	moyenne	de pointe	moyenne	de pointe
Besoin [m³/j]	8 294	15 645	8 294	15 645
Ressources propres zone d'étude hors Bégudes	8 800		8 025	
Excédent / Déficit [m ³ /j]	506	-6 845	-269	-7 620
Ressources propres zone d'étude avec Bégudes	15 050		10 735	
Excédent / Déficit [m ³ /j]	6 756	-595	2 441	-4 910
Ressources globales hors Bégudes	19 000		18 225	
Excédent / Déficit [m ³ /j]	10 706	3 355	9 931	2 580
Ressources globales avec Bégudes	25 250		20 935	
Excédent / Déficit [m ³ /j]	16 956	9 605	12 641	5 290

Tableau 2-1 : Bilan besoins / ressources actuel global sur l'ensemble de la zone d'étude

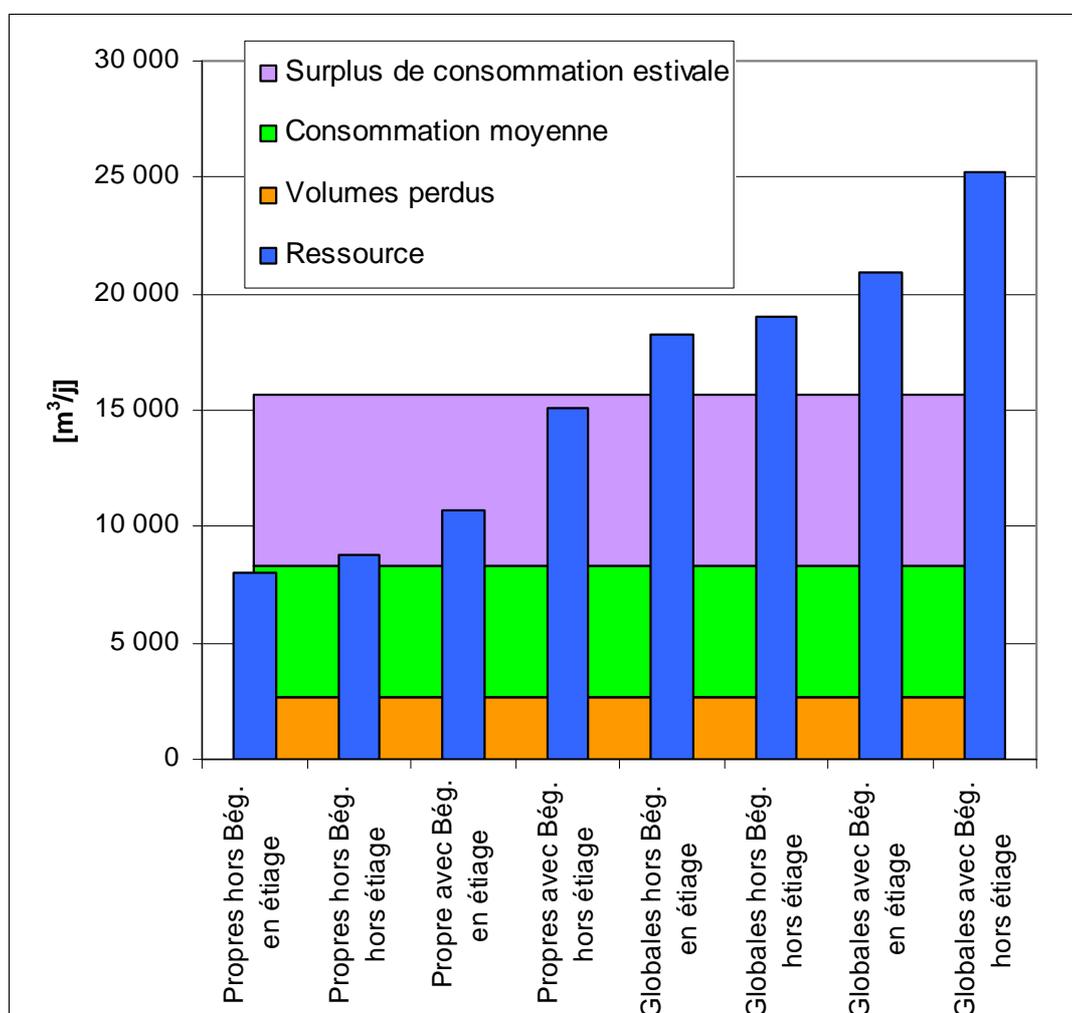


Tableau 2-2 : Bilan besoins / ressources à l'échelle de la zone d'étude

Il y a un écart important entre ce bilan besoins – ressources et les estimations du SDAEP de 2004 (**15 645 m³/j** pour 2008 en pointe contre **17 561 m³/j** en pointe retenu en 2004, soit un écart de plus de 10 % tout en comptant les consommations des communes de Céreste, Gignac et Sivergues en plus). Après étude comparative des données, il apparaît que :

- ✓ Pour la commune d'Apt :
 - ◆ Le calcul effectué en 2004 se basait sur un volume produit de 1 889 943 m³. Ce volume comprend les volumes exportés par la commune d'Apt (estimé à 60 000 m³/an pour 2004), de fait comptés en double car compris également dans les besoins du SIVOM Calavon ;
 - ◆ Les volumes mis en distribution par la commune d'Apt ont baissé entre 2004 et 2008 de 1 829 943 m³ à 1 294 259 m³, soit de 1 468 m³/j (ou 30%) en moyenne. Cette évolution des consommations a été confirmée par une étude de l'évolution des volumes facturés sur un échantillon du parc de compteur ;
 - ◆ En plus de la pointe retenue dans le cadre du présent schéma directeur a été additionnée la pointe de consommation de Kerry (probabilité que ces pointes ne soient pas simultanées).

Avec ces trois éléments, la différence de besoins de pointe s'élève à 2 280 m³/j (en prenant un coefficient de pointe de 1,8) ;

- ✓ Pour le SIVOM du Calavon, dans le cadre du SD de 2004, les débits de pointe avaient été mesurés à l'aide de compteurs généraux posés sur le syndicat et correspondent à une moyenne en mois de pointe. Dans le présent schéma directeur, les débits retenus proviennent également d'enregistrement de débit journalier sur la période du 10 au 17 août 2009 (mesures directes en période de pointe, pas d'influence d'évènements pluvieux), et correspondent donc à une pointe journalière. Il est important de noter que les pointes journalières observées ne se maintiennent pas pendant toute la semaine de mesures.

	10-août	11-août	12-août	13-août	14-août	15-août	16-août	17-août	Max
AURIBEAU	29	27	24	13	35	30	24	27	35
CASENEUVE	175	183	185	176	215	148	174	172	215
CASTELLET	83	95	89	87	86	87	95	86	95
LAGARDE D'APT	27	33	32	18	29	29	35	31	35
RUSTREL	199	244	451	446	208	347	291	390	451
SAIGNON	615	571	672	695	563	685	848	474	848
ST MARTIN	656	568	559	536	609	577	637	519	656
VIENS	544	554	578	600	716	640	638	642	716
TOTAL [m³/j]	2 328	2 274	2 591	2 570	2 461	2 542	2 743	2 342	3 051

Tableau 2-3 : Débits de pointe sur les communes du SIVOM du Calavon

- ✓ Pour le Syndicat Durance-Ventoux :
 - ◆ Une différence de consommation enregistrée pour chacune des communes, et en particulier pour Saint Saturnin, avec un écart de 169 047 m³/an. Sur les 3 communes, l'écart global s'élève à 293 270 m³/an soit 1 575 m³/j en pointe ;

- ◆ Une différence dans le calcul des pertes, le document de 2004 se basant sur le rendement de l'ensemble du syndicat (70%) alors que dans le présent document la valeur utilisée est celle de l'ILP sur le haut-service (donnant un rendement global de 64%) ;
- ✓ Les communes de Céreste, de Sivergues et de Gignac n'étaient pas intégrées au Schéma directeur de 2004.

Ce bilan montre :

- ✓ Que les **ressources propres** à la zone d'étude permettent de répondre aux **besoins actuels moyens** sauf en étiage et sans considérer la ressource des Bégudes ;
- ✓ Que les **ressources propres** ne permettent pas de répondre aux **besoins actuels de pointe** même en considérant un apport des Bégudes et en étant hors-étiage ;
- ✓ Que les **ressources globales** sur l'ensemble de la zone (ressources propres + achats d'eau) permettent de répondre aux besoins actuels de la zone (moyens ou de pointe), y compris en ne prenant pas en compte la ressource des Bégudes.

Ce bilan est effectué à l'échelle de l'ensemble de la zone d'étude. Il ne prend pas en compte la localisation des besoins et des ressources, et donc la capacité de mobilisation de la ressource.

2.2 Principales hypothèses sur l'évolution de la demande

2.2.1 Évolution des volumes perdus horizon 2020

Le tableau ci-dessous rappelle les volumes journaliers de pertes et les rendements actuels sur la zone d'étude.

	Volume consommé moyen [m ³ /j]	Volume perdu [m ³ /j]	Rendement [%]
Apt	2 872	1 071	73%
Auribeau	18	2	90%
Caseneuve	98	52	65%
Castellet	23	19	55%
Céreste	211	131	62%
Gargas	633	237	73%
Gignac	12		
Lagarde d'Apt	15	2	88%
Rustrel	147	40	79%
Saignon	320	90	78%
Saint Martin de Castillon	183	225	45%
Saint Saturnin lès Apt	749	512	59%
Sivergues	8	1	89%
Viens	167	211	44%
Villars	138	107	56%
Total [m³/j]	5 594	2 700	67%

Tableau 2-4 : Rendements des réseaux sur la zone d'étude

Les pertes actuelles s'élèvent donc à environ 985.000 m³/an. L'objectif est de les diminuer d'environ un tiers.

Il est proposé d'axer les réductions de pertes sur les communes présentant actuellement les volumes perdus les plus importants, avec une augmentation possible du rendement, à savoir :

- ✓ La commune d'Apt. Avec l'alimentation de l'usine Kerry par la station de potabilisation du canal de Provence, le rendement du réseau actuel de 73% va baisser à 67%. L'objectif est de ramener ce rendement à 75%, soit un ILP de 3,6 m³/j/km. Le volume perdu actuel de 1071 m³/j serait ramené à 726 m³/j, soit une réduction de 345 m³/j, ou 32% des pertes actuelles ;
- ✓ La commune de Viens. Le rendement actuel est seulement de 44%, et serait de 51% avec les consommations futures. Avec les campagnes de recherches de fuites lancées sur cette commune, l'objectif est de ramener ce rendement futur à 75% ; soit un ILP de 1,4 m³/j/km (ordre de grandeur supérieur des autres communes de l'ancien SIVOM). Le volume perdu actuel de 211 m³/j serait ramené à 72 m³/j, soit une réduction de 136 m³/j, ou 66% des pertes actuelles ;
- ✓ La commune de Saint-Martin de Castillon. Le rendement actuel est seulement de 45%, et serait de 47% avec les consommations futures. Avec les campagnes de recherches de fuites lancées sur cette commune, l'objectif est de ramener ce rendement futur à 75% ; soit un ILP de 1,5 m³/j/km (ordre de grandeur supérieur des autres communes de l'ancien SIVOM). Le volume perdu actuel de 225 m³/j serait ramené à 68 m³/j, soit une réduction de 157 m³/j, ou 70% des pertes actuelles ;
- ✓ Les communes du Syndicat Durance - Ventoux. Les volumes perdus sur ce territoire ont été estimés à partir de l'ILP de l'ensemble du haut-service, car il n'est actuellement mesurable qu'à ce niveau. Étant donné que l'ILP de ce secteur, de 4,7 m³/j/km, se trouve dans la fourchette haute sur la zone d'étude, et les ressources différentes actuellement sollicitées, il a été retenu de fixer pour ce secteur le même objectif que pour la globalité de la zone d'étude, à savoir une réduction d'un tiers du volume perdu. Ce volume perdu actuel de 856 m³/j serait ramené à 571 m³/j.
- ✓ La commune de Céreste. Le rendement actuel est seulement de 62%, et serait de 65% avec les consommations futures. L'objectif est de ramener ce rendement futur à 75% ; soit un ILP de 3 m³/j/km. Le volume perdu actuel de 131 m³/j serait ramené à 81 m³/j, soit une réduction de 50 m³/j, ou 38% des pertes actuelles.

Les communes pour lesquelles un objectif de réduction des volumes de pertes a été fixé ont leur réseau actuel en classification « mauvais » ou « insuffisant » (sauf les communes du syndicat Durance – Ventoux pour lesquelles l'objectif est global). Il n'a pas été fixé d'objectif pour la commune de Castellet, les volumes perdus actuellement étant faible (19 m³/j).

Il est à noter que les objectifs fixés en termes de rendement correspondent également à des objectifs en termes d'ILP pertinent par rapport aux autres communes de la zone d'étude.

Le tableau page suivante récapitule les objectifs et les volumes de pertes futurs qui correspondent.

Le volume total de pertes sur la zone d'étude serait ainsi ramené à 1723 m³/j, soit une réduction de 976 m³/j ou 355.000 m³/an ou 36% des volumes perdus actuels.

Le volume annuel de perte serait ainsi ramené à environ 630.000 m³/an.

	Linéaire de réseau [km]	Volume consommé moyen futur [m ³ /j]	ILC [m ³ /j/km]	Classification	Volume perdu actuel [m ³ /j]	ILP [m ³ /j/km]	Classification AGHTM correspondante	Rendement [%]	Objectif de rendement	Volume perdu futur [m ³ /j]	ILP [m ³ /j/km]	Classification AGHTM correspondante	Rendement [%]
Apt hors Kerry	203	2178	10.7	semi-urbain	1 071	5.3	Insuffisant	67%	75% hors Kerry	726	3.6	Acceptable	75%
Kerry		743											
Saignon	75	346	4.6	rural	90	1.2	Bon	79%		90	1.2	Bon	79%
Viens	51	217	4.3	rural	211	4.1	Mauvais	51%	75%	72	1.4	Bon	75%
Caseneuve	60	136	2.3	rural	52	0.9	Bon	72%		52	0.9	Bon	72%
Saint Martin de Castillon	44	203	4.6	rural	225	5.1	Mauvais	47%	75%	68	1.5	Bon	75%
Rustrel	37	164	4.5	rural	40	1.1	Bon	80%		40	1.1	Bon	80%
Lagarde d'Apt	23	28	1.2	rural	2	0.1	Bon	93%		2	0.1	Bon	93%
Castellet	6	25	4.3	rural	19	3.3	Insuffisant	56%		19	3.3	Insuffisant	56%
Auribeau	4	19	5.2	rural	2	0.5	Bon	91%		2	0.5	Bon	91%
Gargas	50	836	16.6	semi-urbain	237	4.7	Acceptable	78%		158	3.1	Acceptable	84%
Saint Saturnin lès Apt	109	864	7.9	rural	512	4.7	Mauvais	63%		341	3.1	Insuffisant	72%
Villars	23	153	6.7	rural	107	4.7	Mauvais	59%		71	3.1	Insuffisant	68%
Céreste	27	243	9.0	rural	131	4.8	Mauvais	65%	75%	81	3.0	Insuffisant	75%
Gignac		17											
Sivergues		9			1			90%		1			90%
Total [m³/j]	711	6182	9	rural	2 700	4	Mauvais	70%		1 723	2.42	Acceptable	78%

Tableau 2-5 : Hypothèses de réduction des volumes de pertes horizon 2020 et indicateurs correspondants

2.2.2 Évolution de la consommation horizon 2020

L'évolution à l'horizon 2020 a été défini à partir :

- ✓ Des projections de développement des communes à l'horizon de leur PLU ;
- ✓ D'une hypothèse de stagnation des consommations individuelles en eau (dotation hydrique moyenne et de pointe) ;
- ✓ D'un coefficient de pointe de consommation égal au coefficient actuel pour chacune des communes.

Le tableau ci-dessous présente la consommation future (moyenne et de pointe) sur la zone d'étude.

	Population moyenne horizon 2020	Dotation hydrique moyenne [l/j/hab]	Consommation moyenne 2020 [m ³ /j]	Population de pointe horizon 2020	Dotation hydrique de pointe [l/j/hab]	Consommation de pointe 2020 [m ³ /j]
Apt domestique	12 699	133	1 689	14 439	301	4 346
Apt services municipaux			242			242
Apt industriel hors Kerry			247			247
Kerry			743			1 400
Saignon	1 387	250	346	1 875	428	803
Viens	1 086	200	217	1 730	366	633
Caseneuve	712	191	136	936	220	206
Saint Martin de Castillon	1 116	182	203	1 648	280	462
Rustrel	945	174	164	1 327	335	444
Lagarde d'Apt	83	338	28	97	582	56
Castellet	206	120	25	388	201	78
Auribeau	105	185	19	155	226	35
Gargas	4 201	199	836	4 603	410	1 886
Saint Saturnin lès Apt	4 077	212	864	5 969	361	2 156
Villars	948	162	153	1 216	333	405
Céreste	1 714	142	243	2 328	283	659
Gignac	127	135	17	151	196	30
Sivergues	69	130	9	99	213	21
Total [m³/j]	29 475		6 182	36 961		14 109

Tableau 2-6 : Évolution de la consommation horizon 2020

2.3 Bilan besoins – ressources horizon 2020

Le tableau page suivante présente l'évolution de la demande attendue à horizon 2020, en considérant à la fois une évolution de la consommation et des volumes perdus (comme présenté ci-dessus). Le rendement de la commune d'Apt est cette fois calculé en tenant compte des consommations de Kerry.

L'écart entre les résultats du Schéma Directeur et ceux de la présente étude sont très sensiblement différents (besoin en pointe de 15.833 m³/j contre 21.659 m³/j dans le Schéma directeur, soit plus de 25% de moins). Les principales raisons sont :

- ✓ La surévaluation de la population aptésienne en 2015 ;
- ✓ La baisse récente des consommations sur la commune d'Apt (non anticipée dans le cadre du SDAEP de 2005) ;
- ✓ Les importantes consommations considérées par le schéma directeur 2005 pour les communes alimentées par le syndicat Durance-Ventoux, qui se retrouvent en situation future ;
- ✓ L'hypothèse de réduction des volumes perdus faite dans le cadre de la présente actualisation.

	Population moyenne horizon 2020	Dotation hydrique moyenne [l/j/hab]	Consommation moyenne 2020 [m ³ /j]	Population de pointe horizon 2020	Dotation hydrique de pointe [l/j/hab]	Consommation de pointe 2020 [m ³ /j]	Volume de perte [m ³ /j]	Rendement [%]	Besoin moyen 2020 [m ³ /j]	Besoin 2015 - SDAEP 2005						
										Besoin de pointe 2020 [m ³ /j]	moyen [m ³ /j]	Ecart [m ³ /j]	pointe [m ³ /j]	Ecart [m ³ /j]		
Apt domestique	12 699	133	1 689	14 439	301	4 346	726	70%	2 415	3 647	5 072	6 961	5931	2 284	11025	4 064
Apt services municipaux			242			242			242							
Apt industriel hors Kerry			247			247			247							
Kerry			743			1 400			743							
Saignon	1 387	250	346	1 875	428	803	90	79%	436	1 483	893	3 063	456	20	652	-241
Viens	1 086	200	217	1 730	366	633	72	75%	289		705		278	-11	873	168
Caseneuve	712	191	136	936	220	206	52	72%	188		258		174	-14	279	21
Saint Martin de Castillon	1 116	182	203	1 648	280	462	68	75%	270		530		263	-7	464	-66
Rustrel	945	174	164	1 327	335	444	40	80%	204		484		264	60	554	70
Lagarde d'Apt	83	338	28	97	582	56	2	93%	30		58		31	1	106	48
Castellet	206	120	25	388	201	78	19	56%	44		97		36	-8	128	31
Auribeau	105	185	19	155	226	35	2	91%	21		37		23	2	35	-2
Gargas	4 201	199	836	4 603	410	1 886	158	84%	994		2 424		2 044	5 017	1203	209
Saint Saturnin lès Apt	4 077	212	864	5 969	361	2 156	341	72%	1 205	2 497		2307	1 102		4522	2 025
Villars	948	162	153	1 216	333	405	71	68%	225	476		338	113		663	187
Céreste	1 714	142	243	2 328	283	659	81	75%	325		740		hors étude	-325	hors étude	-740
Gignac	127	135	17	151	196	30			17		30		hors étude	-17	hors étude	-30
Sivergues	69	130	9	99	213	21	1	90%	10		22		hors étude	-10	hors étude	-22
Total [m³/j]	29 475		6 182	36 961		14 109	1 724		7 906		15 833		11304	3 398	21659	5 826

Tableau 2-7 : Évolution de la demande future horizon 2020

En termes de ressources, les principales évolutions potentielles à horizon 2020 sont liées aux achats d'eau :

- ✓ Au niveau du syndicat Durance – Ventoux, le Schéma Directeur du syndicat (non approuvé actuellement) :
 - ◆ Prévoit un renforcement de l'alimentation de l'antenne vers Saint Saturnin par une pompe de 50 m³/h dans un premier temps, augmentant l'apport de pointe à la zone d'étude de 1000 m³/j. Ce renforcement aura lieu dans un futur proche (horizon 2010) ;
 - ◆ Définit les aménagements pour un éventuel apport supplémentaire à la commune d'Apt, de façon à hausser le volume de convention à 5 000 ou 10 000 m³/j.
- ✓ Au niveau de la Société du Canal de Provence :
 - ◆ La réalisation récente de la nouvelle station de traitement à proximité de l'usine Kerry – Fruprep a pris en compte (aussi bien au niveau foncier que génie civil) un passage potentiel à une capacité de production de 60 l/s (5.000 m³/j), soit 30 l/s (2.500 m³/j) de plus qu'actuellement ;
 - ◆ Les réseaux du Canal de Provence, ainsi que leur ressource, permettent d'envisager, si besoin, une alimentation plus importante (> 100 l/s soit environ 3 500 m³/j supplémentaires).

Les tableaux ci-dessous présentent le bilan besoins – ressources futur qui découle des évolutions de la demande et de la ressource retenues dans le cadre de la phase 1.

Demande	Hors étiage		En étiage	
	moyenne	de pointe	moyenne	de pointe
Besoin [m³/j]	7 906	15 833	7 906	15 833
Ressources propres zone d'étude hors Bégudes	8 800		8 025	
Excédent / Déficit [m ³ /j]	894	-7 033	119	-7 808
Ressources propres zone d'étude avec Bégudes	15 050		10 735	
Excédent / Déficit [m ³ /j]	7 144	-783	2 829	-5 098
Ressources globales hors Bégudes	34 000		33 225	
Excédent / Déficit [m ³ /j]	26 094	18 167	25 319	17 392
Ressources globales avec Bégudes	40 250		35 935	
Excédent / Déficit [m ³ /j]	32 344	24 417	28 029	20 102

Tableau 2-8 : Bilan besoins / ressources futur global sur l'ensemble de la zone d'étude

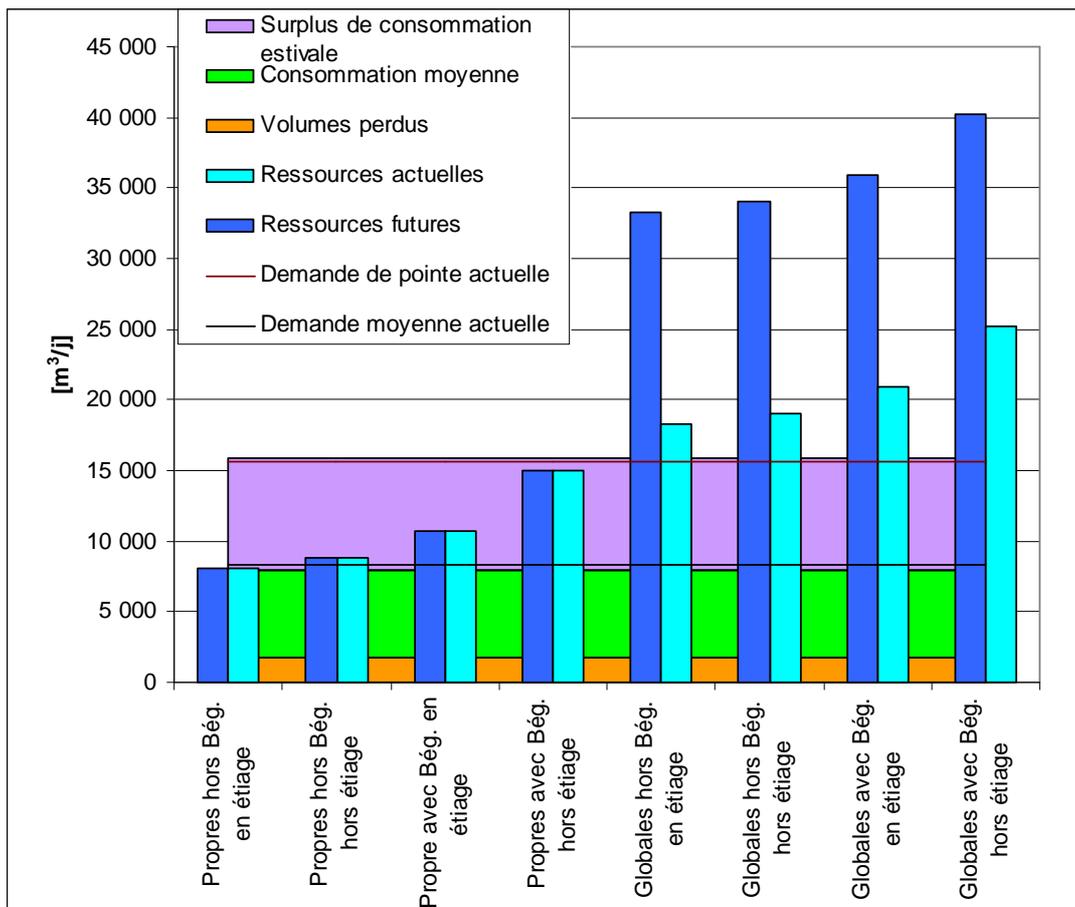


Tableau 2-9 : Bilan besoins / ressources futur à l'échelle de la zone d'étude

Ce bilan montre en particulier que la demande moyenne future est inférieure à la demande moyenne actuelle grâce à la réduction des volumes perdus, mais qu'en pointe il sera consommé plus dans le futur qu'actuellement ;

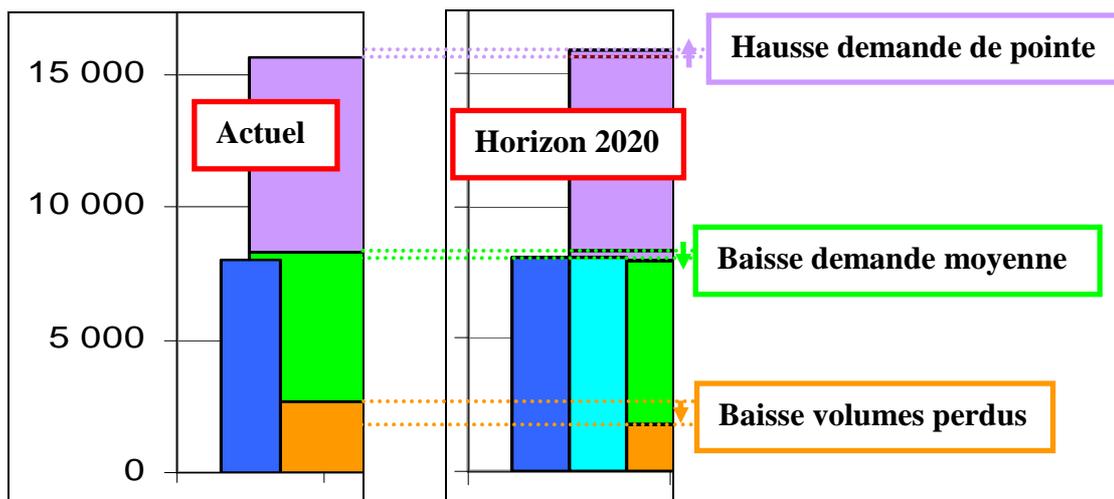


Tableau 2-10 : Comparaison bilan actuel / futur (horizon 2020)

3

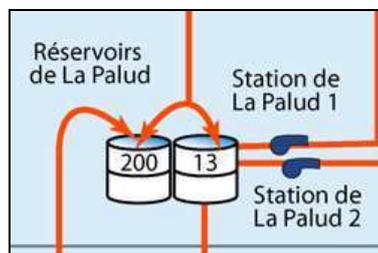
Structure de la distribution en eau potable sur la zone d'étude

3.1 Généralités

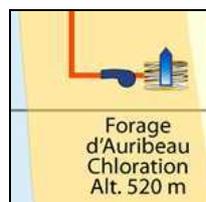
Les synoptiques ci-dessous présentent la structure des réseaux d'eau potable de zone d'étude.

Ces synoptiques sont synthétiques et visent à identifier :

- ✓ La façon dont se font l'adduction et la distribution des divers réservoirs, ainsi que leur capacité de stockage ;

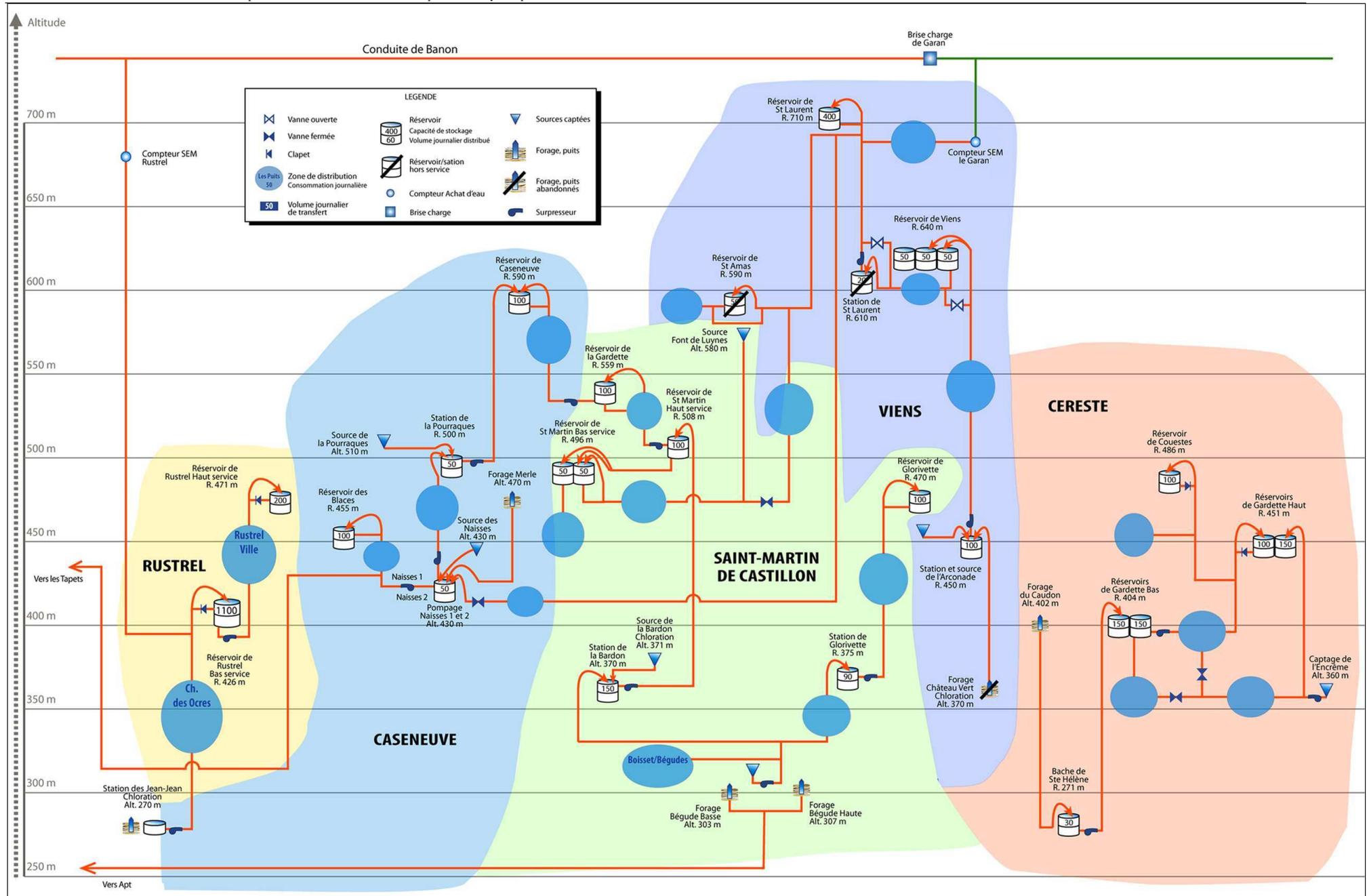


- ✓ La localisation des ressources propres et des achats d'eau ;



- ✓ Les zones de consommation.





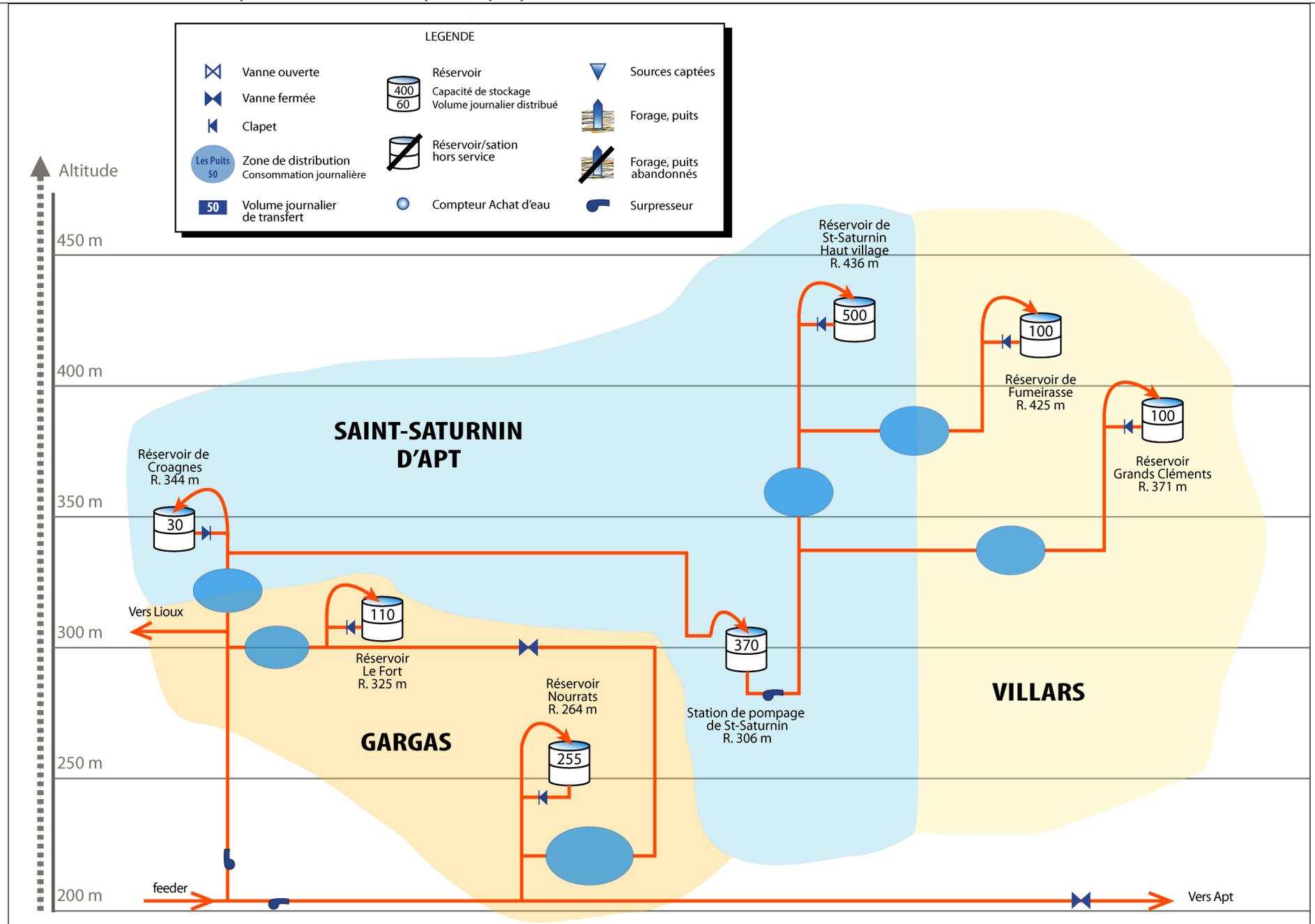


Figure 3-3 : Synoptique altimétrique des réseaux d'eau potable de Gargas, Saint-Saturnin lès Apt et Villars

3.2 Syndicat Durance – Ventoux

Les communes de Gargas, Villars et Saint Saturnin d'Apt sont alimentées par un réseau d'adduction qui achemine l'eau depuis les captages de Cavaillon et Cheval-Blanc.

L'alimentation de ces trois communes transite d'un côté par le relais des Girauds situé sur la commune de Roussillon et de l'autre par le relais Pont Julien situé sur la commune de Gargas.

3.2.1 Gargas

La commune de Gargas dispose de deux réservoirs :

- ✓ Le réservoir des Nourrats est alimenté par une canalisation d'adduction de diamètre 300mm ;
- ✓ Le réservoir Le Fort est alimenté par une canalisation d'adduction de diamètre 200mm.

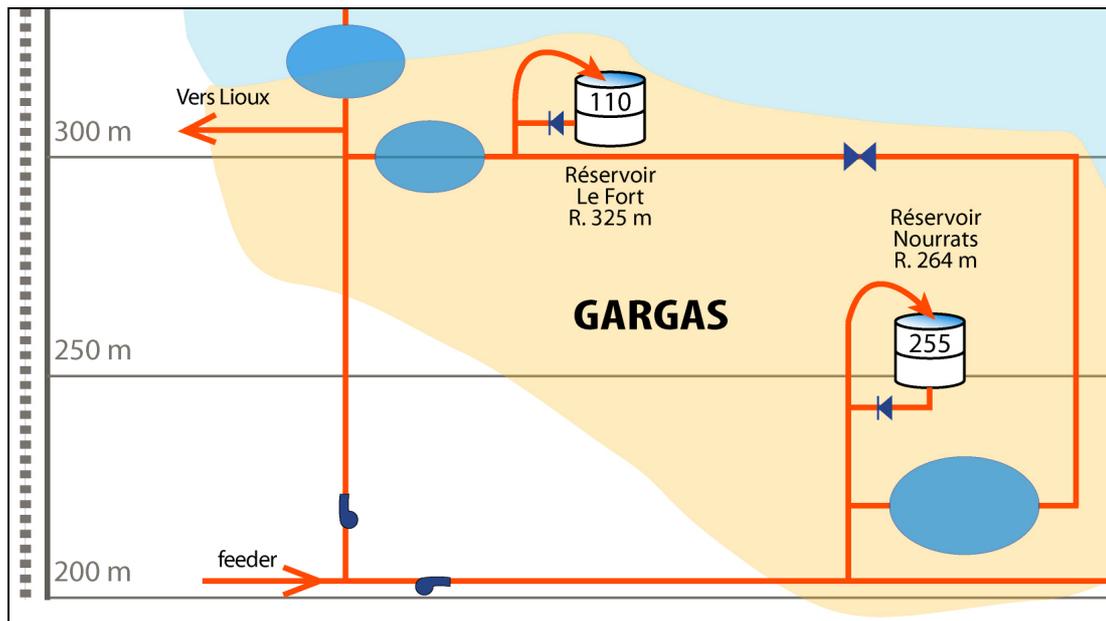


Figure 3-4 : Synoptique du réseau d'eau potable de Gargas

3.2.2 Saint Saturnin lès Apt

La commune de Saint-Saturnin lès Apt dispose de trois réservoirs :

- ✓ Le réservoir de Croagnes est alimenté via le réseau d'adduction-distribution et dessert l'Est de la commune ;
- ✓ La bâche de la station de pompage de Saint Saturnin est alimentée par une canalisation d'adduction de diamètre 200mm ;
- ✓ Le réservoir de Saint Saturnin Haut Village est alimenté via le réseau d'adduction-distribution par le relais de Saint Saturnin.

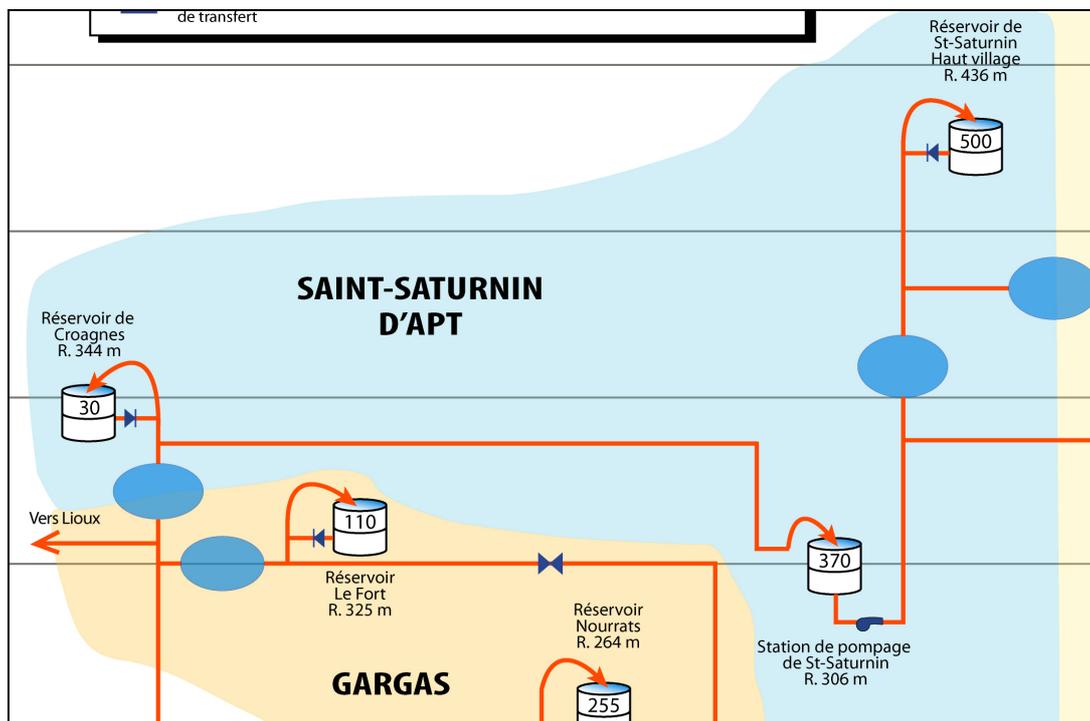


Figure 3-5 : Synoptique du réseau d'eau potable de Saint - Saturnin

3.2.3 Villars

La commune de Villars dispose de deux réservoirs :

- ✓ Le réservoir Les Grands Cléments est alimenté par le réseau d'adduction-distribution de Saint Saturnin ;
- ✓ Le réservoir La Fumeirasse est alimenté par le réseau d'adduction-distribution commun à Saint Saturnin et Villars.

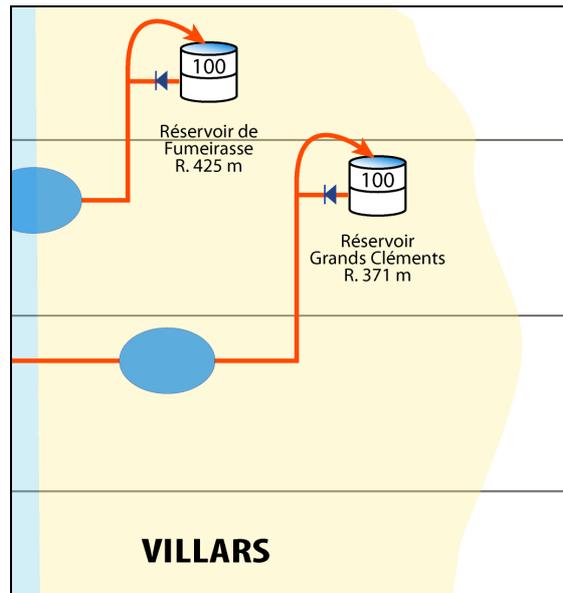


Figure 3-6 : Synoptique du réseau d'eau potable de Villars

3.2.4 Synthèse pour les communes du Syndicat Durance-Ventoux

La figure suivante présente les productions et transferts d'eau en considérant les besoins actuels moyens et la production en période d'été.

SYNOPTIQUE ALTIMÉTRIQUE DES RESEAUX D'EAU POTABLE DE LA CCPA
SAINT-SATURNIN-D'APT - GARGAS - VILLARS

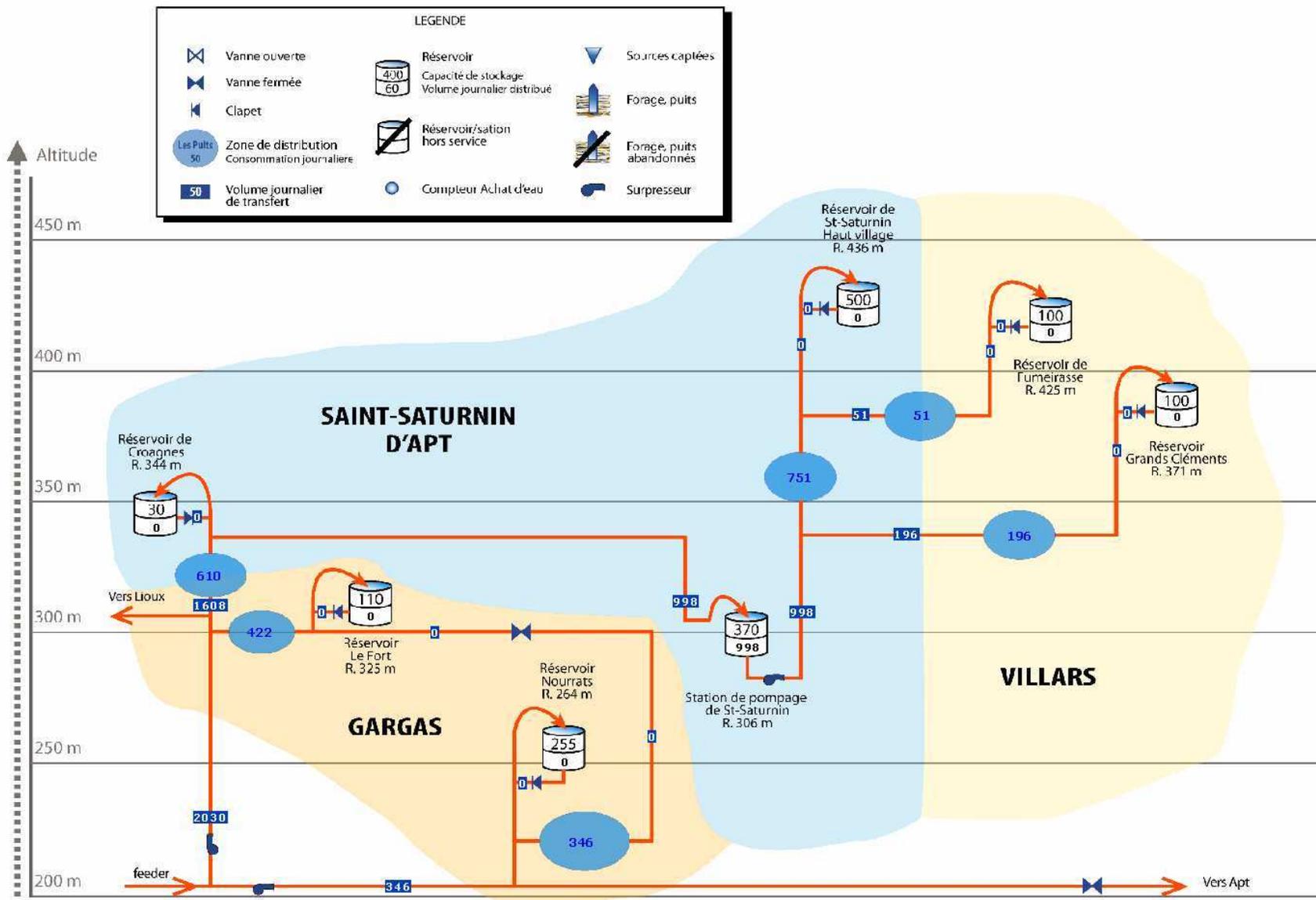


Figure 3-7 : Transferts d'eau et production en moyenne annuelle pour les communes de Gargas, Saint-Saturnin lès Apt et Villars

3.3 SIVOM du Calavon

3.3.1 Auribeau

La commune d'Auribeau dispose d'un unique réservoir. Celui-ci est alimenté via un réseau d'adduction-distribution par le forage d'Auribeau, avec un secours potentiel par la commune de Saignon.

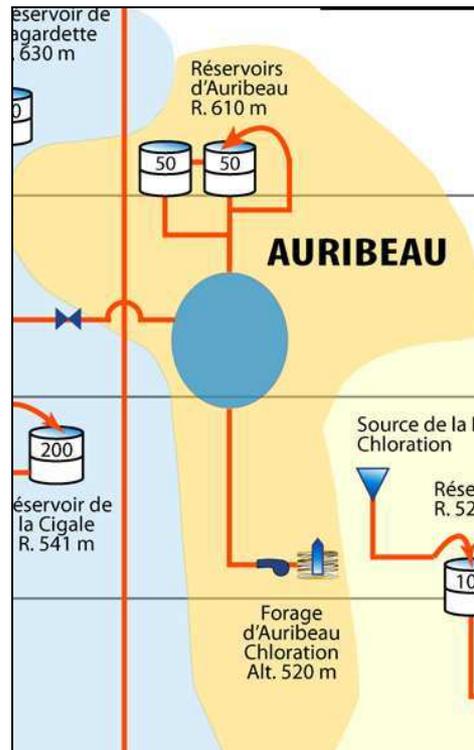


Figure 3-8 : Synoptique du réseau d'eau potable d'Auribeau

3.3.2 Castellet

La commune de Castellet dispose de deux réservoirs :

- ✓ Le réservoir de la Haute Bardon est alimenté en gravitaire par une canalisation d'adduction de diamètre 100mm depuis la source de la Haute Bardon ;
- ✓ Le réservoir de Castellet est alimenté en gravitaire par une canalisation d'adduction-distribution de diamètre 100mm depuis le réservoir de la Haute Bardon.

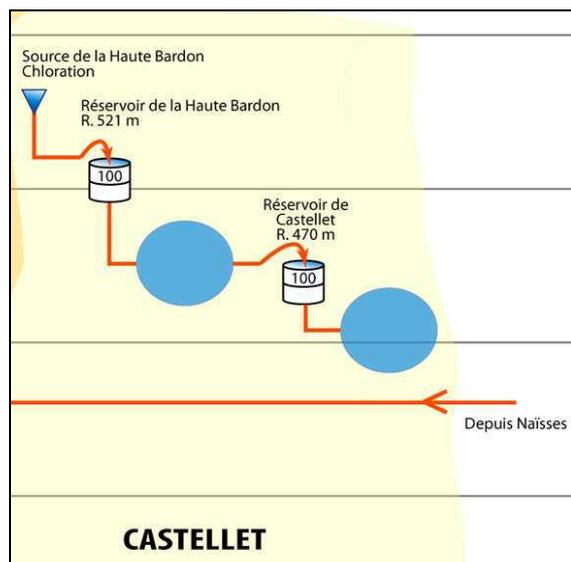


Figure 3-9 : Synoptique du réseau d'eau potable de Castellet

3.3.3 Caseneuve

La commune de Caseneuve dispose de quatre réservoirs :

- ✓ La bache de la station de pompage des Naïsses est alimentée depuis la source des Naïsses et le forage Merle au moyen d'une canalisation d'adduction de diamètre 100mm. En outre, en cas de problème, le réservoir Saint Laurent de Viens peut alimenter cette bache.
- ✓ La bache de la station de pompage de la Pourraque est alimentée depuis la source de la Pourraque et par la station des Naïsses au moyen d'une canalisation d'adduction-distribution de diamètre 80mm.
- ✓ Le réservoir des Blaces est alimenté depuis la station de pompage des Naïsses au moyen d'une canalisation d'adduction-distribution de diamètre 110mm.
- ✓ Le réservoir de Caseneuve Village est alimenté depuis la station de pompage de la Pourraque par une canalisation d'adduction de diamètre 80mm et par le réservoir de la Gardette situé à saint Martin de Castillon.

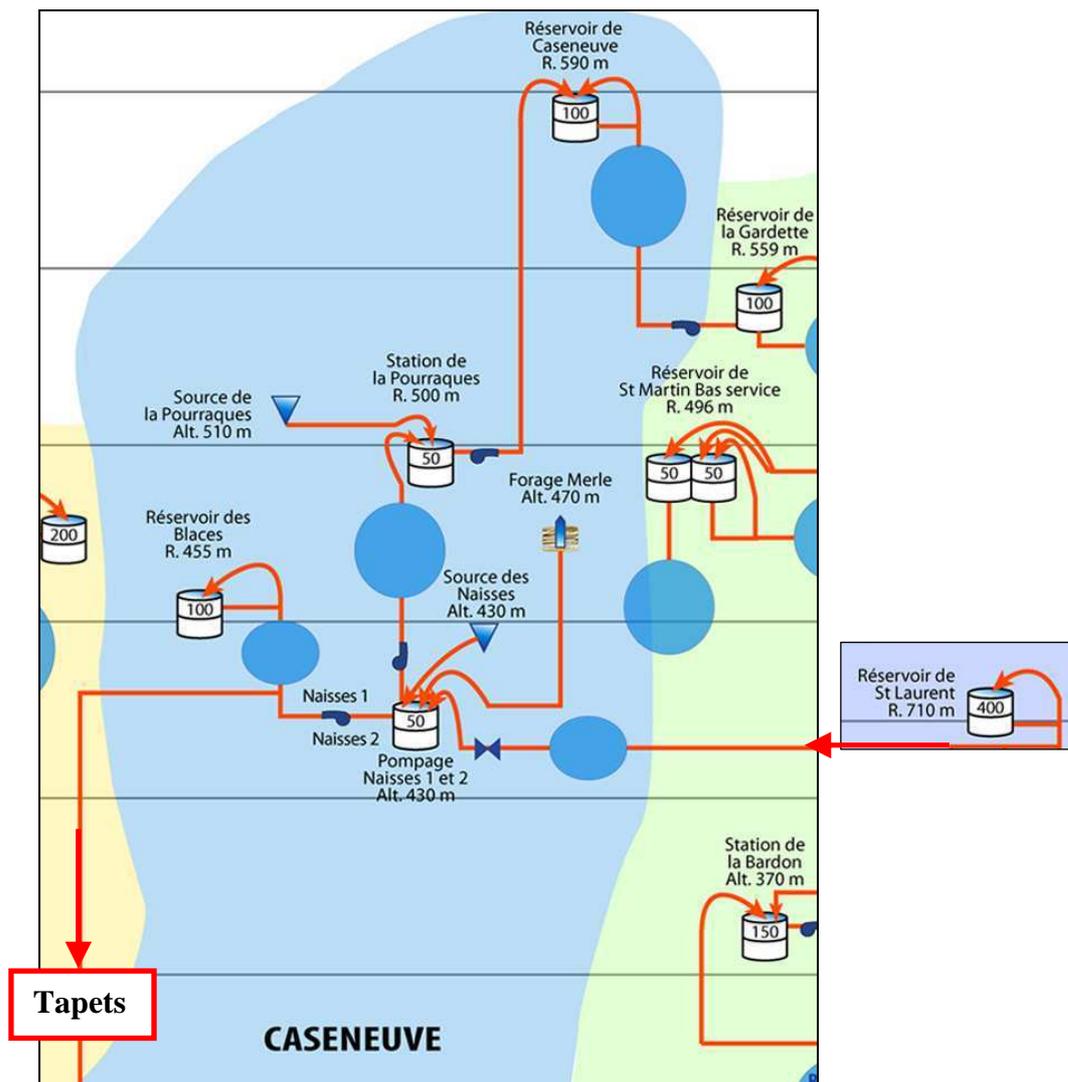


Figure 3-10 : Synoptique du réseau d'eau potable de Caseneuve

3.3.4 Lagarde d'Apt

La commune de Lagarde d'Apt dispose de trois réservoirs :

- ✓ Le réservoir de La Rostane est alimenté par la conduite de Banon ;
- ✓ Le réservoir de Saint-Pierre est alimenté depuis le réservoir de la Rostane par le réseau d'adduction-distribution ;
- ✓ La bêche des Bannetons est alimentée depuis le réservoir de Saint-Pierre par le réseau d'adduction-distribution.

3.3.5 Rustrel

La commune de Rustrel dispose de deux réservoirs :

- ✓ Le réservoir de Lagardette est alimenté depuis le réservoir de Saignon Village par le réseau d'adduction-distribution.

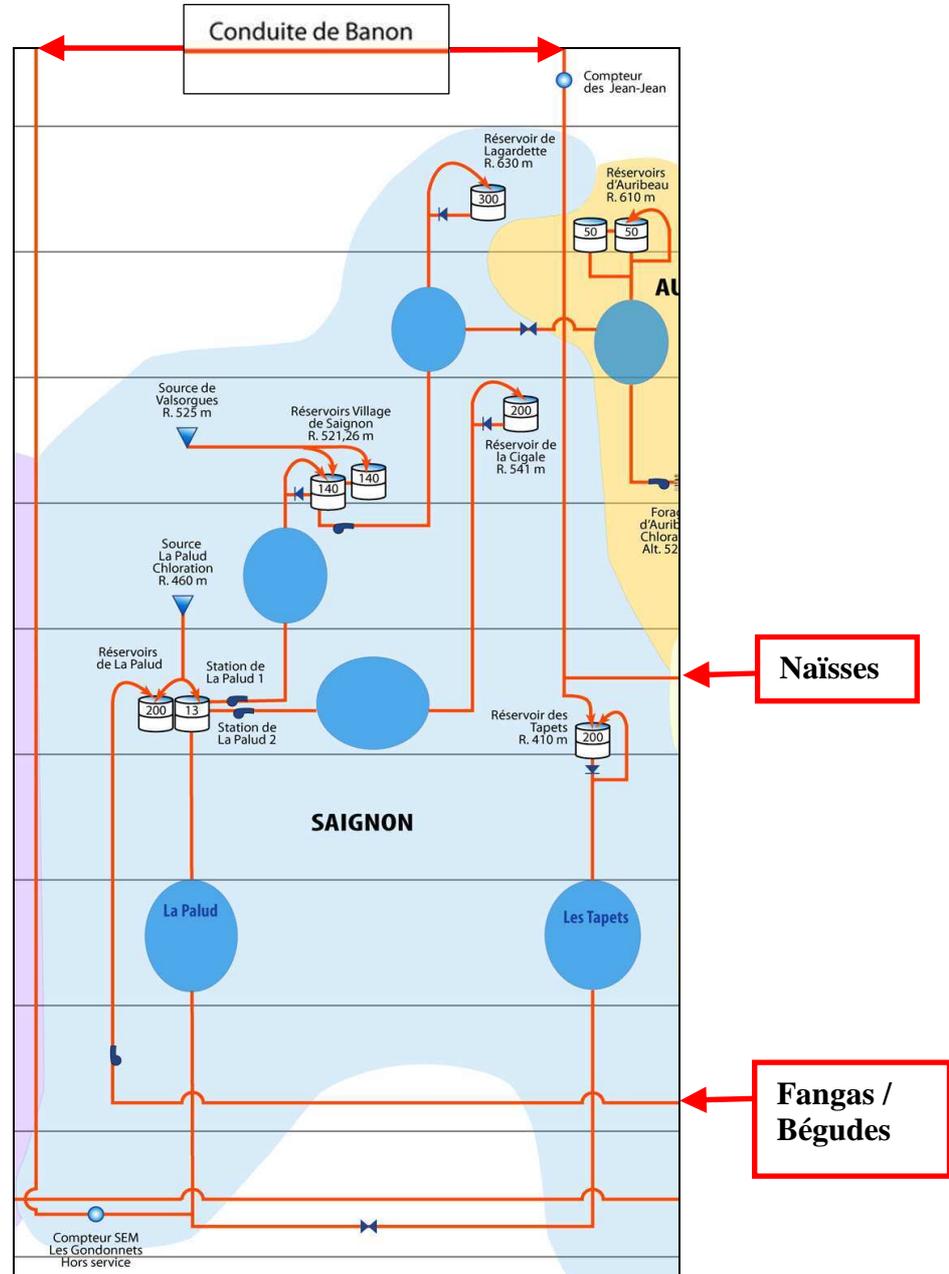


Figure 3-12 : Synoptique du réseau d'eau potable de Saignon

3.3.7 Saint-Martin de Castillon

La commune de Saint-Martin de Castillon dispose de six réservoirs :

- ✓ La station de Glorivette est alimentée depuis les Bégudes par le réseau d'adduction-distribution ;
- ✓ Le réservoir de Glorivette est alimenté depuis la station de Glorivette par le réseau d'adduction-distribution ;

- ✓ La station de la Bardon est alimentée depuis les Bégudes par une canalisation d'adduction de diamètre 100mm et depuis la source de la Bardon par une canalisation de diamètre 100mm ;
- ✓ Le réservoir de Saint-Martin Haut Service est alimenté depuis la station de la Bardon par une canalisation de diamètre 80mm ;
- ✓ Le réservoir de Saint Martin Bas-Service est alimenté depuis le réservoir de Saint-Martin Haut-Service par une canalisation d'adduction de diamètre 100mm et depuis la source de Font de Luynes par une canalisation d'adduction – distribution de diamètre 80mm. En outre, en cas de problème, ce réservoir peut être alimenté par le réservoir Saint-Laurent de Viens ;
- ✓ Le réservoir de La Gardette est alimenté depuis le réservoir de Saint-Martin Haut-Service par une canalisation d'adduction-distribution de diamètre 100mm.

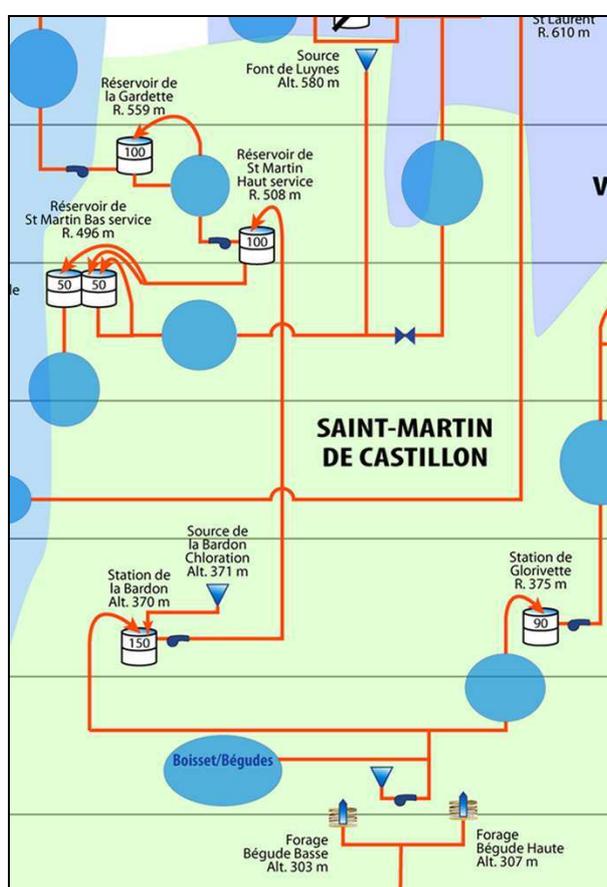


Figure 3-13 : Synoptique du réseau d'eau potable de Saint-Martin de Castillon

3.3.8 Viens

La commune de Viens dispose de trois réservoirs :

- ✓ Le réservoir de Saint Laurent est alimenté par la conduite de Banon. Il peut être également alimenté depuis le réservoir de Viens village via la station de Saint-Laurent mais celle-ci est actuellement hors-service ;

- ✓ La station de l'Arconade est alimentée depuis la source de l'Arconade et depuis une unité mobile d'ultrafiltration fournie par la DDASS ;
- ✓ Le réservoir de Viens Village est alimenté depuis le réservoir de Saint Laurent et la Station de l'Arconade.

En outre la commune compte un réservoir (le réservoir de Saint-Amas) actuellement hors service.

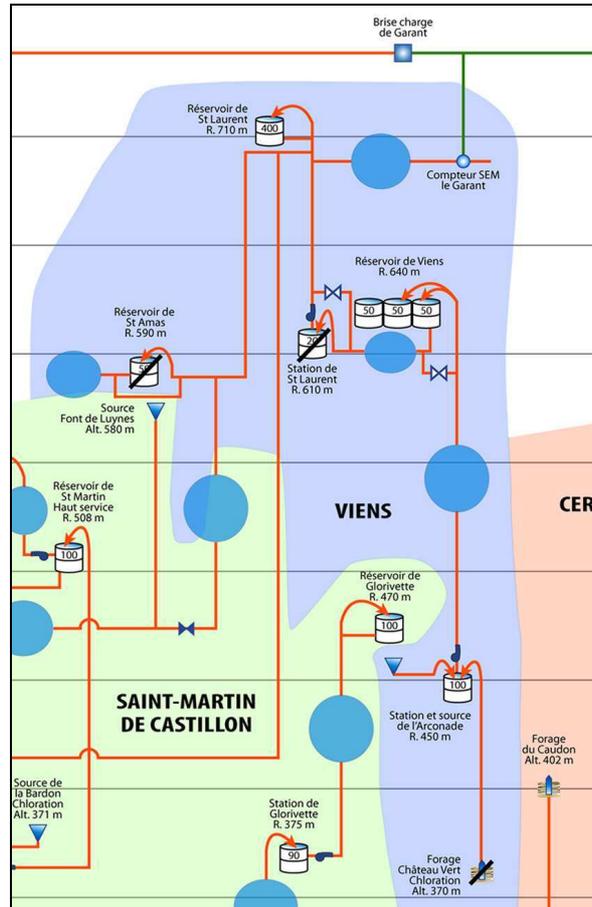


Figure 3-14 : Synoptique du réseau d'eau potable de Viens

3.3.9 Synthèse pour les communes de l'ex-SIVOM du Calavon

Les figures suivantes présentent les productions et transferts d'eau en considérant les besoins actuels moyens et la production en période d'étiage pour l'ex-SIVOM du Calavon.

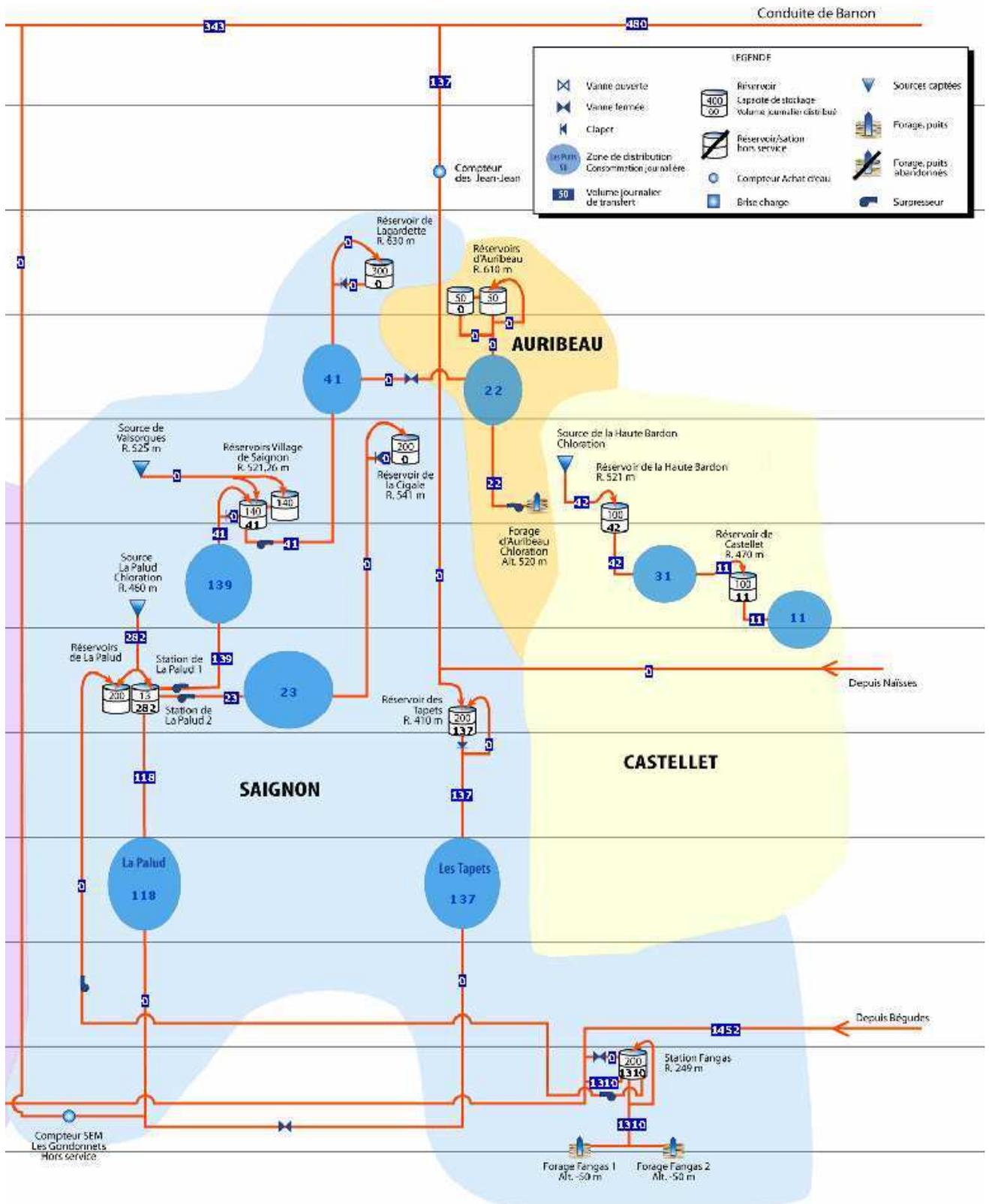


Figure 3-15 : Transferts d'eau et production en moyenne annuelle pour les communes d'Auribeau, Castellet et Saignon

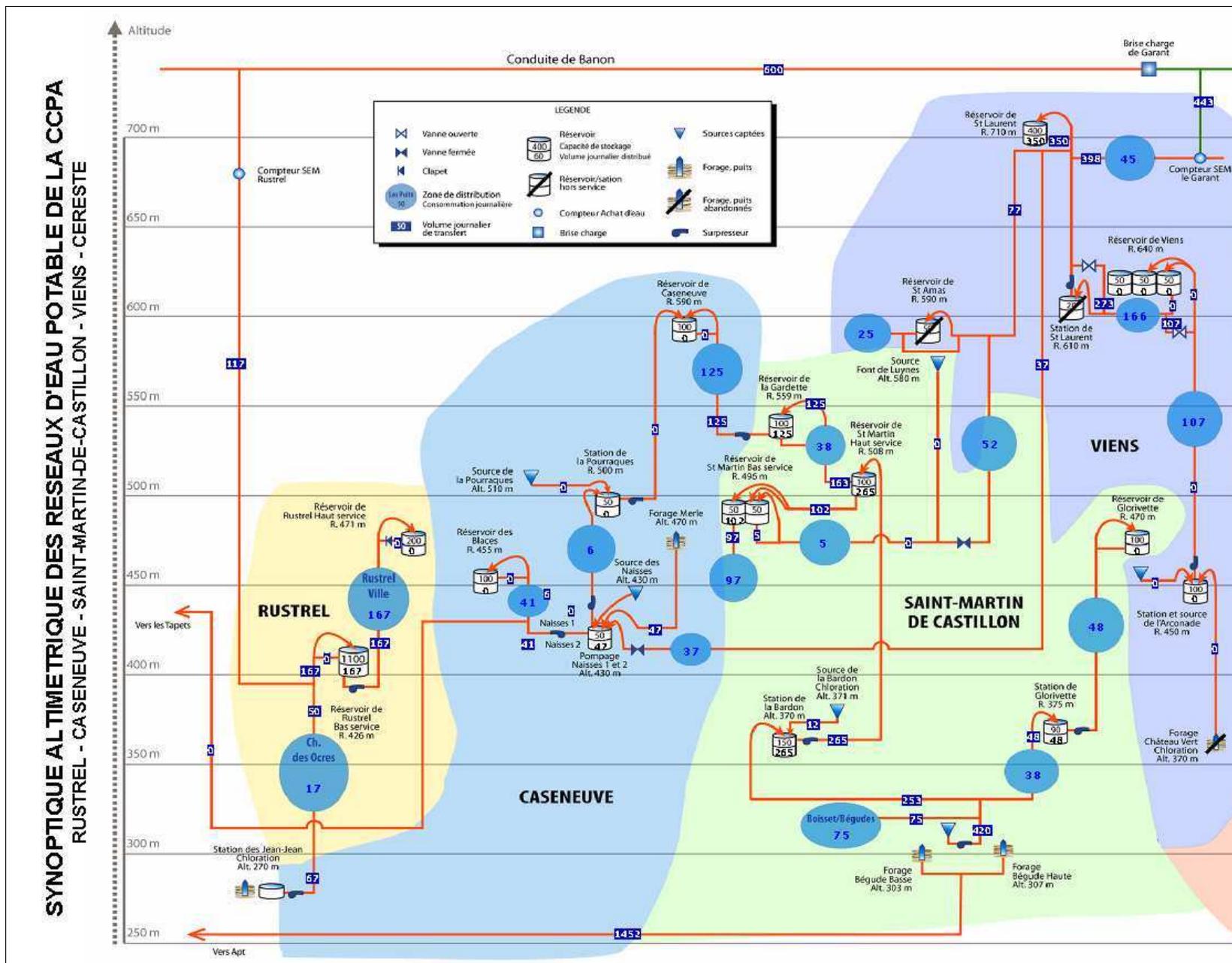


Figure 3-16 : Transferts d'eau et production en moyenne annuelle pour les communes de Caseneuve, Rustrel, Saint-Martin de Castillon et Viens

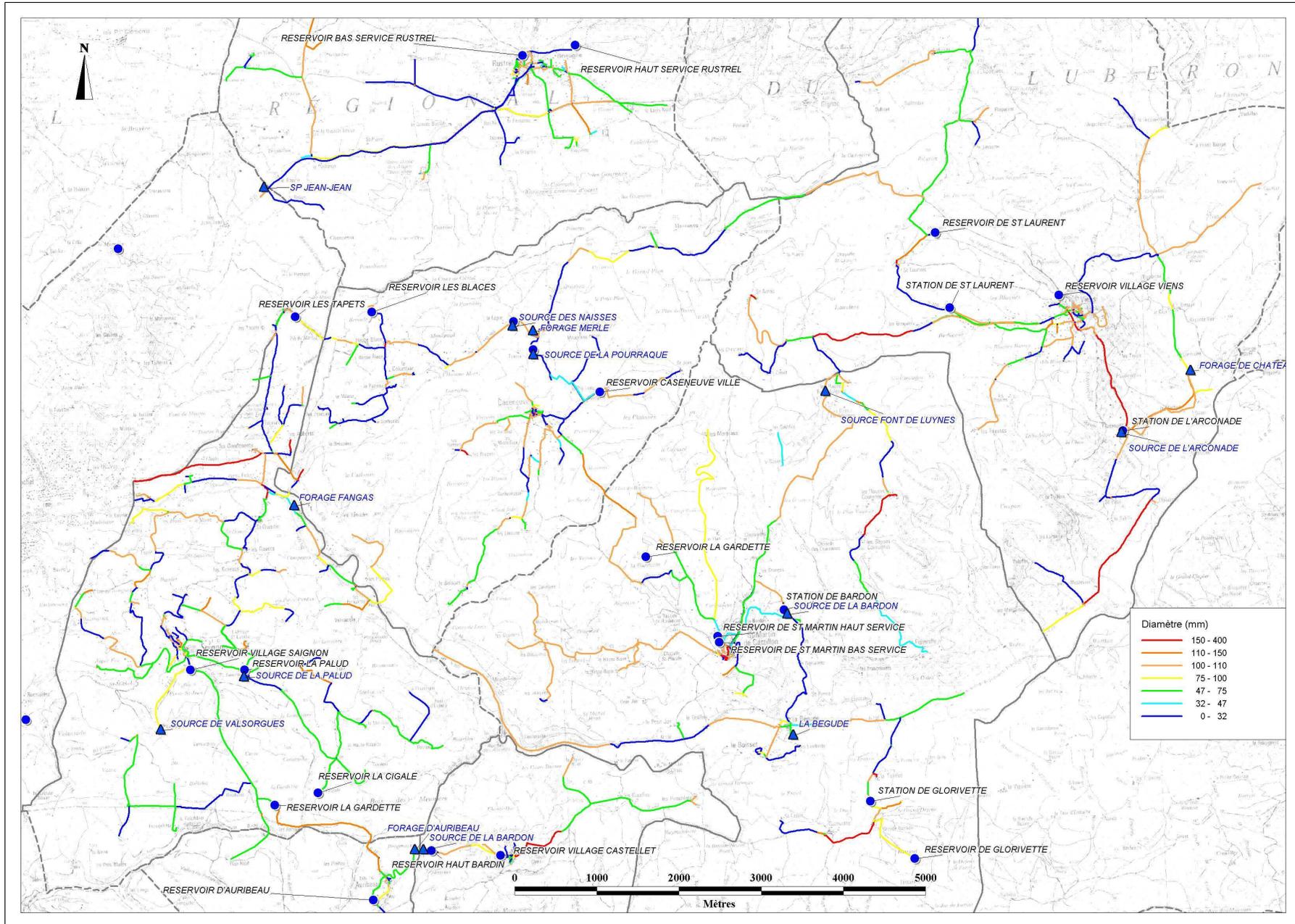


Figure 3-17 : Carte des réseaux et des ressources de l'ex SIVOM du Calavon

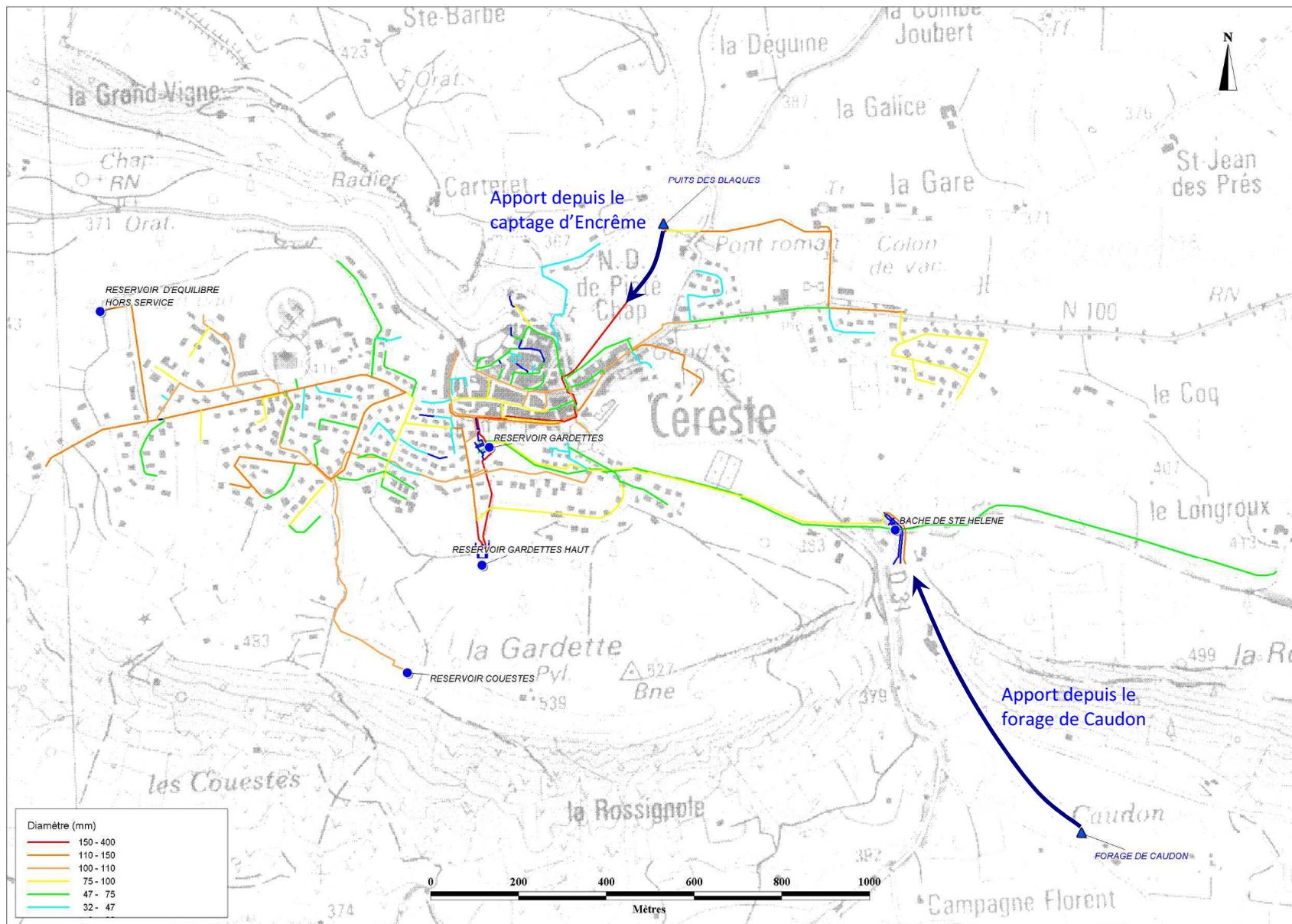


Figure 3-19 : Carte des réseaux et des ressources de la commune de Céreste

3.5 Apt

La commune d'Apt dispose de huit réservoirs :

- ✓ Les réservoirs Apt Ville, la station des 3 Pins et Paou sont alimentés depuis les forages des Fangas et des Bégudes par des canalisations d'adduction de diamètre 300mm. En outre le réservoir Paou peut être alimenté par une conduite de diamètre 300mm connectée au Syndicat Durance-Ventoux ;
- ✓ Le réservoir Apt Ville alimente le réservoir « 1500 » par une canalisation d'adduction de diamètre 150mm ;
- ✓ Le réservoir « 1500 » alimente le réservoir Saint Vincent par une canalisation d'adduction de diamètre 150mm ;
- ✓ Le réservoir Saint-Vincent alimente le réservoir Rocsalrière par une canalisation d'adduction de diamètre 125mm ;
- ✓ Le réservoir Saint Michel est alimenté depuis la station des 3 Pins par une canalisation d'adduction de diamètre 150mm ;
- ✓ Le quartier des Puits est alimenté par la conduite de Banon.

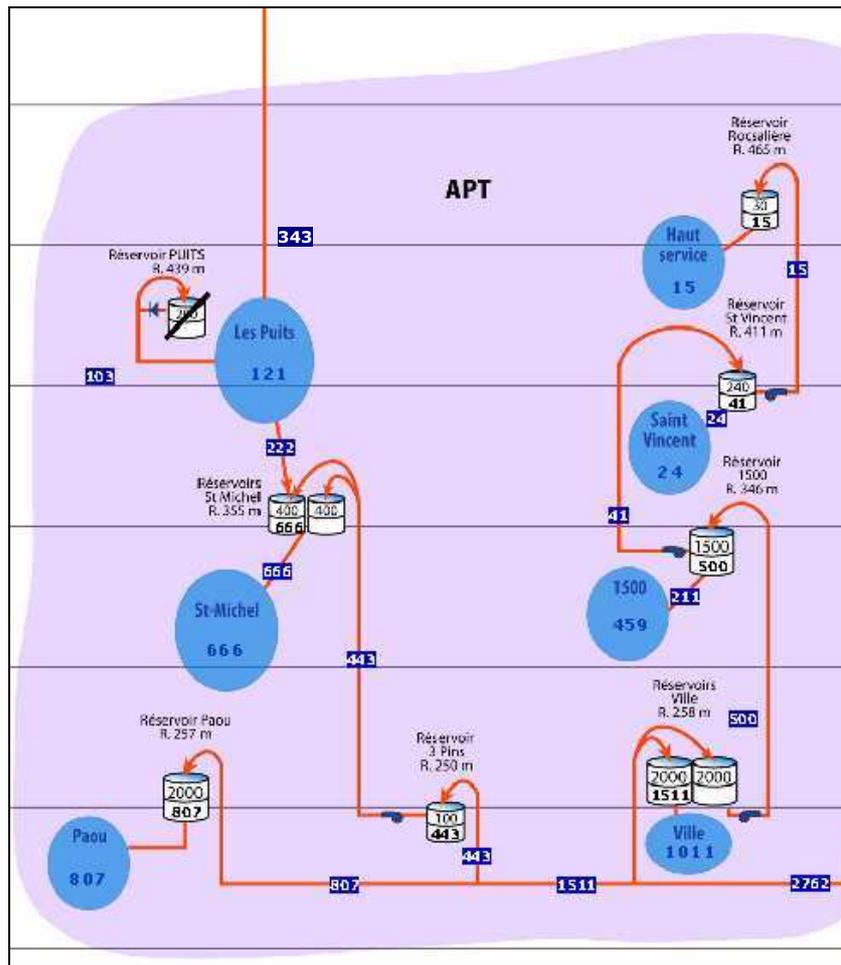


Figure 3-20 : Transferts d'eau et production en moyenne annuelle pour Apt

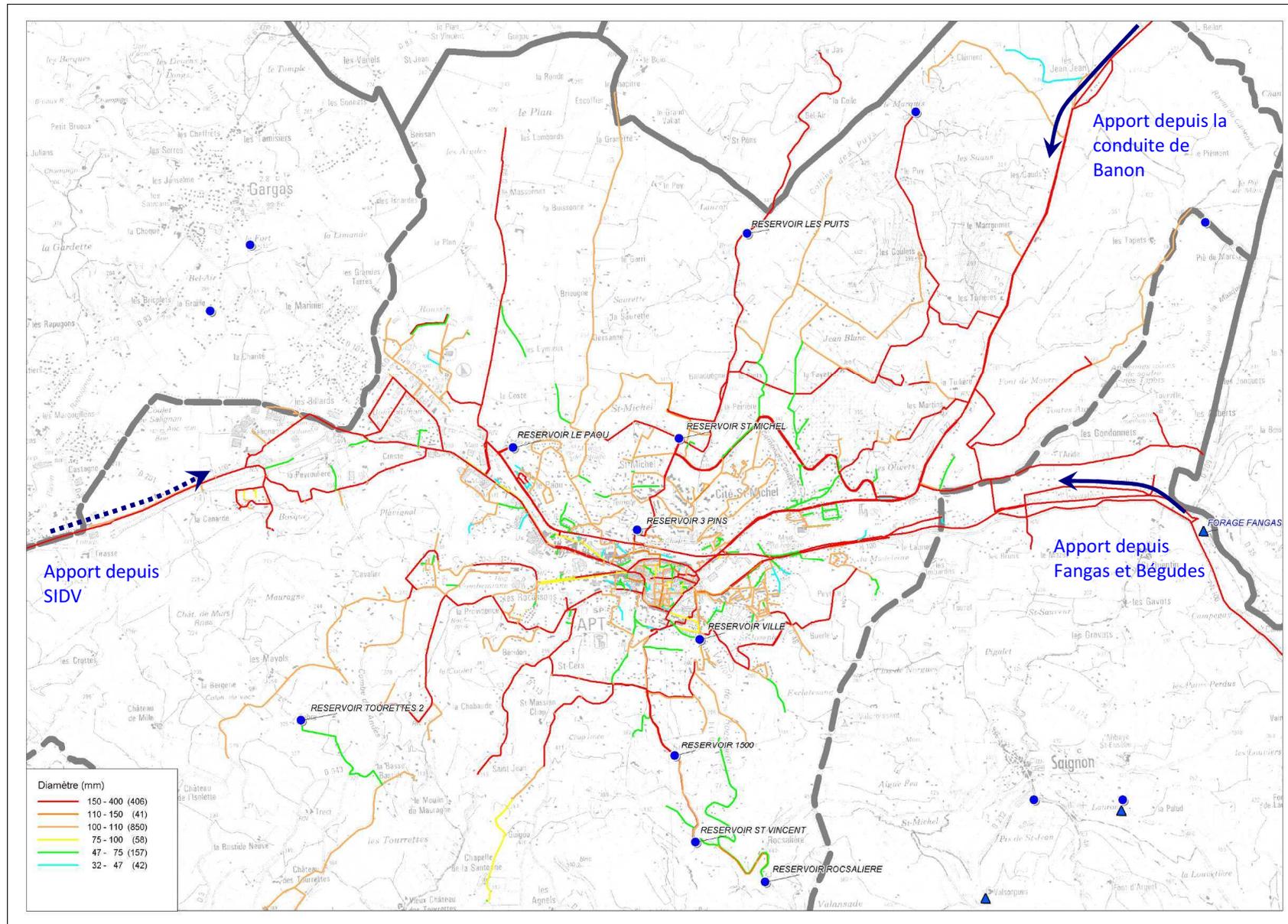


Figure 3-21 : Carte des réseaux et des ressources de la commune d'Apt

3.6 Sivergues

Sur la commune de Sivergues, il n'y a qu'un seul réservoir, alimenté par un forage situé à proximité. La distribution se fait ensuite en gravitaire à l'exception d'une ferme auberge, alimentée via un surpresseur.

3.7 Gignac

La commune de Gignac dispose d'une unique ressource, la source de la Rébodine, qui alimente le réservoir communal. Il existe également un secours sur la conduite de Banon.

4

Les scénarios d'alimentation futur

Les scénarios d'alimentation future ont été élaborés afin de prendre en compte les deux problématiques suivantes :

- ✓ La substitution du forage de Château Vert, qui a été abandonné car il présente des problèmes récurrents de qualité pour l'alimentation de la commune de Viens ;
- ✓ L'abandon total ou partiel des Bégudes :
 - ◆ Afin de s'affranchir d'une ressource dont la disponibilité en période d'étiage est incertaine ;
 - ◆ Afin de limiter la sollicitation de la nappe d'accompagnement du Calavon et restituer au cours d'eau un débit d'étiage naturel (mesures 3.05 à 3.13 du SAGE du Calavon).

4.1 Besoins à satisfaire

Suite au bilan besoins – ressources effectué en phase 1, il a été possible de quantifier les besoins futurs de pointe pour chacune des communes. Cependant, l'étude de l'alimentation de la zone d'étude nécessite une fragmentation géographique plus importante par endroits. Les hypothèses suivantes ont été prises :

- ✓ La demande du quartier des Puits sur la commune d'Apt a été évaluée en considérant qu'environ 4% de la consommation totale de la commune d'Apt est dédié à l'alimentation de ce quartier ;
- ✓ La demande du quartier des Tapets, sur la commune de Saignon, représente un tiers de la demande de cette commune ;
- ✓ La demande du quartier de Blaces, sur la commune de Caseneuve, représente 40% de la consommation de cette commune
- ✓ La demande du plateau de Courennes, sur la commune de Saint – Martin de Castillon mais alimenté par le réseau de la commune de Viens, est évaluée à 50 m³/j.

La carte page suivante présente, pour le scénario 0, les principales ressources, leurs transferts et les besoins de jour de pointe futurs des différentes zones.

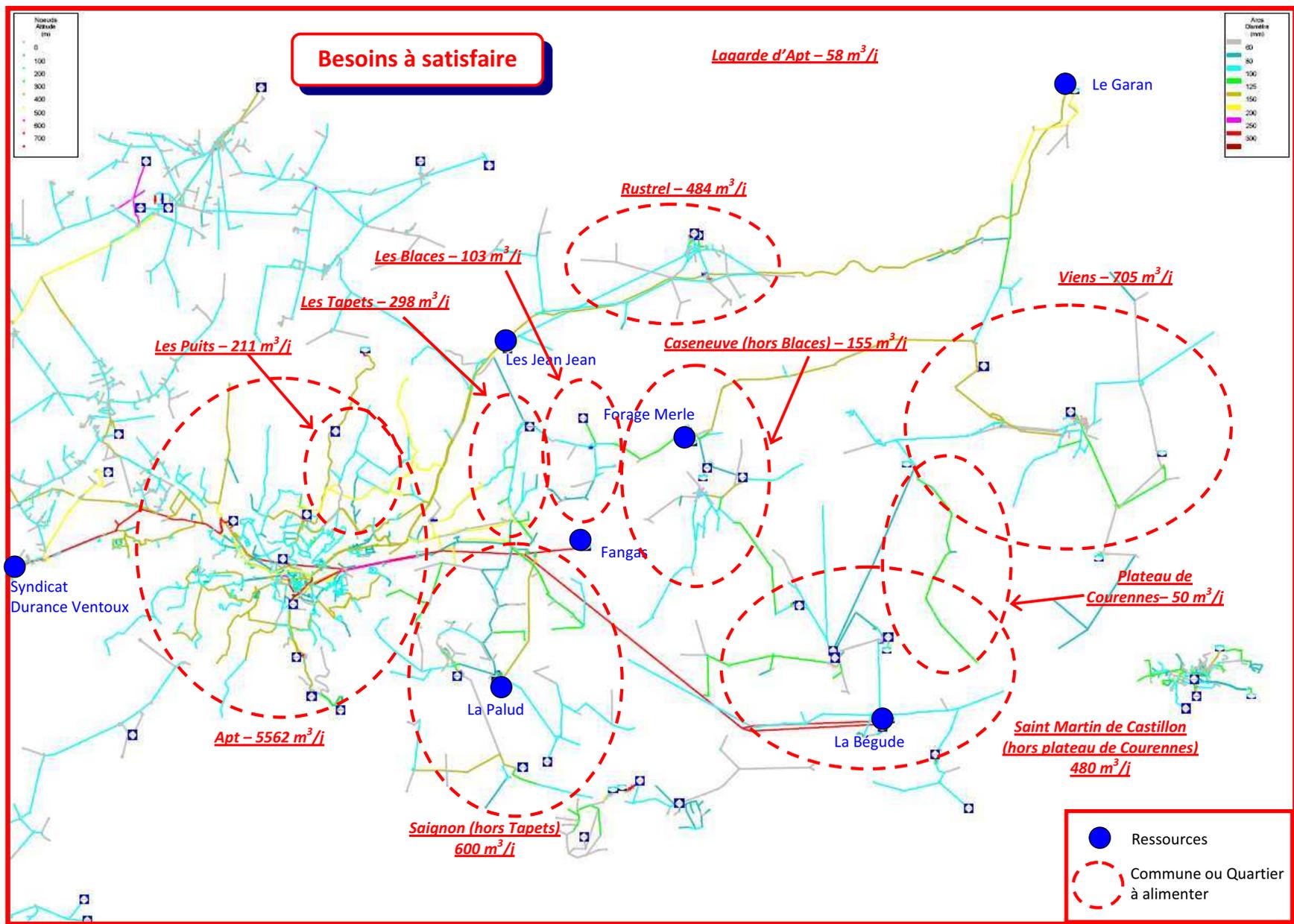


Figure 4-1 : Besoins à satisfaire

Pour répondre au mieux à ces besoins et aux problématiques liées aux ressources, cinq scénarios ont été envisagés.

4.2 Scenario 0 : abandon total de la ressource des Bégudes

Débit aux Bégudes = 0 m³/h
--

4.2.1 Alimentation du réservoir « La Palud »

Le réservoir de La Palud est actuellement alimenté depuis les Fangas par 2 pompes provisoires.

En situation future, il est considéré que les pompes au niveau des Fangas permettront l'alimentation des réservoirs des Tapets et de La Palud lorsque dans le scénario le réservoir des Tapets sera alimenté par les Fangas.

4.2.2 Principes de la restructuration du réseau

L'abandon de cette ressource nécessite une restructuration totale du réseau. Effectivement, avec l'abandon de la ressource de Château-Vert, c'est la plus grande partie des ressources de l'Est de la zone d'étude (à l'exception des ressources propres à la commune de Céreste) qui disparaît. En particulier, l'alimentation des communes de Viens, Saint-Martin de Castillon et Caseneuve est problématique. Les ressources potentiellement disponibles sont limitées pour ces trois communes :

- ✓ Les forages des Fangas ;
- ✓ Le forage Merle ;
- ✓ La ressource provenant du SIAEP Durance – Plateau d'Albion via la conduite de Banon.

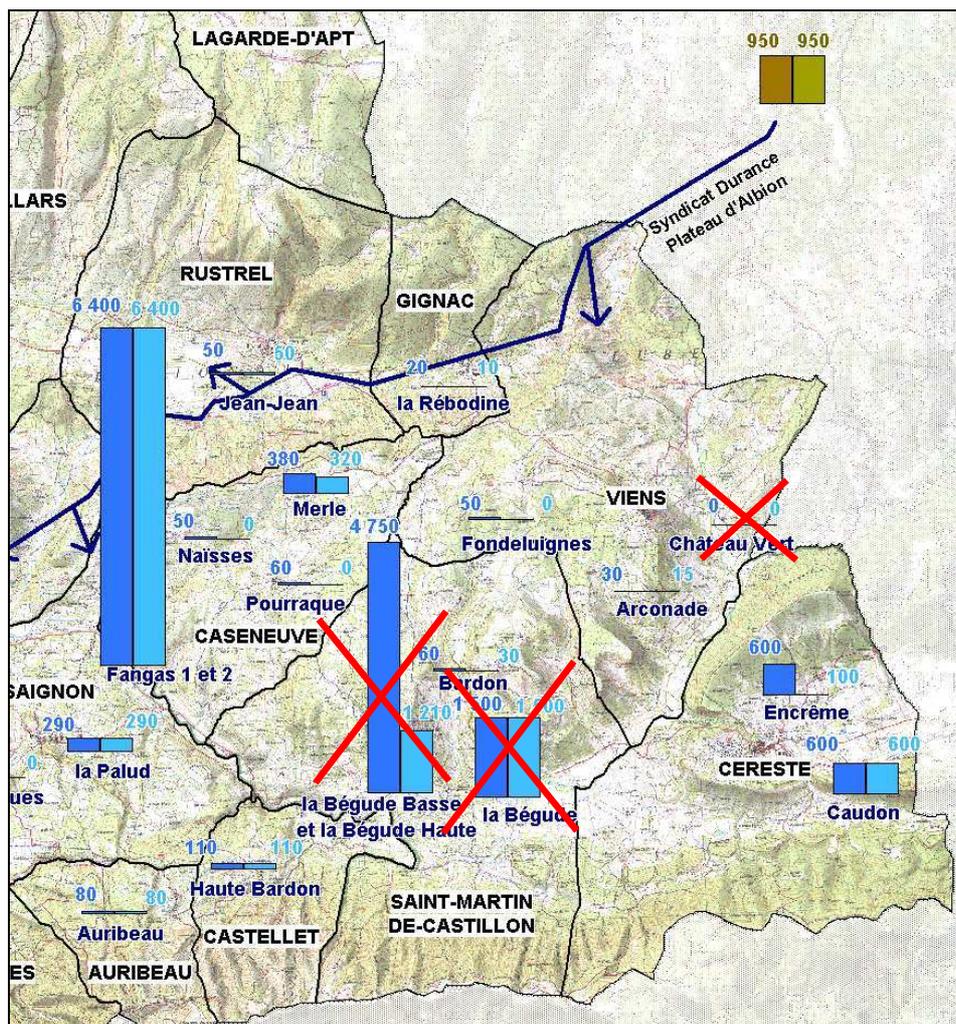


Figure 4-2 : Scénario 0 : Problématiques ressourçonnage pour Viens, Caseneuve et Saint-Martin de Castillon

La réflexion pour étudier ce scénario a été menée en tenant compte que :

- ✓ La ressource du SIAEP Durance – Plateau d’Albion peut potentiellement alimenter le réservoir Saint – Laurent sur Viens sans nécessité d’aménagements trop importants. Une fois cette alimentation redimensionnée, l’alimentation de la commune de Viens est assurée, et il est possible (selon le débit prélevable sur la conduite de Banon), d’apporter un complément aux communes de Caseneuve et Saint – Martin de Castillon ;
- ✓ Si la ressource du forage Merle est exploitable (hypothèse qui nécessite d’être confirmée, aussi bien d’un niveau qualitatif que quantitatif), sa localisation est particulièrement intéressante pour l’aide à l’alimentation des communes de Caseneuve et de Saint – Martin de Castillon ;
- ✓ Les forages des Fangas complèteront les deux autres ressources. Ils n’ont pas été privilégiés car ils nécessitent de reprendre de manière plus conséquente la structure de l’alimentation de ces trois communes.

4.2.3 Répartition du débit réservé sur la conduite de Banon

Par le biais d'une convention de fourniture d'eau, la commune d'Apt est desservie depuis 1969 par l'eau du Syndicat Durance-Plateau d'Albion. Le volume autorisé pour la commune d'Apt est de 1 500 m³/j maximum et 365 000 m³/an maximum par convention du 07.10.1983. Plusieurs conventions ont ensuite réparti ce quota, avec en particulier 550 m³/j (300 + 250) pour le syndicat de Sault, et le reste pour des communes de la CCPA (150 m³/j pour la commune de Lagarde d'Apt, 428 m³/j (28 + 400) pour la commune de Viens, 100 m³/j pour la commune de Rustrel, 90 m³/j pour la commune de Saignon, et 182 m³/j restant pour la commune d'Apt).

Avec le transfert de compétence à la CCPA, les diverses conventions existantes (SDPA / commune d'Apt, commune d'Apt / syndicat de Sault, ...) sont à refaire et simplifier, avec une convention SDPA / CCPA pour un débit maximum de 950 m³/j. L'objectif premier du scénario 0 est de maximiser la part de ce débit pour les communes de Viens / Caseneuve / Saint – Martin de Castillon. Il est proposé de considérer la répartition suivante du quota de 950 m³/j :

- ✓ Le débit de pointe de consommation pour Lagarde d'Apt (commune isolée des autres ressources et conduites de transfert du territoire), soit 58 m³/j ;
- ✓ Le reste (892 m³/j) pour les communes Viens / Saint – Martin de Castillon / Caseneuve.

4.2.4 Hypothèses scénario 0

La nouvelle répartition du quota sur la conduite de Banon entraîne :

- ✓ L'alimentation des communes de Viens / Caseneuve hors Blaces / Saint Martin de Castillon par la conduite de Banon et le forage Merle, avec complément par la ressource des Fangas ;
- ✓ L'alimentation de la commune d'Apt par la ressource des Fangas, avec complément éventuel via un achat au syndicat Durance – Ventoux ou à SCP ;
- ✓ La restructuration du quartier de l'alimentation du quartier des puits sur la commune d'Apt, avec une alimentation depuis le réservoir de Saint – Michel ;
- ✓ L'alimentation de Rustrel par la ressource propre avec un secours par le réseau d'Apt (via la conduite de Banon utilisée dans le sens contraire à celui actuel) ;
- ✓ L'alimentation des quartiers des Tapets et des Blaces par la ressource des Fangas ;
- ✓ L'alimentation de la commune de Saignon hors Tapets par la source de la Palud.

La carte page suivante présente, pour le scénario 0, les principales ressources, leurs transferts et les besoins de jour de pointe futurs des différentes zones.

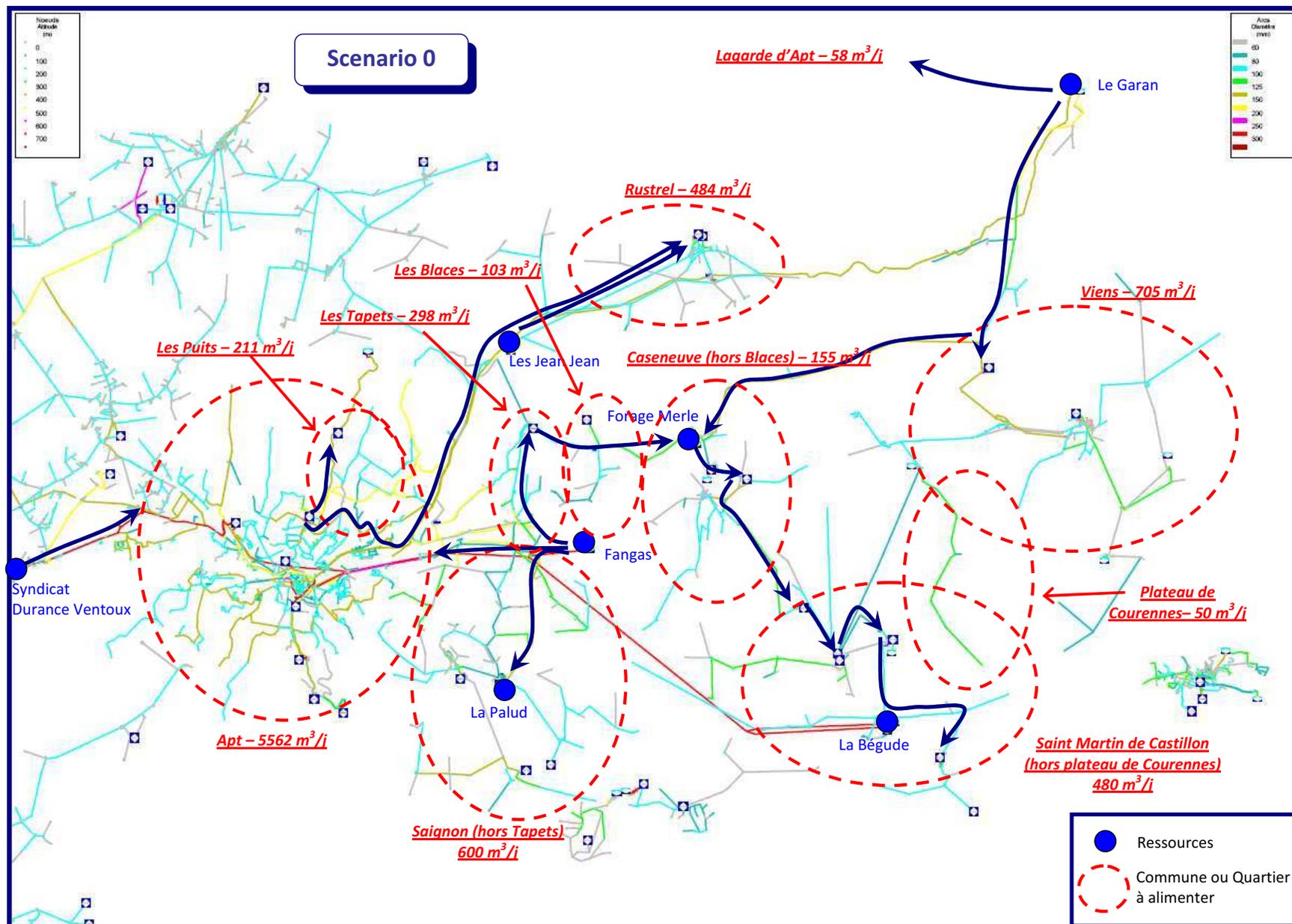


Figure 4-3 : Scenario 0 (avec utilisation du forage Merle)

4.3 Scenario 1 : alimentation de Saint – Martin de Castillon par les Bégudes

$$\text{Débit aux Bégudes} = 480 \text{ m}^3/\text{j}$$

Les hypothèses faites dans le scenario 0 sont reprises dans ce scenario, hormis :

- ✓ L'alimentation de la commune de Saint-Martin de Castillon se fait par la ressource des Bégudes au lieu de Fangas, Banon et forage Merle dans le scenario 0 ;
- ✓ La ressource des Fangas n'est plus utilisée pour l'alimentation de la commune de Caseneuve.

4.4 Scenario 2 : alimentation de Caseneuve et Saint – Martin de Castillon par les Bégudes

$$\text{Débit aux Bégudes} = 738 \text{ m}^3/\text{j}$$

Les hypothèses faites dans le scenario 0 sont reprises dans ce scenario, hormis :

- ✓ L'alimentation des communes de Saint-Martin de Castillon et Caseneuve se fait par la ressource des Bégudes au lieu de Fangas, Banon et forage Merle dans le scenario 0, en conservant un apport du forage Merle et de la conduite de Banon.

4.5 Scenario 3 : alimentation de Caseneuve, Saint – Martin de Castillon et les Tapets par les Bégudes

$$\text{Débit aux Bégudes} = 1036 \text{ m}^3/\text{j}$$

Les hypothèses faites dans le scenario 0 sont reprises dans ce scenario, hormis :

- ✓ L'alimentation des communes de Saint-Martin de Castillon, Caseneuve, ainsi que du quartier des Tapets à Saignon se fait par la ressource des Bégudes au lieu de Fangas, Banon et forage Merle dans le scenario 0, en conservant un apport du forage Merle et de la conduite de Banon.

La carte page suivante présente, pour le scenario 0, les principales ressources, leurs transferts et les besoins de jour de pointe futurs des différentes zones.

Les cartes pages suivantes présentent, pour les scenarios 1 à 3, les principales ressources, leurs transferts et les besoins de jour de pointe futurs des différentes zones.

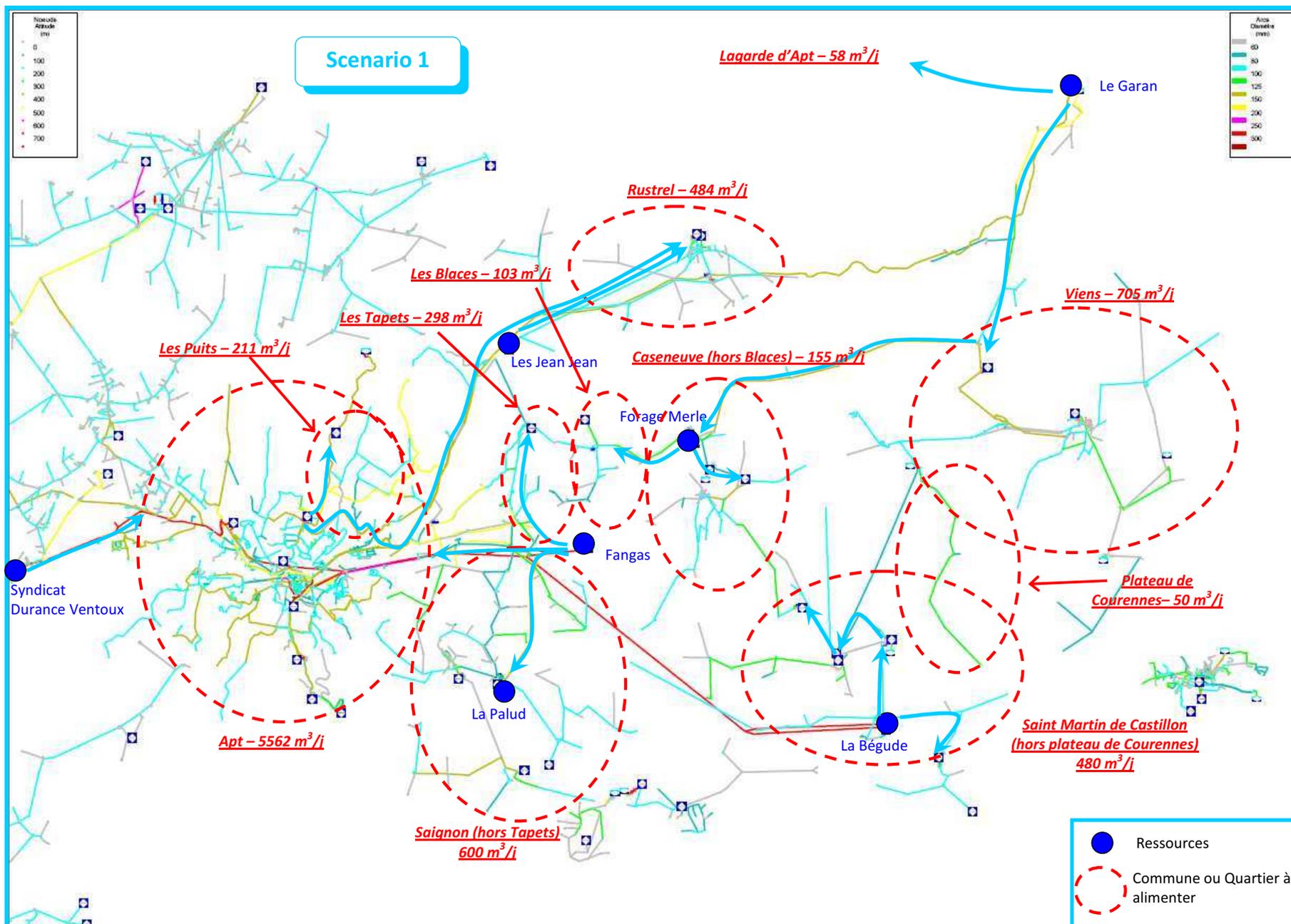


Figure 4-4 : Scenario 1 (avec utilisation du forage Merle)

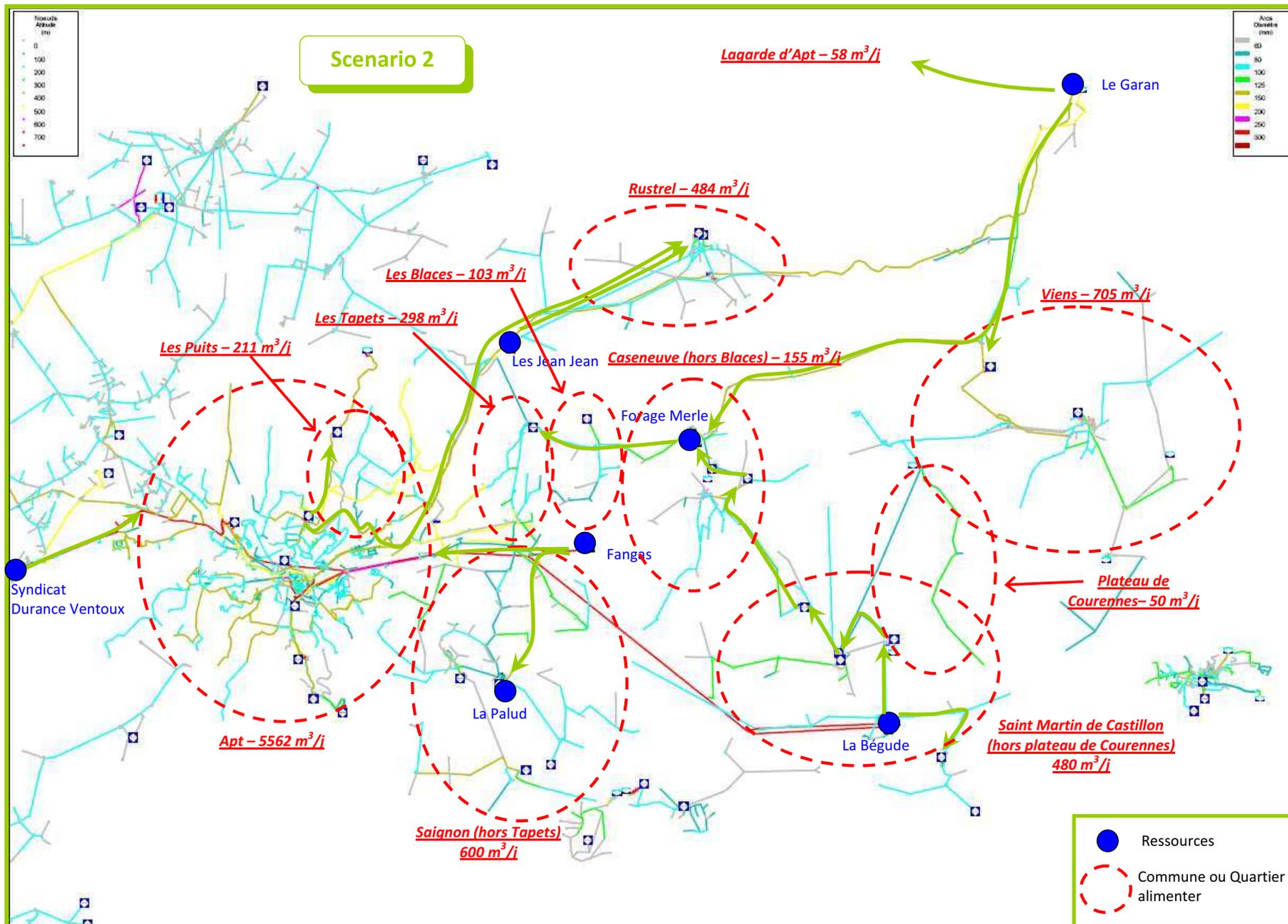


Figure 4-5 : Scenario 2 (avec utilisation du forage Merle)

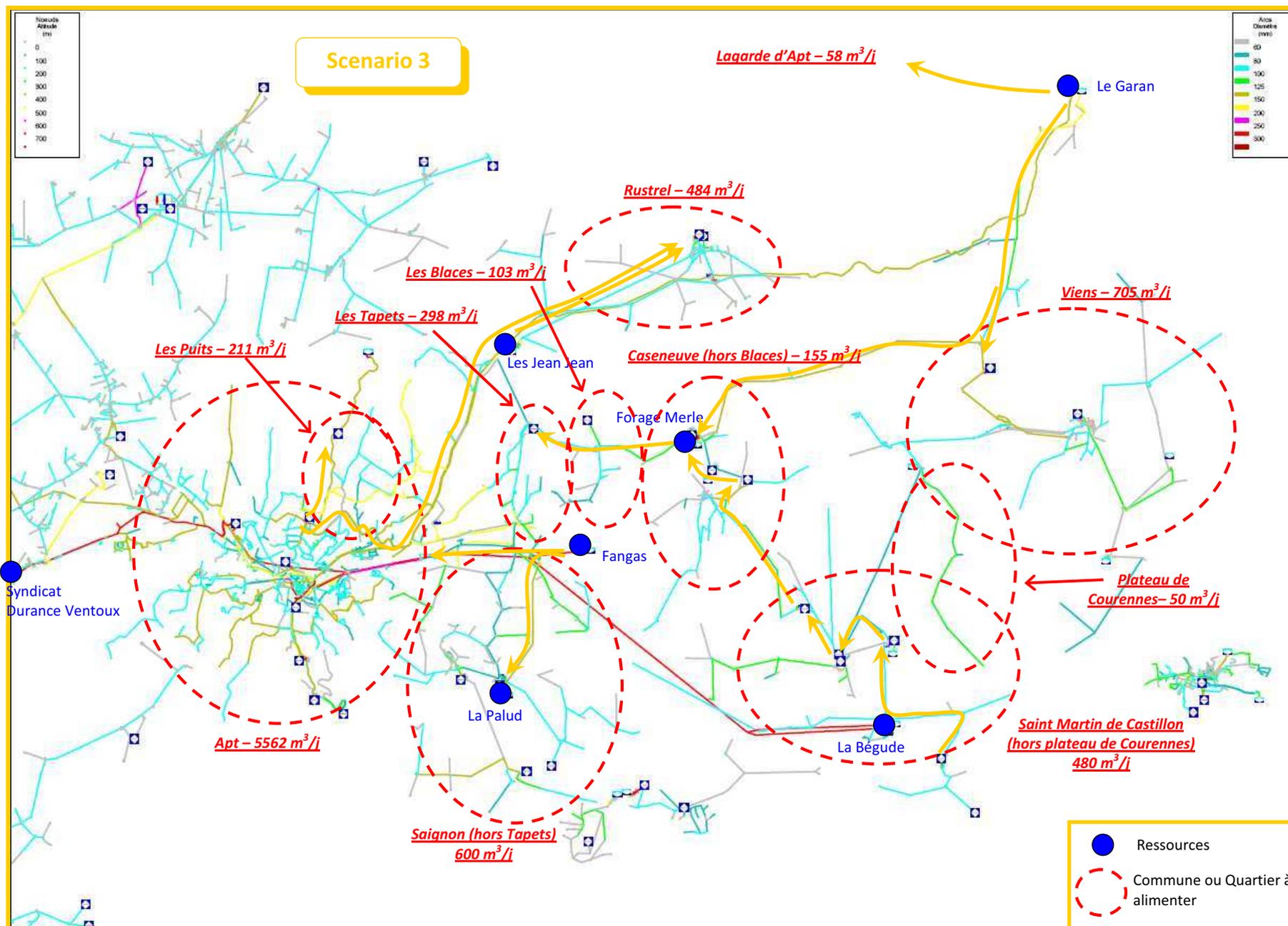


Figure 4-6 : Scenario 3 (avec utilisation du forage Merle)

4.6 Récapitulatif des différents scénarios modélisés

Le tableau ci-dessous récapitule les sources d'alimentation de chacun des secteurs pour chaque scénario étudié :

	Scenario 0	Apport [m ³ /j]	Scenario 1	Apport [m ³ /j]	Scenario 2	Apport [m ³ /j]	Scenario 3	Apport [m ³ /j]
Lagarde d'Apt	Banon	58	Banon	58	Banon	58	Banon	58
Rustrel	Fangas	434	Fangas	434	Fangas	434	Fangas	297
	Jean Jean	50	Jean Jean	50	Jean Jean	50	Banon Jean Jean	137 50
Viens + Plateau de Courennes	Banon	755	Banon	755	Banon	755	Banon	755
Apt (hors les Puits)	Fangas	4868	Fangas	5152	Fangas	5351	Fangas	5351
	SCP ou SIDV	483	SCP ou SIDV	199				
Les Puits (Apt)	Fangas	211	Fangas	211	Fangas	211	Fangas	211
Saignon (hors Tapets)	Palud	290	Palud	290	Palud	290	Palud	290
	Fangas	305	Fangas	305	Fangas	305	Fangas	305
Les Tapets (Saignon)	Fangas	298	Fangas	298	Forage Merle	161	Forage Merle	200
					Banon	137	Bégudes	98
Les Blaces (Caseneuve)	Fangas	103	Forage Merle	51	Forage Merle	39	Bégudes	103
			Banon	52	Bégudes	64		
Caseneuve (hors Blaces)	Forage Merle	79	Forage Merle	70	Bégudes	155	Bégudes	155
	Banon	34	Banon	85				
	Fangas	42						
Saint-Martin de Castillon (hors plateau de Courennes)	Forage Merle	238	Bégudes	480	Bégudes	480	Bégudes	480
	Banon	103						
	Fangas	139						

Tableau 4-1 : Récapitulatif des hypothèses d'alimentation

4.7 Problématique de la ressource du forage Merle

La ressource du forage Merle est particulièrement intéressante pour l'alimentation future de la région pas sa localisation et son débit relativement important (~300 m³/j).

Actuellement, afin de réduire la forte teneur en nitrates de l'eau en provenance du forage (entre 50 et 70 mg/L), une dilution à hauteur de 50% est effectuée avec l'eau en provenance du réservoir de Saint Laurent.

La disponibilité de la ressource au forage Merle étant incertaine (problématique quantitatif et qualitatif sur la ressource), **chaque scénario a été étudié avec, puis sans l'apport du forage Merle. Quand l'apport a été considéré, une dilution à 50% a été imposée avec une autre ressource** (Fangas / Bégudes ou Banon selon les scénarios).

5

Modélisation des différents scénarios

5.1 Construction du modèle

La construction du modèle du réseau de distribution d'eau potable de la Communauté de Communes du pays d'Apt est basée sur :

- ✓ Les données SIG de l'ex – régie des eaux de la commune d'Apt et de l'ex SIVOM du Calavon ;
- ✓ Sur les fiches descriptives des réservoirs, stations de pompage, sources et forages disponibles dans le schéma directeur réalisé en 2005-2006 sur le SIVOM, et mises à disposition par la régie des eaux de la commune d'Apt ;
- ✓ Sur les plans numériques des réseaux des communes dont le réseau est géré par le Syndicat Durance – Ventoux ;
- ✓ Sur les plans numérisés des réseaux de la commune de Céreste ;
- ✓ Sur les différentes visites terrains effectuées, ainsi que sur les entretiens avec les différents responsables techniques de l'eau sur la zone d'étude.

Ainsi le modèle comporte environ 620 km de réseau et 61 réservoirs.

Pour information, le modèle informatique dispose de 5330 nœuds (points éventuels de consommation) et de 5131 arcs (conduites entre deux nœuds).

L'intérêt majeur du modèle est de pouvoir simuler des scénarios de réaménagement du réseau et de vérifier les conséquences avant les travaux.

5.2 Méthodologie

Les modélisations présentées dans les chapitres suivants sont fondés sur les hypothèses suivantes :

- ✓ Les canalisations doivent pouvoir transférer le débit moyen du jour de pointe futur ;

- ✓ Le pré-dimensionnement des canalisations est effectué sur la base d'une vitesse de 1,2 m/s environ pour le débit moyen du jour de pointe futur ;
- ✓ Quel que soit le scénario, **il a été supposé que les entreprises Kerry et Fruprep sont alimentés par la Société du Canal de Provence (SCP).** L'hypothèse où ces industriels passeraient leur alimentation sur le réseau de la CCPA sera étudiée en phase 3 (sécurisation de la ressource SCP) ;
- ✓ Le dimensionnement des stations de pompage a été fait en considérant un fonctionnement 20h par jour pour l'approvisionnement du débit de pointe journalier ;
- ✓ Les modélisations sont effectuées en journée de pointe mais sans pointes horaire. L'objectif recherché est de maintenir un niveau constant dans les réservoirs de distribution. Dans la réalité, c'est effectivement eux qui répondront aux pointes ponctuelles, et les alimenter au débit moyen du jour de pointe est suffisant.

Les chapitres suivants présentent :

- ✓ Les aménagements à réaliser pour revoir la répartition du débit réservé sur la conduite de Banon ;
- ✓ Les débits de projet considérés dans chacun des scénarios modélisés ;
- ✓ Le dimensionnement des aménagements à réaliser pour chacun des scénarios modélisés. Ces aménagements ont été classés selon 2 priorités :
 - ◆ **Priorité 1 : aménagements à réaliser impérativement pour l'alimentation de la zone selon les hypothèses du scénario :**
 - Mise en place / redimensionnement d'une station de pompage ;
 - Mise en place / redimensionnement de canalisation ;
 - ◆ **Priorité 2 : aménagements à réaliser, mais non indispensable à l'alimentation de la zone selon les hypothèses du scénario :**
 - Séparation de l'adduction et de la distribution ;
 - Augmentation de l'autonomie d'un réservoir.

5.3 Utilisation de la conduite de Banon vers Viens

Afin d'utiliser le débit de la conduite de Banon pour la commune de Viens, un certain nombre d'aménagements, communs aux scénarios retenus, est nécessaire :

- ✓ L'alimentation de la zone dite « Les Puits » par le réservoir Saint-Michel ;
- ✓ L'utilisation du réservoir « Les Puits » actuellement by-passé ;
- ✓ L'alimentation de Rustrel par le réservoir de Saint-Michel via la station des Jean-Jean ;
- ✓ L'alimentation du quartier des Jean-Jean ;

- ✓ La reprise de l'alimentation du réservoir des Tapets (spécifique à chacun des scénarios) ;
- ✓ La connexion du réseau de Viens à la conduite de Banon ;
- ✓ L'alimentation du réservoir de Saint - Laurent.

Une description détaillée de ces aménagements est présentée plus loin (chapitre 6.1), à l'exception de la reprise de l'alimentation des Tapets spécifique à chacun des scénarios.

5.4 Scenario 0 : abandon des Bégudes – utilisation du forage Merle

Les ressources utilisées sont :

- ✓ Les Fangas ;
- ✓ La conduite de Banon ;
- ✓ Le forage Merle ;
- ✓ La source des Jean-Jean ;
- ✓ La source de la Palud ;
- ✓ L'alimentation depuis SIDV ou SCP.

5.4.1 Débits de projet

Afin de minimiser les aménagements à faire pour remonter l'eau des Fangas, et ainsi optimiser les dimensionnements des conduites et des stations de pompage, la ressource du syndicat du plateau d'Albion est utilisée en priorité pour la commune de Viens et le plateau de Courennes, puis le surplus pour les communes de Caseneuve (Hors quartier des Blaces) et Saint – Martin de Castillon. La ressource des Fangas n'apporte que l'éventuel complément nécessaire pour l'approvisionnement de ces deux communes. La répartition des ressources est donc la suivante :

- ✓ Sur les **950 m³/j** disponible depuis la conduite de Banon :
 - ◆ **58 m³/j** pour Lagarde d'Apt ;
 - ◆ **755 m³/j** pour Viens ;
 - ◆ **137 m³/j** pour Saint Martin de Castillon et Caseneuve (hors Blaces) ;
- ✓ Le forage Merle complète l'alimentation de Caseneuve et Saint Martin de Castillon (**317 m³/j**). Cette ressource n'est pas utilisée à 100% pour respecter une dilution de moitié ;
- ✓ Sur les **6 400 m³/j** disponible depuis Fangas :
 - ◆ **5082 m³/j** pour Apt ;

- ◆ 434 m³/j pour Rustrel ;
 - ◆ 298 m³/j pour Saignon les Tapets ;
 - ◆ 305 m³/j pour Saignon excepté Tapets ;
 - ◆ 103 m³/j pour les Blaces, alimentés par le réservoir des Tapets ;
 - ◆ 181 m³/j pour Saint Martin de Castillon et Caseneuve (hors Blaces et plateau de Courennes) ;
- ✓ La source des Jean-Jean complète l'alimentation de Rustrel (50 m³/j) ;
- ✓ La source de la Palud complète l'alimentation de Saignon hors Tapets (290 m³/j) ;
- ✓ Un achat d'eau au SIDV ou à SCP complète l'alimentation d'Apt (483 m³/j).

	Scenario 0	Apport [m ³ /j]
Lagarde d'Apt	Banon	58
Rustrel	Fangas	434
	Jean Jean	50
Viens + Plateau de Courennes	Banon	755
Apt (hors les Puits)	Fangas	4868
	SCP ou SIDV	483
Les Puits (Apt)	Fangas	211
Saignon (hors Tapets)	Palud	290
	Fangas	305
Les Tapets (Saignon)	Fangas	298
Les Blaces (Caseneuve)	Fangas	103
Caseneuve (hors Blaces)	Forage Merle	79
	Banon	34
	Fangas	42
Saint-Martin de Castillon (hors plateau de Courennes)	Forage Merle	238
	Banon	103
	Fangas	139

Tableau 5-1 : Scenario 0 (avec utilisation du forage Merle) – Les différents apports

La carte page suivante montre, dans le cadre de ce scénario, comment se font les principaux échanges sur la zone d'étude.

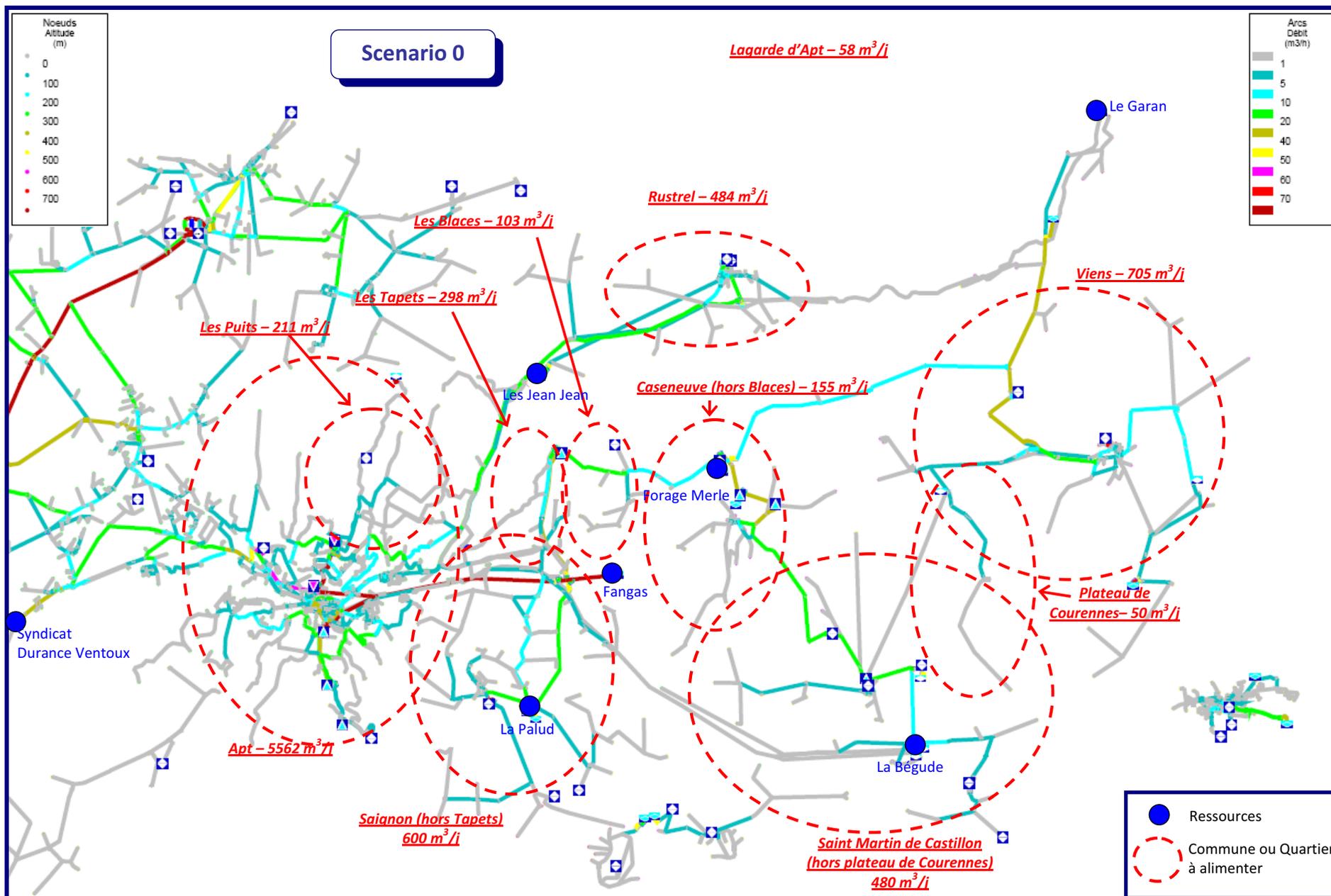


Figure 5-1 : Scenario 0 (avec utilisation du forage Merle) – Carte des débits

5.4.2 Dimensionnement des aménagements

Dans le cadre de ce scénario, un certain nombre d'aménagements sont à prévoir, afin d'assurer :

- ✓ L'alimentation du réservoir des Tapets par les Fangas ;
- ✓ L'alimentation de la station des Naïsses depuis le réservoir des Tapets ;
- ✓ L'alimentation de la station de la Pourraque depuis le réservoir des Naïsses ;
- ✓ L'alimentation du réservoir de Caseneuve village depuis le réservoir des Naïsses ;
- ✓ L'alimentation de Saint – Martin et des zones de La Bardon et de Glorivette par la ressource des Fangas transitant par Caseneuve.

5.4.2.1 Station de la Bardon

L'alimentation de la zone d'étude par la ressource des Fangas nécessite de by-passer cette station.

5.4.2.2 Station de Saint Martin haut - Service

L'alimentation de la zone d'étude par la ressource des Fangas nécessite de by-passer cette station.

5.4.2.3 Alimentation des Tapets par les Fangas

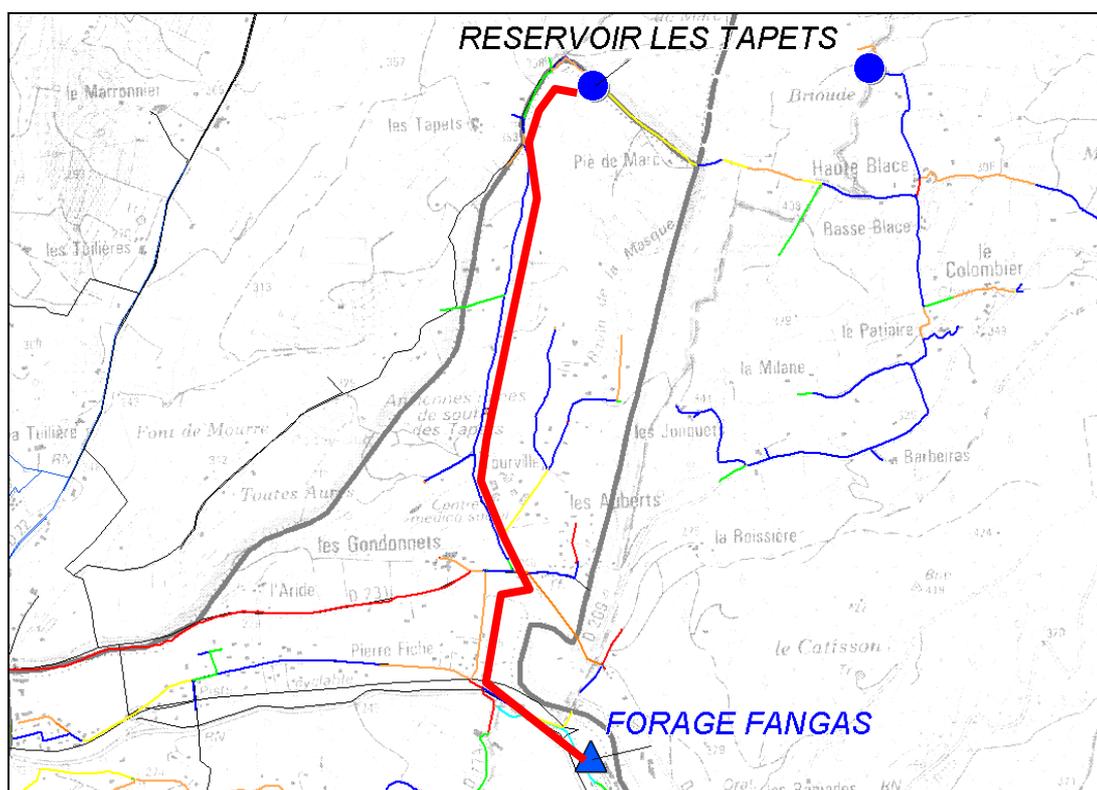


Figure 5-2 : Localisation du tronçon Fangas – Les Tapets

La canalisation reliant la station des Fangas au réservoir des Tapets doit permettre d'alimenter totalement le quartier des Tapets, 298 m³/j et en partie les communes de Caseneuve et Saint Martin de Castillon à hauteur de 284 m³/j (débit de projet : 30 m³/h pour les Tapets).

Le réservoir des Tapets est situé à 410 mNGF et la station de Fangas à 245 mNGF. Une station de pompage au niveau de Fangas est donc nécessaire pour monter l'eau jusqu'au Tapets.

Dans ce scénario, la conduite existante entre les Fangas et le réservoir des Tapets est sous-dimensionnée pour permettre l'alimentation du réservoir, il est donc proposé de poser une conduite d'adduction Ø100, et donc d'installer un groupe de pompage au niveau du site des Fangas permettant de relever l'eau jusqu'au réservoir des Tapets (suppression de la station intermédiaire au niveau des Payots).

⇒ **Priorité 1 : Pose d'une conduite Ø100 d'adduction Fangas → Tapets**

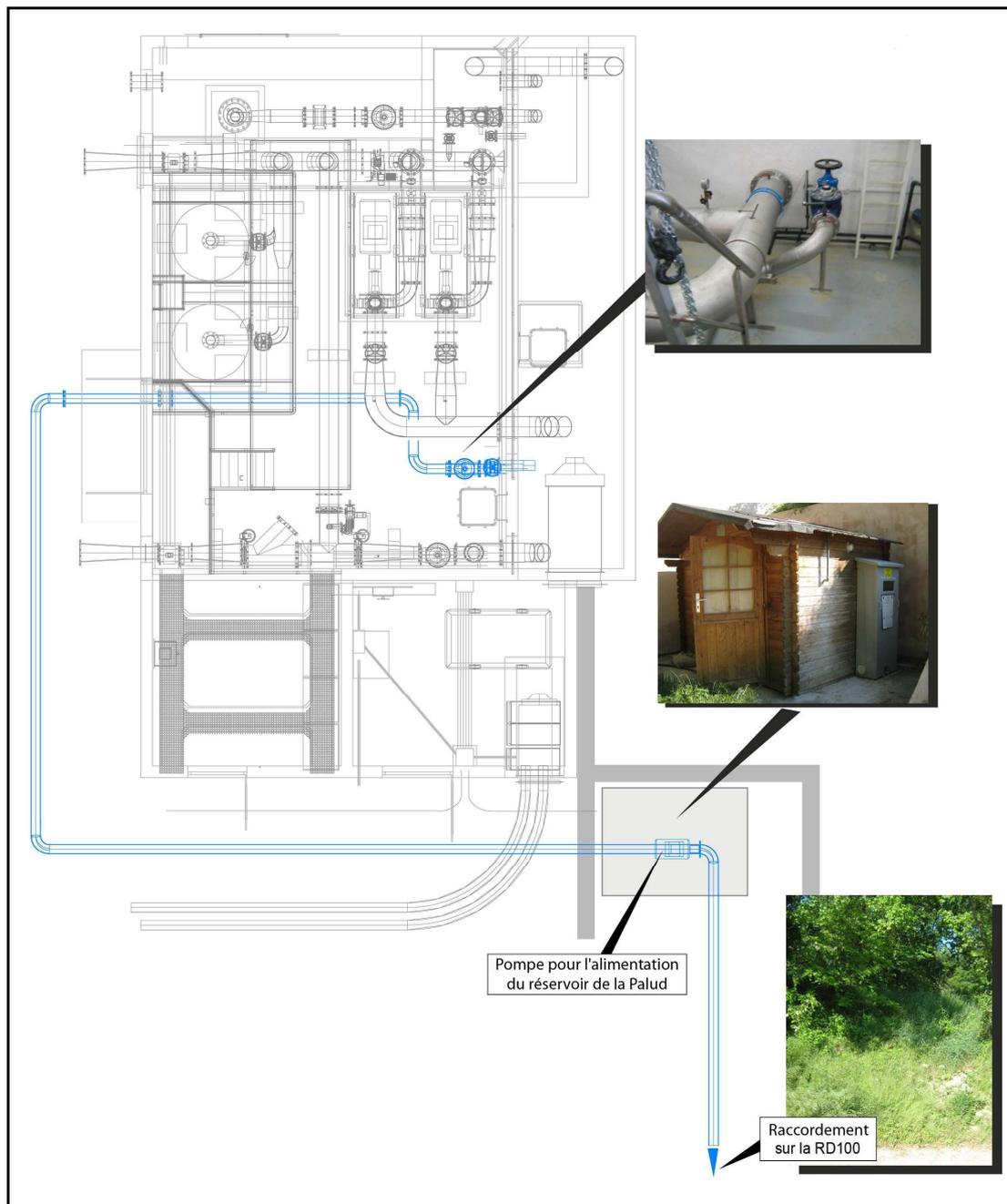


Figure 5-3 : Station des Fangas

Actuellement, il existe au niveau de la station des Fangas uniquement une pompe permettant l'alimentation du réservoir de La Palud, dans une installation provisoire en bois. Un groupe de pompage spécifique à l'alimentation du réservoir des Tapets sera installé dans un local définitif, avec le groupe de pompage qui permettra l'alimentation du réservoir de La Palud (présenté dans les aménagements communs).

Caractéristique du groupe de pompage : $Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$ – HMT = 210 m CE

⇒ **Priorité 1 : Mise en place d'un groupe de pompage Fangas → Tapets**

5.4.2.4 Tronçon Les Tapets – Les Naïsses - Blaces

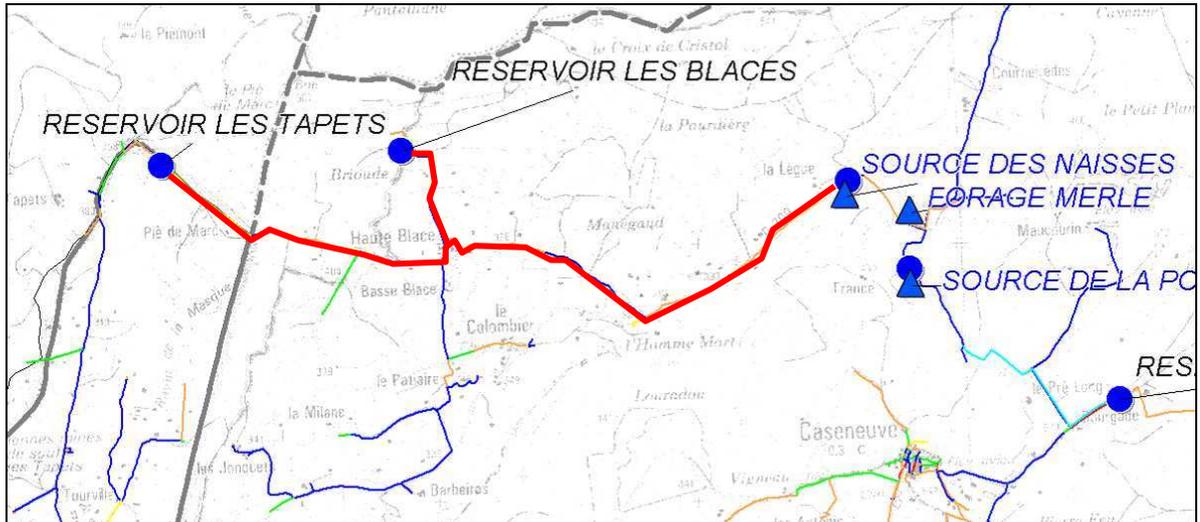


Figure 5-4 : Localisation du tronçon Les Tapets – Les Naïsses - Blaces

La canalisation reliant le réservoir des Tapets à la station de pompage des Naïsses doit permettre d'alimenter les communes de Caseneuve et Saint Martin de Castillon tout en servant d'adduction / distribution pour la zone des Blaces (débit de projet : $19,5 \text{ m}^3/\text{h}$).

On distingue :

- ✓ Un premier tronçon T1 en Ø100 Fonte sur 1700 ml (des Tapets jusqu'à 420 m après le piquage des Blaces). Le diamètre de ce tronçon est suffisant ;
- ✓ Un second tronçon T2 en Ø110 PVC (soit diamètre intérieur 94 mm) sur 1500 ml. Le diamètre de ce tronçon est également suffisant.

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de conduites à effectuer entre les Tapets, Naïsses et Blaces

Le réservoir des Blaces, alimenté depuis la conduite Tapets->Naïsses, sert de réservoir tampon pour l'alimentation du secteur des Blaces en heure de pointe. Il est actuellement alimenté par le réservoir de Naïsses, et dans le scénario 0, il sera alimenté par le réservoir des Tapets.

Le réservoir des Tapets est situé à 410 mNGF, la bache de la station des Naïsses à 430 mNGF et le réservoir des Blaces à 455 mNGF. L'alimentation du réservoir de Blaces et de la station des Naïsses depuis le réservoir des Tapets nécessite donc en situation future la mise en place d'une station de pompage de caractéristiques : $Q = 19,5 \text{ m}^3/\text{h}$ - HMT = 75 m.

⇒ Priorité 1 : Mise en place d'une station de pompage au niveau des Tapets

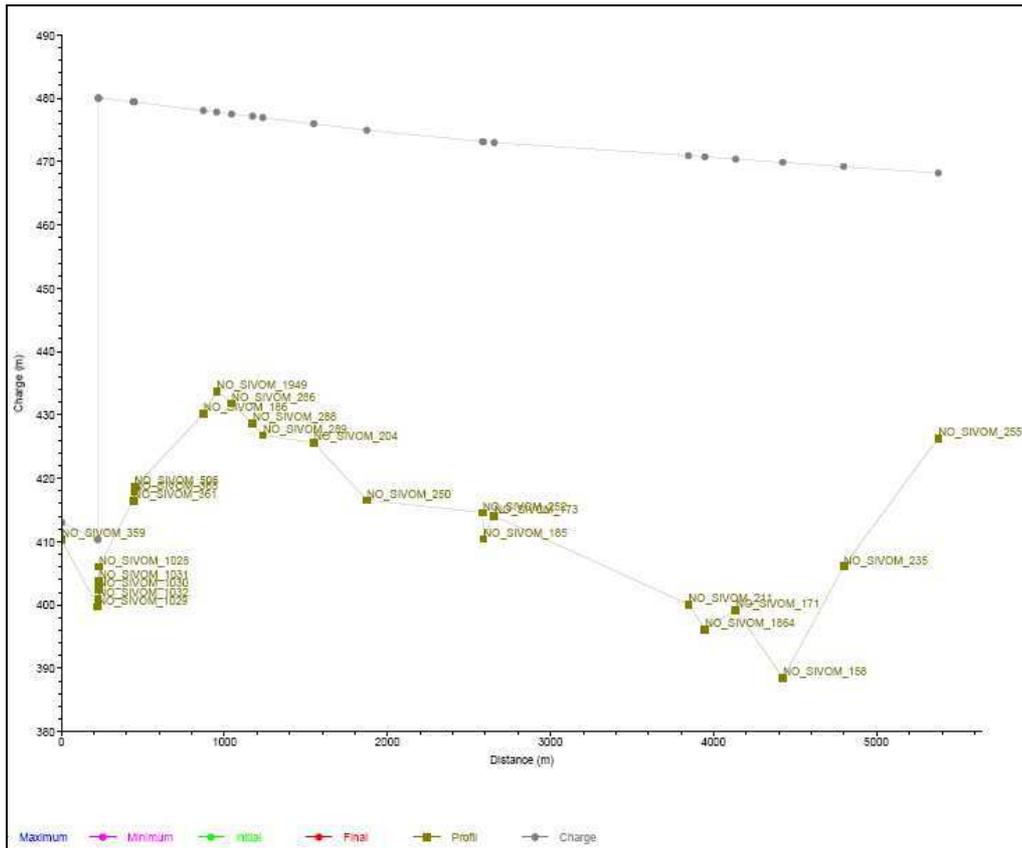


Figure 5-5 : Profil piézométrique entre Tapets et Naisses – Scenario 0

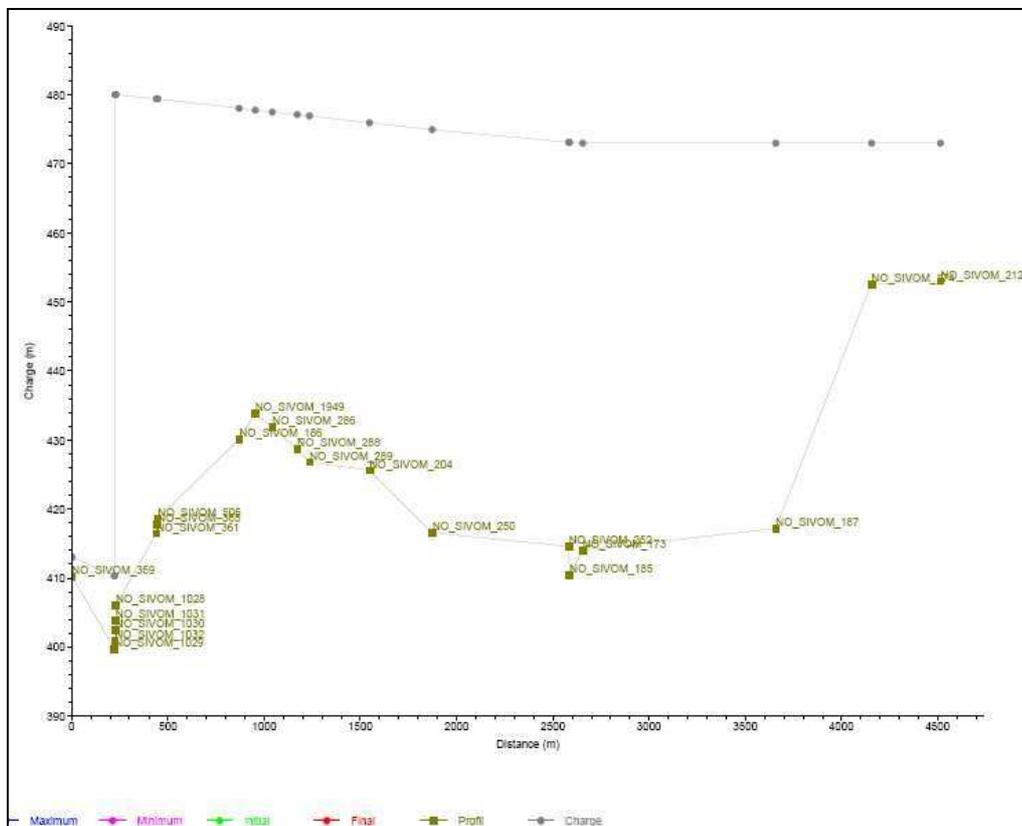


Figure 5-6 : Profil piézométrique entre Tapets et Blaces – Scenario 0

5.4.2.5 Tronçon Les Naisses – station de la Pourraque



Figure 5-7 : Localisation du tronçon Les Naisses – station de la Pourraque

La canalisation reliant la station des Naisses à la station de la Pourraque doit permettre d'alimenter totalement :

- ✓ Caseneuve excepté le secteur des Blaces ;
- ✓ Saint Martin de Castillon.

Le débit de projet est $32 \text{ m}^3/\text{h}$ (Besoin Journalier de Pointe de $258 - 103 + 480 = 635 \text{ m}^3/\text{j}$)

La canalisation $\text{Ø}80$ existante est insuffisante et doit être renforcée en $\text{Ø}125$ sur 600 ml.

⇒ **Priorité 1 : Pose d'une conduite $\text{Ø}125$ d'adduction Naisses → Pourraque**

En outre la bache de la station des Naisses est situé à 430 mNGF et la bache de la station de la Pourraque à 500 mNGF. La pompe actuellement en place ne peut pas délivrer un débit suffisant vu le delta d'altitude entre les deux bâches. Il est donc nécessaire de reprendre les caractéristiques de la station de pompage des Naisses

Caractéristiques : $Q = 32 \text{ m}^3/\text{h}$ - HMT = 75 m

⇒ **Priorité 1 : Mise en place d'une station de pompage Naisses → Pourraque**

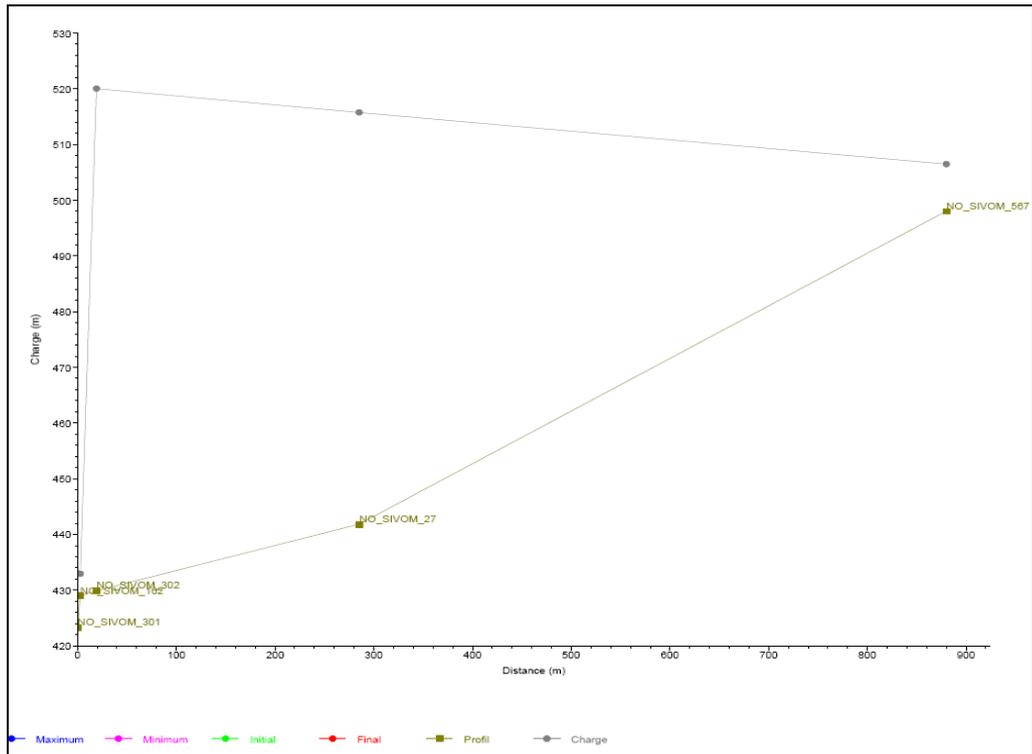


Figure 5-8 : Profil piézométrique entre Naisses et Station de la Pourraque – Scenario 0

5.4.2.6 Tronçon station de la Pourraque – Réservoir de Caseneuve village



Figure 5-9 : Localisation du tronçon station de la Pourraque – réservoir de Caseneuve village

La canalisation reliant la station de la Pourraque au Réservoir de Caseneuve Village est une canalisation d'adduction, le débit de projet est donc le même que précédemment ($32 \text{ m}^3/\text{h}$). La canalisation $\text{Ø}80$ existante est insuffisante et doit être renforcée en $\text{Ø}125$ sur 1 250 ml.

⇒ **Priorité 1 : Pose d'une conduite $\text{Ø}125$ d'adduction Pourraque → Caseneuve village**

En outre la bêche de la station de la Pourraque est située à 500 mNGF et le réservoir de Caseneuve village à 590 mNGF. Pour les mêmes raisons que précédemment, le dimensionnement de la station de pompage au niveau de la bêche de la station de la Pourraque est à revoir.

Caractéristiques = 32 m³/h - HMT = 100 m

⇒ **Priorité 1 : Reprise de la station de pompage Pourraque → Caseneuve village**

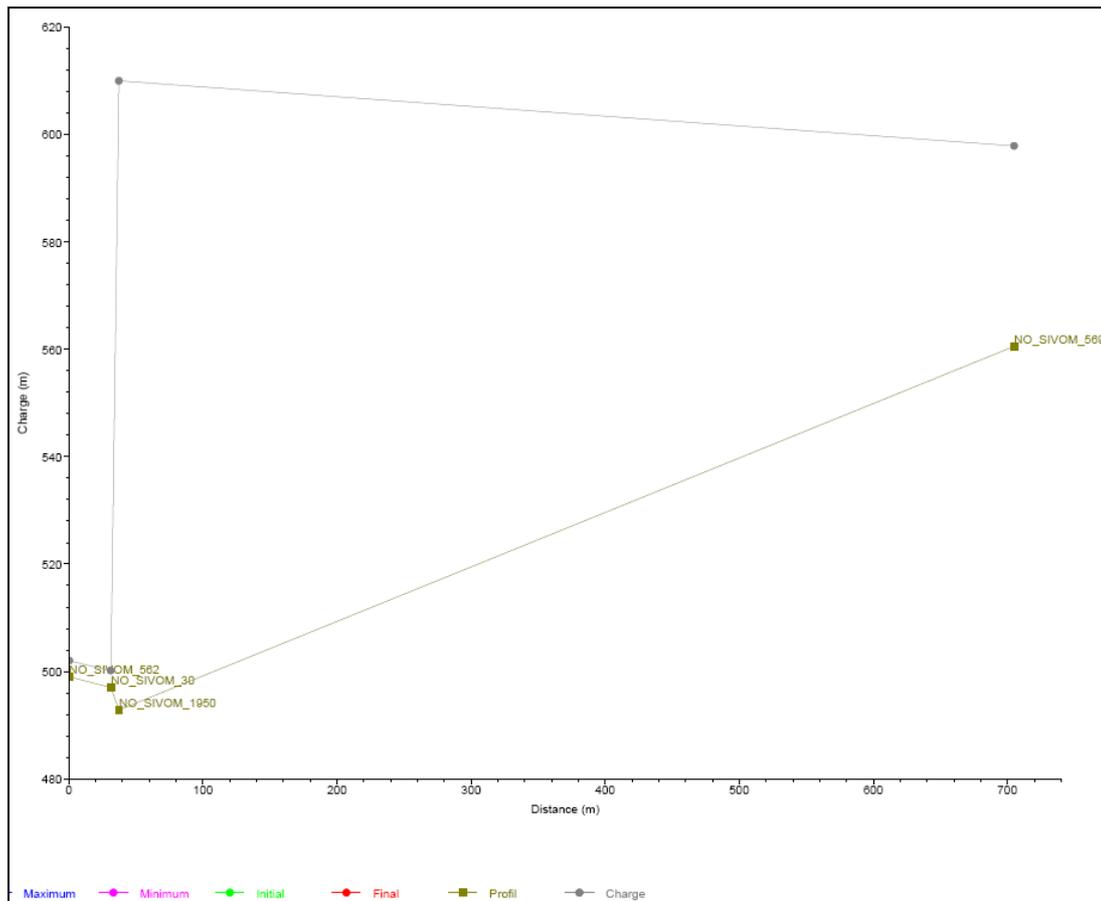


Figure 5-10 : Profil piézométrique entre station de la Pourraque et réservoir de Caseneuve Village – Scenario 0

5.4.2.7 Récapitulatif du dimensionnement des aménagements

Les tableaux et la figure ci-dessous récapitulent les aménagements à réaliser dans le cadre du scénario 0 (hors aménagements communs à tous les scénarios pour alimenter Viens à partir de la conduite de Banon).

Scénario 0	Tronçons	Linéaire (ml)	Diamètre actuel	Diamètre projet	Pression max (bars)	Priorité
	Fangas - Les Tapets	2 800	-	Ø100 Fonte	21	1
	Les Naisses - Pourraques	600	Ø80 Fonte	Ø125 Fonte	9	1
	Pourraques - Caseneuve-Village	1 250	Ø80 Fonte	Ø125 Fonte	11	1
Stations de pompage	Débit (m3/h)	HMT (m)	Bâche	Priorité		
La Bardon		Pompage à by-passer		1		
Saint Martin Haut Service		Pompage à by-passer		1		
Fangas - Les Tapets	30	210	existante	1		
Les Tapets - Les Naisses	14	75	existante	1		
Les Naisses - Pourraques	32	75	existante	1		
Pourraques - Caseneuve-Village	32	100	existante	1		

Tableau 5-2 : Récapitulatif des aménagements du scénario 0

5.5 Scenario 0 bis : abandon des Bégudes et du forage Merle

Le scenario 0 bis reprend les hypothèses du scenario 0 en ajoutant l'abandon du forage Merle.

5.5.1 Débits de projet

Par rapport au scenario 0 :

- ✓ L'alimentation de Caseneuve (hors Blaces) et Saint – Martin de Castillon se fait cette fois par la ressource de Banon et par celle des Fangas ;
- ✓ L'achat d'eau au niveau de la commune d'Apt augmente (utilisation plus importante de la ressource des Fangas sur l'Est de la zone d'étude).

Le tableau ci-dessous présente la nouvelle répartition des apports.

	Scenario 0 bis	Apport [m ³ /j]
Lagarde d'Apt	Banon	58
Rustrel	Fangas	434
	Jean Jean	50
	Banon	0
Viens + Plateau de Courennes	Banon	755
Apt (hors les Puits)	Fangas	4551
	SCP ou SIDV	800
Les Puits (Apt)	Fangas	211
Saignon (hors Tapets)	Palud	290
	Fangas	305
Les Tapets (Saignon)	Fangas	298
Les Blaces (Caseneuve)	Fangas	103
Caseneuve (hors Blaces)	Banon	48
	Fangas	107
Saint-Martin de Castillon (hors plateau de Courennes)	Banon	89
	Fangas	391

Tableau 5-3 : Scenario 0 bis (sans utilisation du forage Merle) – Les différents apports

La carte page suivante montre, dans le cadre de ce scenario, comment se font les principaux échanges sur la zone d'étude.

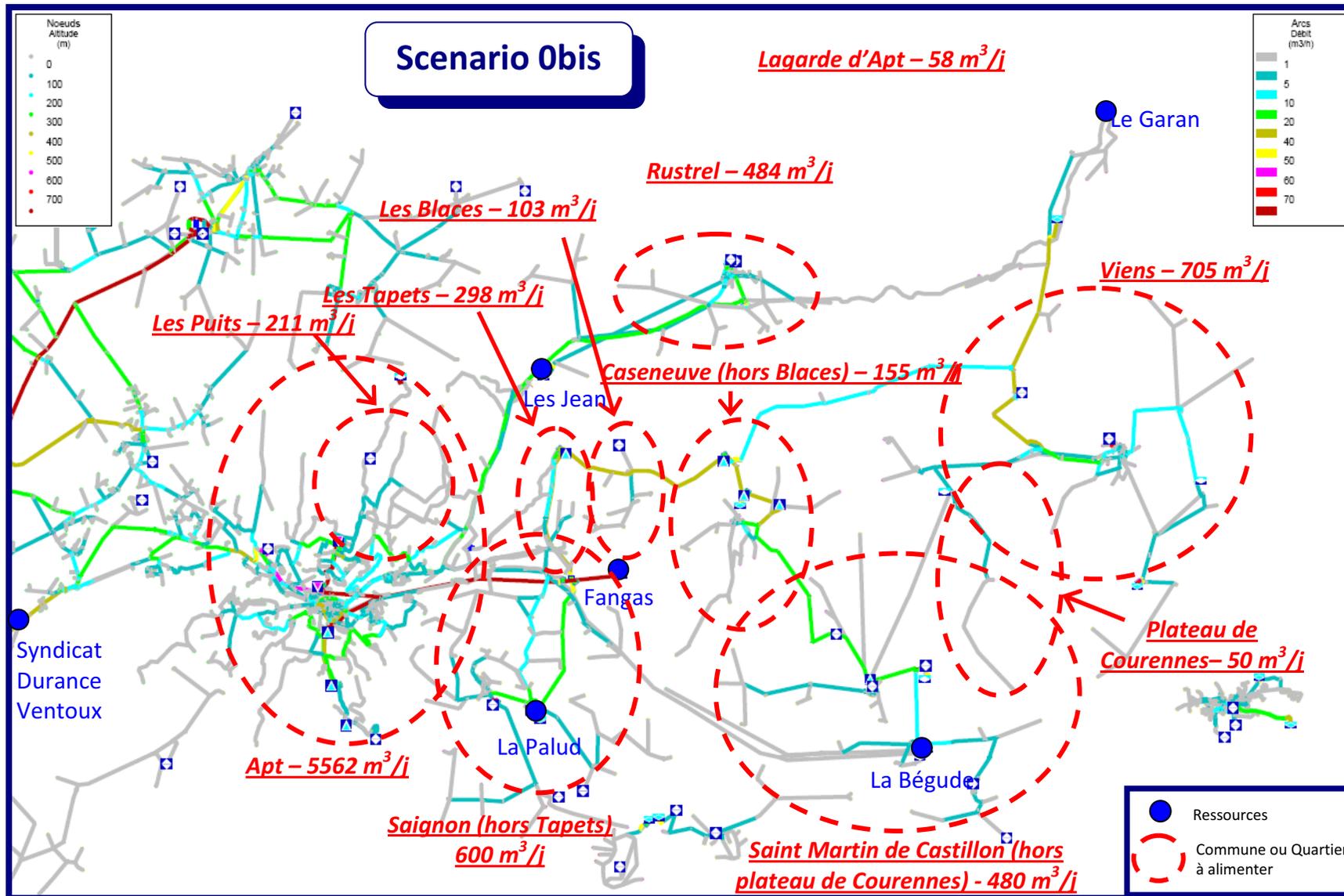


Figure 5-11 : Scenario 0 (avec utilisation du forage Merle) – Carte des débits

5.5.2 Dimensionnement des aménagements

Les aménagements à réaliser sont les mêmes que pour le scénario 0, mais la différence de débit transité peut modifier leur dimensionnement.

5.5.2.1 Station de la Bardon

Comme précédemment, l'alimentation de la zone d'étude par la ressource des Fangas nécessite de by-passer cette station.

5.5.2.2 Station de Saint Martin haut - Service

Comme précédemment, l'alimentation de la zone d'étude (en particulier quartiers « les Boissets » et « Glorivette ») par la ressource des Fangas nécessite de by-passer cette station.

5.5.2.3 Tronçon Fangas – Les Tapets

Le Ø100 est cette fois encore insuffisant pour un fonctionnement en adduction / distribution. Il sera conservé pour la distribution du secteur de Saignon les Tapets et une canalisation de refoulement en Ø125 (débit de projet = 45 m³/h) sera posée depuis le forage jusqu'au réservoir, permettant de dissocier adduction et distribution.

⇒ Priorité 1 : Pose d'une conduite Ø125 d'adduction Fangas → Tapets

L'augmentation du débit de projet implique également de revoir les caractéristiques du groupe de pompage et la station de pompage préconisée dans le cadre du scénario 0.

Caractéristiques : Q = 45 m³/h, HMT = 190 m.

Nota : La HMT de la station de pompage présentée ici est inférieure à la HMT de la station de pompage du scénario 0 (avec Merle) car malgré un débit plus important (45 m³/h contre 30 m³/h), les pertes de charges linéaires diminuent car le diamètre du tronçon est plus grand (125 mm contre 100 mm).

⇒ Priorité 1 : Mise en place d'un groupe de pompage Fangas → Tapets

5.5.2.4 Tronçon Les Tapets – Les Naïsses – Blaces

Comme pour le scénario 0, les conduites entre ces réservoirs sont suffisamment dimensionnées et ce, malgré l'augmentation du débit à faire transiter (débit de projet = 35 m³/h).

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de conduites à effectuer entre les Tapets, Naïsses et Blaces

L'augmentation du débit de projet implique cependant de revoir les caractéristiques de la station de pompage préconisée dans le cadre du scénario 0.

Caractéristiques : Q = 35 m³/h, HMT = 140 m.

⇒ Priorité 1 : Mise en place d'une station de pompage au niveau des Tapets

5.5.2.5 Tronçon Les Naïsses – Station de la Pourraque

Comme pour le scénario 0, la conduite entre ces deux réservoirs doit être redimensionnée en Ø125 sur 600 ml (débit de projet = 32 m³/h).

⇒ Priorité 1 : Pose d'une conduite Ø125 d'adduction Naïsses → Pourraque

Le débit de projet étant le même que pour le scénario 0, les caractéristiques de la station de pompage préconisée sont les mêmes.

Caractéristiques : Q = 32 m³/h, HMT = 75 m

⇒ Priorité 1 : Reprise de la station de pompage Naïsses → Pourraque

5.5.2.6 Tronçon station de la Pourraque – Réservoir de Caseneuve village

Comme dans le scénario 0, la canalisation Ø80 existante entre la station de Pourraque et le réservoir de Caseneuve village est insuffisante et doit être renforcée en Ø125 sur 1 250 ml.

⇒ Priorité 1 : Pose d'une conduite Ø100 d'adduction Pourraque → Caseneuve village

Le débit de projet étant le même que pour le scénario 0, les caractéristiques de la station de pompage préconisée sont les mêmes.

Caractéristiques : Q = 25 m³/h, HMT = 100 m

⇒ Priorité 1 : Reprise de la station de pompage Pourraque → Caseneuve village

5.5.2.7 Récapitulatif des aménagements

Les tableaux et la figure ci-dessous récapitulent les aménagements à réaliser dans le cadre du scénario 0 bis (hors aménagements communs à tous les scénarios pour alimenter Viens à partir de la conduite de Banon).

Scénario 0 Abandon Merle	Tronçons		Linéaire (ml)	Diamètre actuel	Diamètre projet	Pression max (bars)	Priorité	Différent du scénario 0
	Fangas - Les Tapets		2 800	-	Ø125 Fonte	18	1	Oui
	Les Naisses - Pourraques		600	Ø80 Fonte	Ø125 Fonte	9	1	Non
	Pourraques - Caseneuve-Village		1 250	Ø80 Fonte	Ø125 Fonte	11	1	Non
Stations de pompage		Débit (m3/h)	HMT (m)	Bâche	Priorité	Différent du scénario de base		
La Bardon		Pompage à by-passer			1	Non		
Saint Martin Haut Service		Pompage à by-passer			1	Non		
Fangas - Les Tapets		45	190	existante	1	Oui		
Les Tapets - Les Naisses		35	140	existante	1	Oui		
Les Naisses - Pourraques		32	75	existante	1	Non		
Pourraques - Caseneuve-Village		32	100	existante	1	Non		

Tableau 5-4 : Récapitulatif des aménagements du scénario 0bis

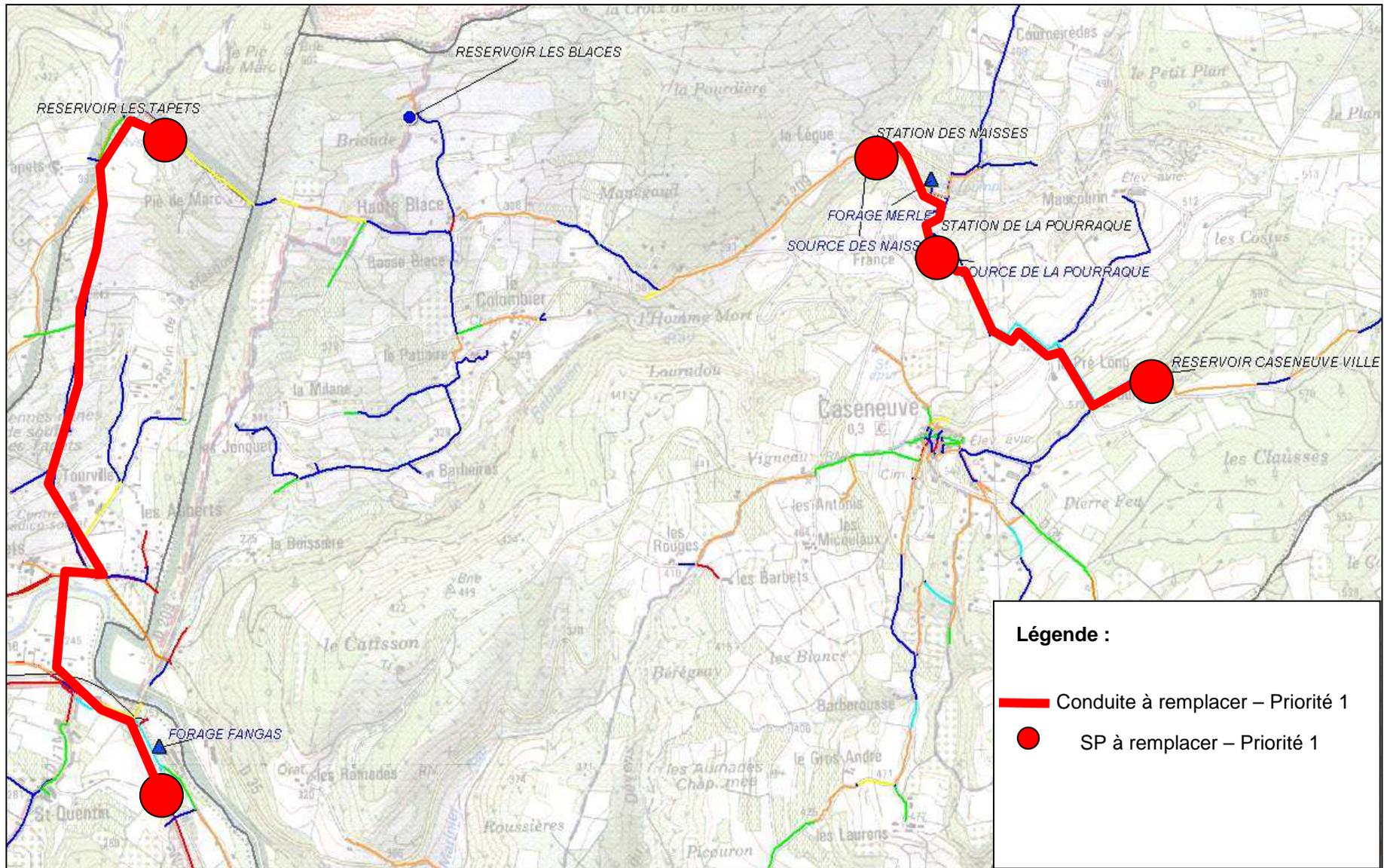


Figure 5-12 : Scenarios 0 et 0 bis – Restructuration à réaliser

5.6 Scenario 1 : alimentation de Saint Martin de Castillon par les Bégudes – utilisation du forage Merle

5.6.1 Débits de projet

Le scenario 1 reprend les hypothèses du scenario 0 en considérant cette fois l'alimentation de Saint – Martin de Castillon (hors plateau de Courennes) par la ressource des Bégudes. Par rapport au scenario 0, les modifications des débits de projet sont :

- ✓ Les Bégudes alimentent Saint Martin de Castillon hors plateau de Courennes (**480 m³/j**) ;
- ✓ Le forage Merle complète l'alimentation de Caseneuve (**121 m³/j**). Cette ressource est utilisée partiellement afin de respecter une dilution de moitié avec la ressource provenant de la conduite de Banon ;
- ✓ Le réservoir des Blaces est alimenté depuis la station des Naïsses ;
- ✓ Les achats d'eau pour le réseau d'Apt sont réduits.

	Scenario 1	Apport [m ³ /j]
Lagarde d'Apt	Banon	58
Rustrel	Fangas	434
	Jean Jean	50
Viens + Plateau de Courennes	Banon	755
Apt (hors les Puits)	Fangas	5152
	SCP ou SIDV	199
Les Puits (Apt)	Fangas	211
Saignon (hors Tapets)	Palud	290
	Fangas	305
Les Tapets (Saignon)	Fangas	298
Les Blaces (Caseneuve)	Forage Merle	51
	Banon	52
Caseneuve (hors Blaces)	Forage Merle	70
	Banon	85
Saint-Martin de Castillon (hors plateau de Courennes)	Bégudes	480

Tableau 5-5 : Scenario 1 (avec utilisation du forage Merle) – Les différents apports

La carte page suivante montre, dans le cadre de ce scenario, comment se font les principaux échanges sur la zone d'étude.

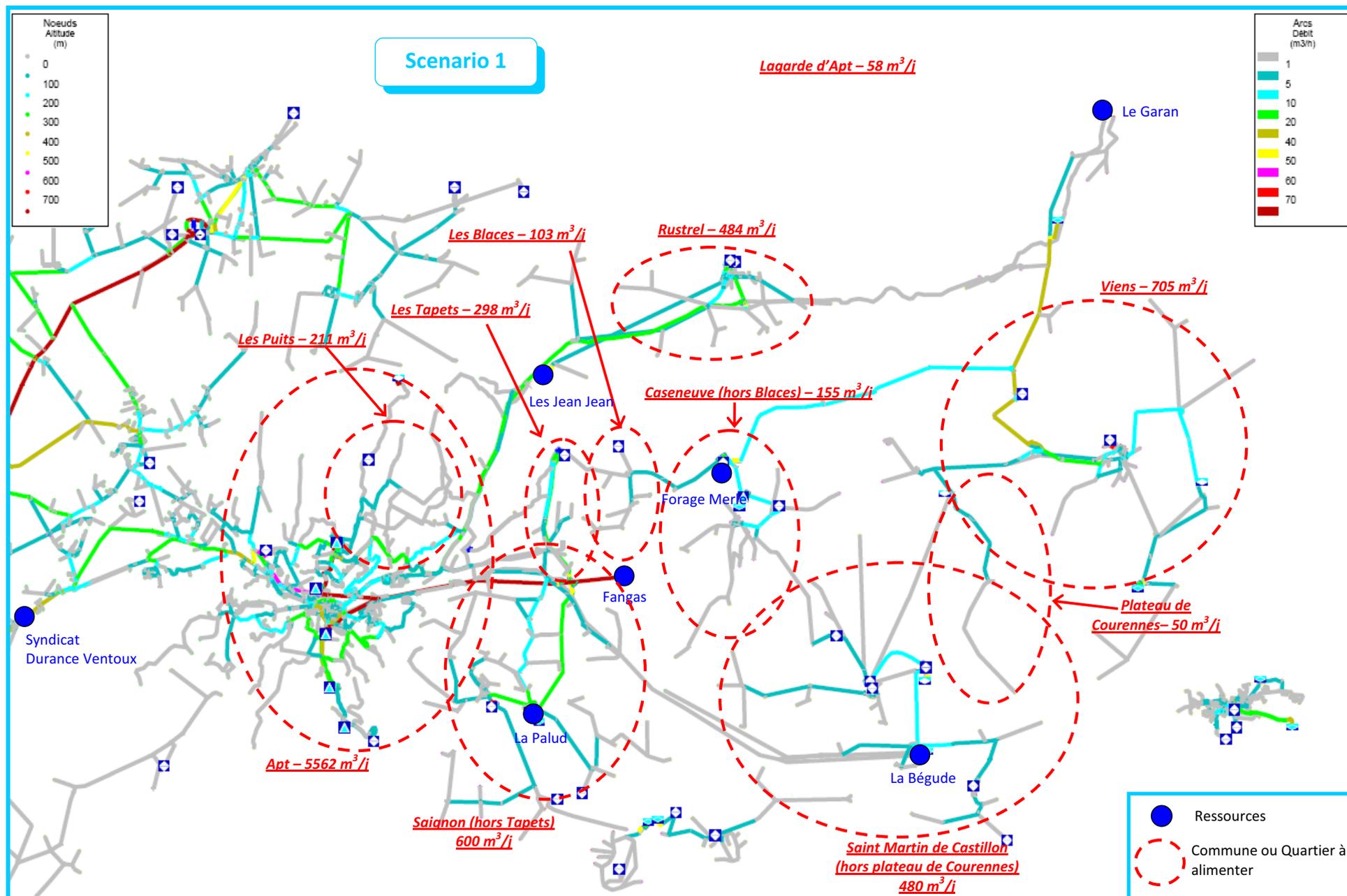


Figure 5-13 : Scenario 1 (avec utilisation du forage Merle) – Carte des débits

5.6.2 Dimensionnement des aménagements

Les aménagements à réaliser sont :

- ✓ L'alimentation du réservoir des Tapets par les Fangas (idem scenario 0) ;
- ✓ L'alimentation du réservoir des Blaces depuis la station des Naïsses ;
- ✓ L'alimentation de la station de la Pourraque depuis la station des Naïsses ;
- ✓ L'alimentation du réservoir de Caseneuve village depuis la station de la Pourraque.

5.6.2.1 Tronçon Fangas – Les Tapets

Le Ø100 existant doit fonctionner en adduction / distribution. Le débit de jour de pointe est de 298 m³/j, avec une pointe ponctuelle de la zone de distribution d'un coefficient 2, et en supposant un fonctionnement des pompes 20 heures par jour, on obtient un débit horaire de pointe de 30 m³/h. La vitesse dans le Ø100 est alors de l'ordre de 1,05 m/s, il n'est donc pas nécessaire de revoir le dimensionnement de ce tronçon dans ce scénario.

Cependant, afin de séparer l'adduction du réservoir des Tapets de celle du réservoir de la Palud, la conduite en sortie des Fangas sera doublée sur 350 ml, le long de la piste cyclable.

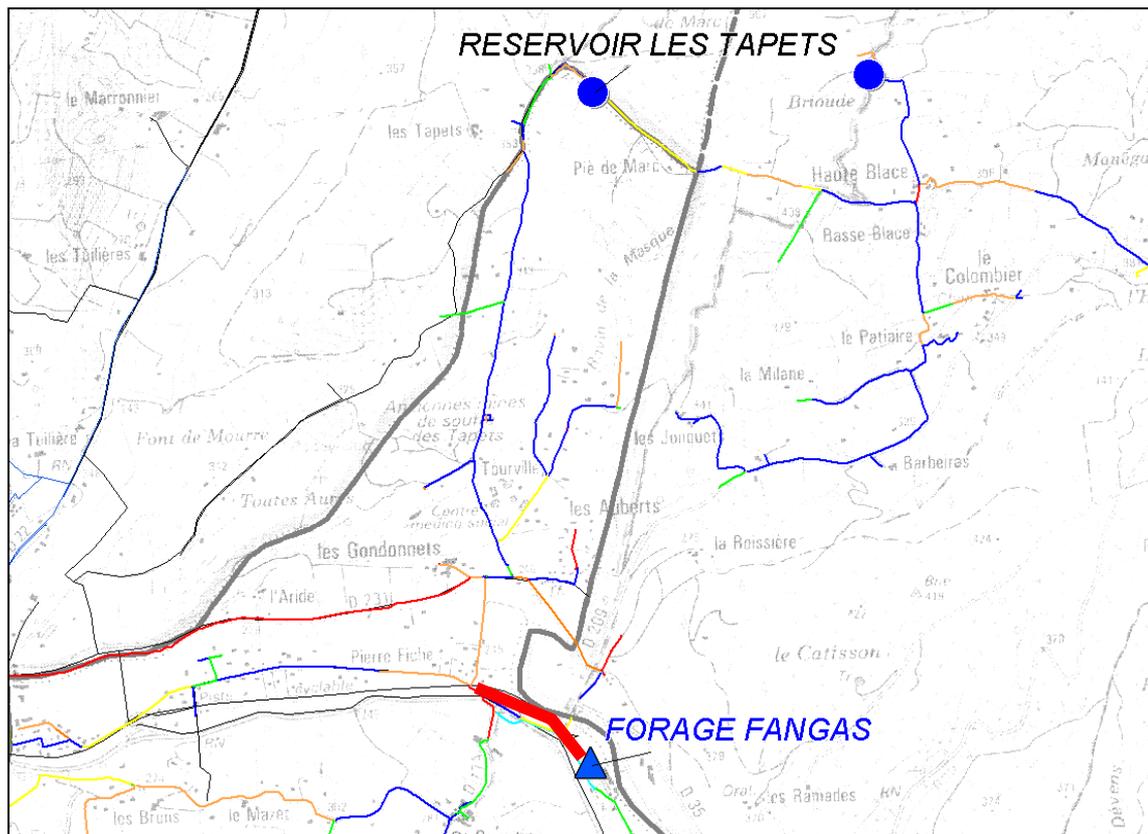


Figure 5-14 : Localisation du doublement de la conduite nécessaire



Figure 5-15 : Prise de vue du passage de la nouvelle conduite

⇒ Priorité 1 : Pose d'une conduite Ø100 d'adduction / distribution Fangas → Tapets sur 350 ml

La baisse du débit de projet, et le fonctionnement en adduction / distribution implique par contre de revoir les caractéristiques du groupe de pompage préconisé dans le cadre du scénario 0. Comme le fonctionnement en adduction / distribution possible actuellement n'est pas modifié, il est préconisé de maintenir la station intermédiaire au niveau des Payots, et d'installer deux groupes de pompage, un premier au niveau des Fangas et un second au niveau des Payots.

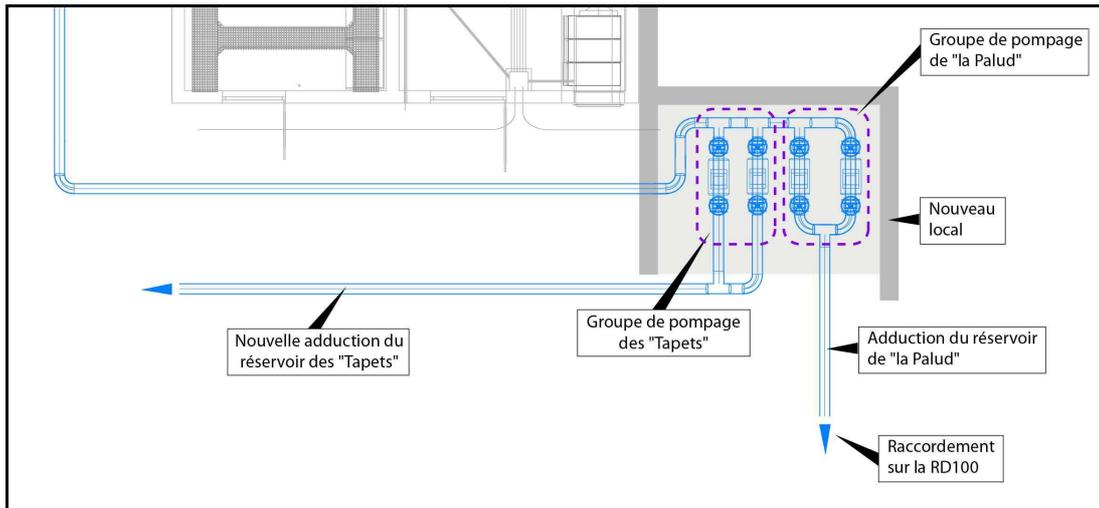


Figure 5-16 : Reprise de la station des Fangas

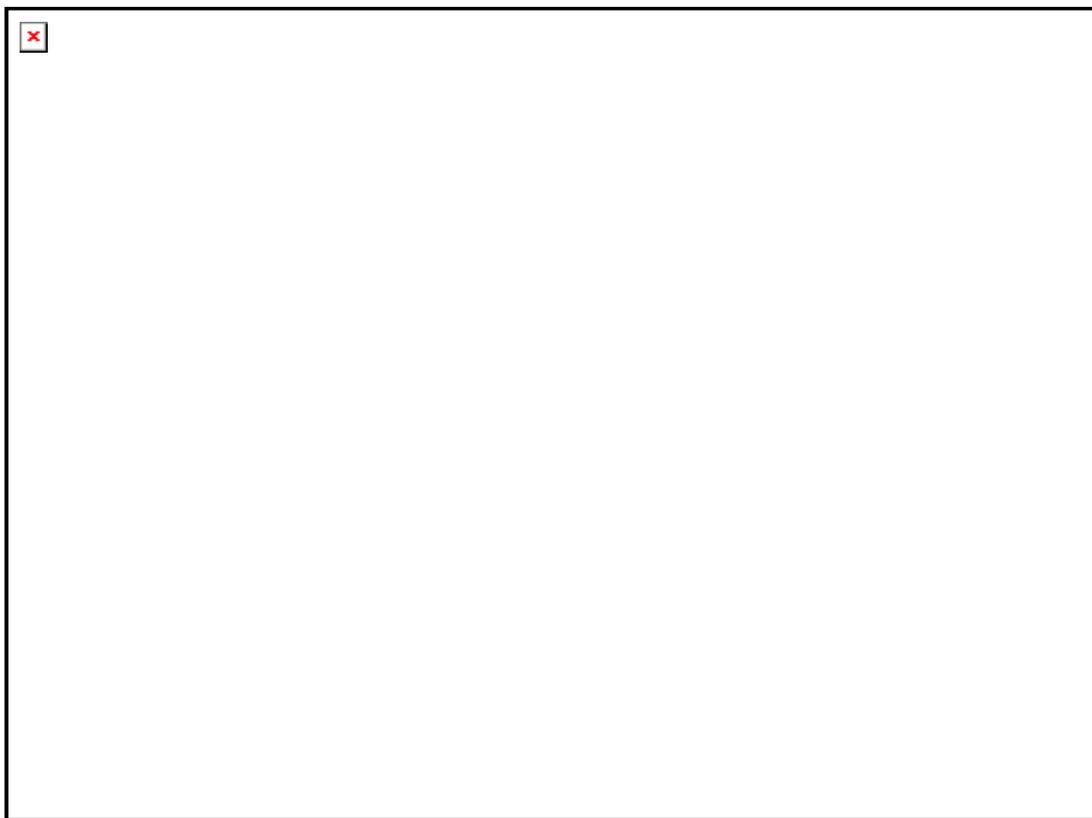


Figure 5-17 : Prise de vue du passage de la nouvelle conduite

Caractéristiques du groupe de pompage aux Fangas : $Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$, $\text{HMT} = 95 \text{ m}$

Caractéristiques du groupe de pompage aux Payots : $Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$, $\text{HMT} = 130 \text{ m}$

**⇒ Priorité 1 : Mise en place de groupe de pompage Fangas → Payots
et Payots -> Tapets**

5.6.2.2 Tronçon Les Naïsses – Réservoir des Blaces

La canalisation reliant la station de pompage des Naïsses au réservoir des Blaces doit permettre d'alimenter le secteur dit des Blaces. Le diamètre du tronçon existant est suffisant (débit de projet = $9 \text{ m}^3/\text{h}$).

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de conduites à effectuer entre les Naïsses et Blaces

La station des Naïsses est située à 430 mNGF et le réservoir des Blaces à 455 mNGF. La station de pompage existante est capable d'assurer l'alimentation du réservoir des Blaces en situation future puisque qu'elle peut délivrer un débit de $9 \text{ m}^3/\text{h}$, soit le débit de projet.

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de station de pompage à effectuer entre les Naïsses et Blaces

5.6.2.3 Tronçon Les Naïsses – Station de la Pourraque

Contrairement au scénario 0, la canalisation reliant la station des Naïsses à la station de la Pourraque doit permettre d'alimenter totalement Caseneuve excepté le secteur des Blaces mais pas Saint – Martin de Castillon. Le débit de projet est $8 \text{ m}^3/\text{h}$ (Besoin journalier de pointe de $258 - 103 = 155 \text{ m}^3/\text{j}$). La canalisation $\text{Ø}80$ existante est suffisante.

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de conduites à effectuer entre les Naïsses et Pourraques

La bêche de la station des Naïsses est situé à 430 mNGF et la bêche de la station de la Pourraque à 500 mNGF. Il n'est pas nécessaire de reprendre les caractéristiques de la station de pompage des Naïsses vers la station de la Pourraque car celle-ci peut délivrer un débit de $8 \text{ m}^3/\text{h}$ avec une HMT d'environ 72 m. (remarque : le rendement énergétique de la pompe est alors de l'ordre de 50%).

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de pompe à effectuer entre les Naïsses et Pourraques

5.6.2.4 Tronçon station de la Pourraque – Réservoir de Caseneuve village

Contrairement au scénario 0, la canalisation reliant la station de Pourraque au réservoir de Caseneuve village doit permettre d'alimenter totalement Caseneuve excepté le secteur des Blaces mais pas Saint – Martin de Castillon. Le débit de projet est $8 \text{ m}^3/\text{h}$. La canalisation $\text{Ø}80$ existante est suffisante.

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de conduites à effectuer entre Pourraque et Caseneuve village

La bache de la station de la Pourraque est située à 500 mNGF et le réservoir de Caseneuve village à 590 mNGF. Il n'est pas nécessaire de reprendre les caractéristiques de la station de pompage de la Pourraque qui peut délivrer un débit d'au moins 11 m³/h (débit minimal nécessaire : 8 m³/h).

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de pompes à effectuer entre Pourraque et Caseneuve village

5.6.2.5 Tronçon Bégudes – Station de la Bardon

La canalisation reliant les Bégudes à la Station de la Bardon doit permettre d'alimenter totalement Saint Martin de Castillon (débit de projet 24 m³/h). La canalisation Ø100 existante est suffisante.

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de conduites à effectuer entre les Bégudes et la station de la Bardon

Le captage des Bégudes est situé à 307 mNGF et la Station de la Bardon à 370 mNGF. Il n'est pas nécessaire de reprendre les caractéristiques de la station de pompage des Bégudes vers la station de la Bardon car celle-ci peut délivrer un débit de 35 m³/h.

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de pompes à effectuer entre les Bégudes et la station de la Bardon

5.6.2.6 Tronçon Station de la Bardon – Réservoir de Saint Martin Haut Service

La canalisation reliant la Station de la Bardon au Réservoir de Saint Martin Haut Service doit permettre d'alimenter Saint Martin de Castillon excepté les secteurs des Bégudes, Boisset et Glorivette. La canalisation Ø80 existante est suffisante même en considérant ces secteurs, elle est donc conservée.

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de conduites à effectuer entre la station de la Bardon et le réservoir de Saint – Martin Haut Service

La Station de la Bardon est située à 370 mNGF et le Réservoir de Saint Martin Haut Service à 508 mNGF. D'après la modélisation, la pompe devrait avoir les caractéristiques suivantes : Q=13 m³/h ; HMT 155 m. D'après les courbes fournies par l'exploitant, la pompe existante peut fournir un débit de 13 m³/h à une hauteur de 190 m (en fait, cette pompe fonctionnera à un débit plus important, mais moins longtemps). Il n'est donc pas nécessaire de reprendre les caractéristiques de la station de pompage de la Bardon.

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de pompe à effectuer entre la station de la Bardon et le réservoir de Saint Martin Haut Service

5.6.2.7 Tronçon Réservoir de Saint Martin Haut Service – Réservoir de la Gardette

La canalisation reliant le Réservoir de Saint Martin Haut Service au réservoir de la Gardette doit permettre d'alimenter Saint Martin de Castillon excepté les secteurs des Bégudes, Boisset et Glorivette (débit de projet : 13 m³/h). La canalisation Ø100 existante est suffisante.

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de conduites à effectuer entre le réservoir de Saint – Martin Haut Service et celui de la Gardette

Le Réservoir de Saint Martin Haut Service est située à 508 mNGF et le réservoir de la Gardette à 559 mNGF. Il n'est pas nécessaire de reprendre les caractéristiques du pompage au niveau du réservoir de Saint Martin Haut Service puisque celui-ci peut délivrer un débit de 16 m³/h.

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de pompage à effectuer entre le réservoir de Saint – Martin Haut Service et celui de la Gardette

5.6.2.8 Récapitulatif des aménagements

Les tableaux et la figure ci-dessous récapitulent les aménagements à réaliser dans le cadre du scénario 1 (hors aménagements communs à tous les scénarios pour alimenter Viens à partir de la conduite de Banon).

Scénario 1	Tronçons	Linéaire (ml)	Diamètre actuel	Diamètre projet	Pression max (bars)	Priorité
		Fangas - Les Tapets	350	-	Ø100 Fonte	21
Stations de pompage	Débit (m3/h)	HMT (m)	Bâche	Priorité		
	Fangas - Payots	30	95	existante	1	
	Payots - Les Tapets	30	130	existante	1	

Tableau 5-6 : Récapitulatif des aménagements du scénario 1

5.7 Scenario 1 bis : Alimentation de Saint-Martin de Castillon par les Bégudes – abandon du forage Merle

Le scenario 1 bis reprend les hypothèses du scenario 1 en ajoutant l'abandon du forage Merle.

5.7.1 Débits de projet

Par rapport au scenario 1 :

- ✓ Le réservoir de Blaces est alimenté par les Fangas via le réservoir des Tapets ;
- ✓ Les achats d'eau sur le réseau d'Apt sont plus importants.

	Scenario 1 bis	Apport [m ³ /j]
Lagarde d'Apt	Banon	58
Rustrel	Fangas	434
	Jean Jean	50
	Banon	0
Viens + Plateau de Courennes	Banon	755
Apt (hors les Puits)	Fangas	5031
	SCP ou SIDV	320
Les Puits (Apt)	Fangas	211
Saignon (hors Tapets)	Palud	290
	Fangas	305
Les Tapets (Saignon)	Fangas	298
Les Blaces (Caseneuve)	Fangas	103
Caseneuve (hors Blaces)	Banon	137
	Fangas	18
Saint-Martin de Castillon (hors plateau de Courennes)	Bégudes	480

Tableau 5-7 : Scenario 1 bis (sans utilisation du forage Merle) – Les différents apports

La carte page suivante montre, dans le cadre de ce scenario, comment se font les principaux échanges sur la zone d'étude.

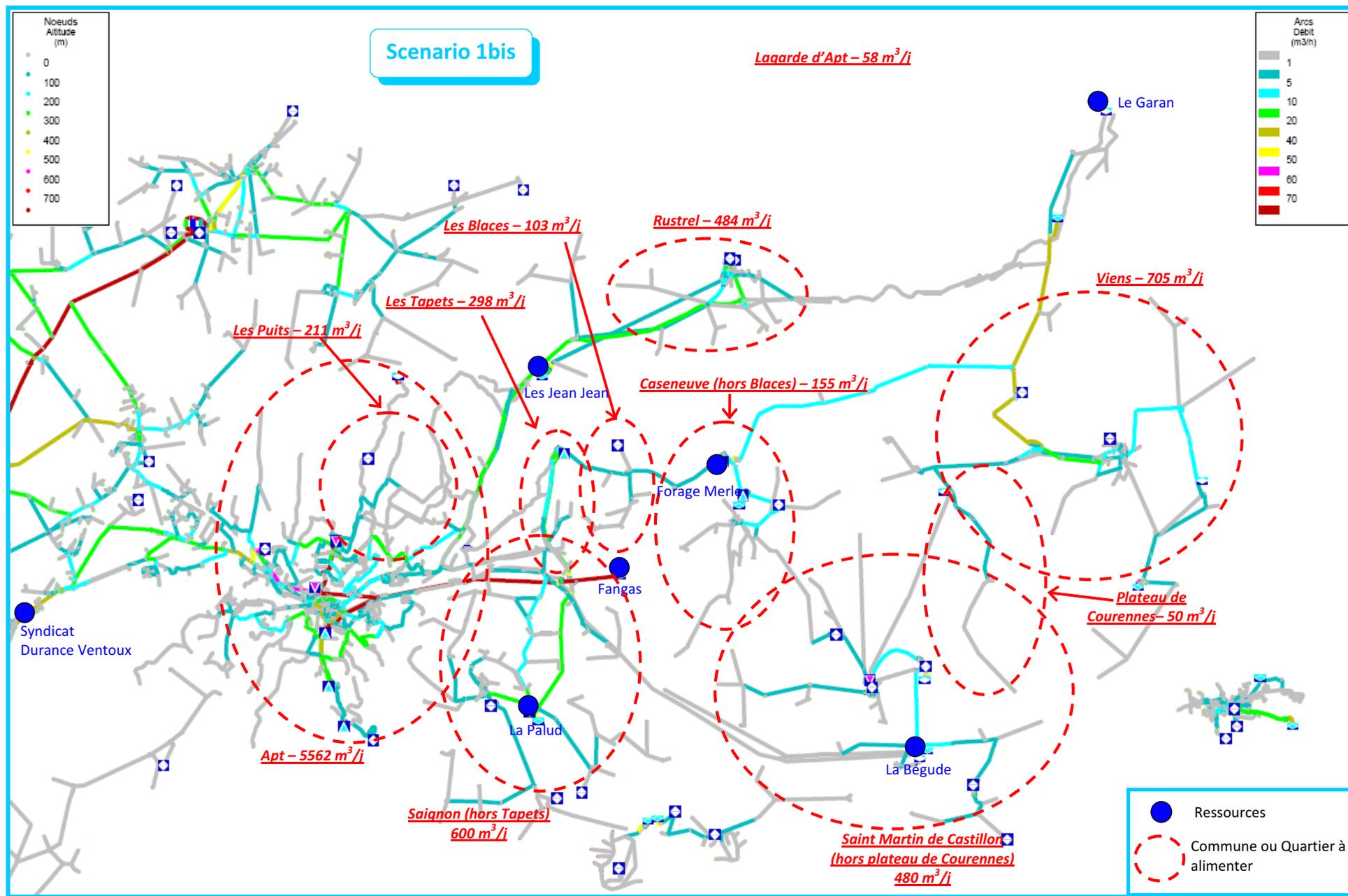


Figure 5-18 : Scenario 1bis (sans utilisation du forage Merle) – Carte des débits

5.7.2 Dimensionnement des aménagements

5.7.2.1 Tronçon Fangas – Les Tapets

Le Ø100 existant doit fonctionner en adduction / distribution si on veut éviter d'avoir à poser une nouvelle conduite. Le débit de jour de pointe est de 419 m³/j (alimentation de la zone des Blaces en plus, soit 103 m³/j, et d'une partie de la zone « Caseneuve – Hors Blaces », 18 m³/j), avec une pointe ponctuelle de la zone de distribution des Tapets (298 m³/j) d'un coefficient 2, et en supposant un fonctionnement des pompes 20 heures par jour, on obtient un débit horaire de pointe de 36 m³/h. La vitesse dans le Ø100 est alors de l'ordre de 1,25 m/s. Bien que légèrement élevée, devant l'importance des travaux à effectuer pour remplacer entièrement cette conduite (linéaire de 2800 m), il est proposé de ne redimensionner que le tronçon permettant de séparer l'adduction du réservoir des Tapets de celle du réservoir de La Palud en Ø125.

⇒ Priorité 1 : Pose d'une conduite Ø125 d'adduction / distribution Fangas → Tapets sur 350 ml

Comme pour le scénario 1, le fonctionnement en adduction / distribution possible actuellement n'est pas modifié, il est préconisé de maintenir la station intermédiaire au niveau des Payots, et d'installer deux nouveaux groupes de pompage, un premier au niveau des Fangas, et un second au niveau des Payots.

Caractéristiques du groupe de pompage aux Fangas : $Q = 36 \text{ m}^3/\text{h}$, HMT = 100 m

Caractéristiques du groupe de pompage aux Payots : $Q = 36 \text{ m}^3/\text{h}$, HMT = 140 m

⇒ Priorité 1 : Mise en place de groupe de pompage Fangas → Payots et Payots -> Tapets

5.7.2.2 Tronçon Les Tapets – Les Blaces – Les Naisses

Contrairement au scénario 1, mais comme dans le scénario 0 et Obis, l'alimentation du réservoir des Blaces se fait par celui des Tapets.

Le débit transitant est moins important que dans le cadre du scénario Obis car Saint Martin de Castillon est alimenté par les Bégudes (débit de projet = 11,5 m³/h).

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de conduites à effectuer entre les Tapets, les Blaces et les Naisses

Le nouveau débit de projet implique également de revoir les caractéristiques de la station de pompage préconisée dans le cadre du scénario 0.

Caractéristiques : $Q = 11,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $HMT = 55 \text{ m}$.

⇒ **Priorité 1 : Mise en place d'une station de pompage au niveau des Tapets**

5.7.2.3 Tronçon Les Naïsses – Station de la Pourraque

Comme dans le scénario 1, la canalisation reliant la station des Naïsses à la station de la Pourraque doit permettre d'alimenter totalement Caseneuve excepté le secteur des Blaces, soit un débit de projet de $8 \text{ m}^3/\text{h}$ (Besoin du jour de pointe de $258 - 103 = 155 \text{ m}^3/\text{j}$). La canalisation Ø80 existante est suffisante.

⇒ **Il n'y a pas de redimensionnement de conduites à effectuer entre les Naïsses et Pourraques**

La bache de la station des Naïsses est située à 430 mNGF et la bache de la station de la Pourraque à 500 mNGF. Comme dans le scénario 1, il n'est pas nécessaire de reprendre les caractéristiques de la station de pompage des Naïsses vers la station de la Pourraque puisque celle-ci peut délivrer un débit de $8 \text{ m}^3/\text{h}$ pour une HMT d'environ 72m (remarque : le rendement énergétique de la pompe est alors de l'ordre de 50%).

⇒ **Il n'y a pas de redimensionnement de pompe à effectuer entre les Naïsses et Pourraques**

5.7.2.4 Tronçon station de la Pourraque – Réservoir de Caseneuve village

La canalisation reliant la station de la Pourraque au Réservoir de Caseneuve Village est une canalisation d'adduction, le débit de projet est donc le même que précédemment (débit de projet : $8 \text{ m}^3/\text{h}$). La canalisation Ø80 existante est suffisante.

⇒ **Il n'y a pas de redimensionnement de conduites à effectuer entre la station de Pourraque et le réservoir de Caseneuve village**

La bache de la station de la Pourraque est située à 500 mNGF et le réservoir de Caseneuve village à 590 mNGF. Comme dans le scénario 1, il n'est pas nécessaire de reprendre les caractéristiques de la station de pompage de la Pourraque qui peut délivrer un débit d'au moins $11 \text{ m}^3/\text{h}$ (débit minimal nécessaire : $8 \text{ m}^3/\text{h}$).

⇒ **Il n'y a pas de redimensionnement de pompes à effectuer entre Pourraque et Caseneuve village**

5.7.2.5 Tronçon Bégudes – Station de la Bardon

Ce tronçon n'est pas impacté par l'abandon du forage Merle → même conclusions que pour le scénario 1.

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de conduites à effectuer entre les Bégudes et la station de la Bardon

5.7.2.6 Tronçon Station de la Bardon – Réservoir de Saint Martin Haut Service

Ce tronçon n'est pas impacté par l'abandon du forage Merle → même conclusions que pour le scénario 1 :

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de conduites à effectuer entre la station de la Bardon et le réservoir de Saint – Martin Haut Service

La Station de la Bardon est située à 370 mNGF et le Réservoir de Saint Martin Haut Service à 508 mNGF. D'après la modélisation, la pompe devrait avoir les caractéristiques suivantes : $Q=13 \text{ m}^3/\text{h}$; HMT 155 m. D'après les courbes fournies par l'exploitant, la pompe existante peut fournir un débit de $13 \text{ m}^3/\text{h}$ à une hauteur de 190 m (en fait, cette pompe fonctionnera à un débit plus important, mais moins longtemps). Il n'est donc pas nécessaire de reprendre les caractéristiques de la station de pompage de la Bardon.

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de pompe à effectuer entre la station de la Bardon et le réservoir de Saint Martin Haut Service

5.7.2.7 Tronçon Réservoir de Saint Martin Haut Service – Réservoir de la Gardette

Ce tronçon n'est pas impacté par l'abandon du forage Merle → mêmes conclusions que pour le scénario 1 :

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de conduites à effectuer entre le réservoir de Saint – Martin Haut Service et celui de la Gardette

Le Réservoir de Saint Martin Haut Service est située à 508 mNGF et le réservoir de la Gardette à 559 mNGF. Il n'est pas nécessaire de reprendre les caractéristiques du pompage au niveau du réservoir de Saint Martin Haut Service puisque celui-ci peut délivrer un débit de $16 \text{ m}^3/\text{h}$.

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de pompage à effectuer entre le réservoir de Saint – Martin Haut Service et celui de la Gardette

5.7.2.8 Récapitulatif des aménagements

Les tableaux et la figure ci-dessous récapitulent les aménagements à réaliser dans le cadre du scénario 1 bis (hors aménagements communs à tous les scénarios pour alimenter Viens à partir de la conduite de Banon). En outre il est précisé si les aménagements préconisés sont différents du scénario 1.

Scénario 1 Abandon Merle	Tronçons	Linéaire (ml)	Diamètre actuel	Diamètre projet	Pression max (bars)	Priorité	Différent du scénario 1
		Fangas - Les Tapets	350	-	Ø125 Fonte	21,5	1
Scénario 1 Abandon Merle	Stations de pompage	Débit (m3/h)	HMT (m)	Bâche	Priorité	Différent du scénario de base	
	Fangas - Payots	36	100	existante	1	Oui	
	Payots - Les Tapets	36	140	existante	1	Oui	
	Les Tapets - Les Naisses	11,5	55	existante	1	Oui	

Tableau 5-8 : Récapitulatif des aménagements du scénario 1bis

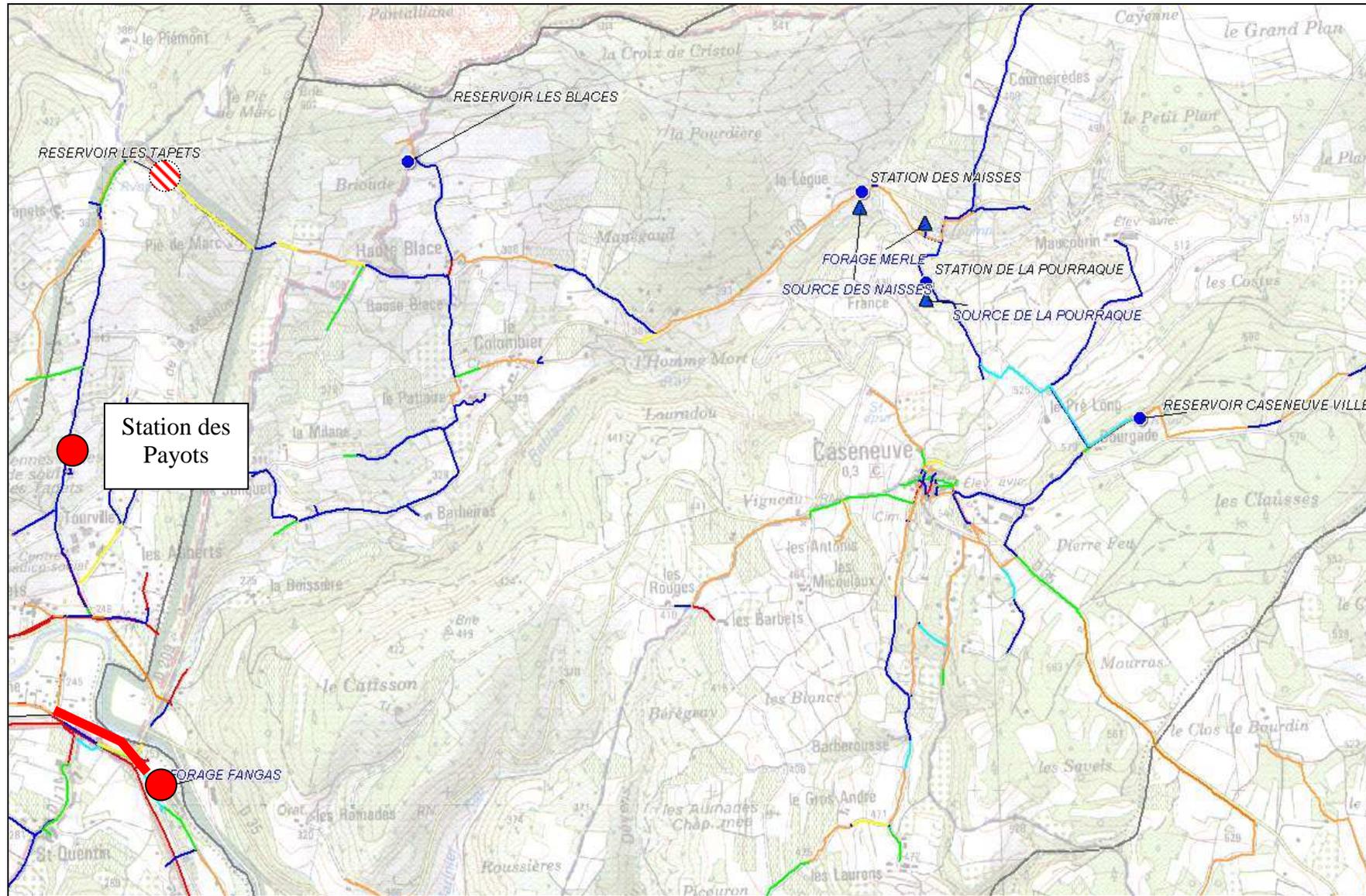


Figure 5-19 : Scenarios 1 et 1 bis – Restructuration à réaliser

5.8 Scenario 2 : alimentation de Saint Martin de Castillon et Caseneuve par les Bégudes – utilisation du forage Merle

5.8.1 Débits de projet

Le scenario 2 reprend les hypothèses du scenario 0 en considérant cette fois l'alimentation de Saint Martin de Castillon (hors plateau de Courennes) et Caseneuve (en partie seulement pour le secteur des Blaces, afin d'utiliser la ressource de Merle) par la ressource des Bégudes. Par rapport au scenario 0, les modifications des débits de projet sont :

- ✓ Les Bégudes alimentent Saint Martin de Castillon hors plateau de Courennes, Caseneuve (dont une partie seulement des Blaces) à hauteur de **699 m³/j** ;
- ✓ Le forage Merle complète l'alimentation des Blaces (39 m³/j) et alimente en partie les Tapets (161 m³/j). L'utilisation partielle de cette ressource (**200 m³/j**) permet de respecter une dilution de moitié avec les ressources en provenance de Banon et des Bégudes ;
- ✓ Le réservoir des Blaces et celui des Tapets sont alimentés depuis la station des Naïsses ;
- ✓ Les achats d'eau pour le réseau d'Apt sont nuls.

	Scenario 2	Apport (m3/j)
Lagarde d'Apt	Banon	58
	Fangas	434
Rustrel	Jean Jean	50
	Banon	755
Viens + Plateau de Courennes	Banon	755
Apt (hors les Puits)	Fangas	5351
Les Puits (Apt)	Fangas	211
Saignon (hors Tapets)	Palud	290
	Fangas	305
Les Tapets (Saignon)	Forage Merle	161
	Banon	137
Les Blaces (Caseneuve)	Forage Merle	39
	Bégudes	64
Caseneuve (hors Blaces)	Bégudes	155
Saint-Martin de Castillon (hors plateau de Courennes)	Bégudes	480

Tableau 5-9 : Scenario 2 (avec utilisation du forage Merle) – Les différents apports

La carte page suivante montre, dans le cadre de ce scenario, comment se font les principaux échanges sur la zone d'étude.

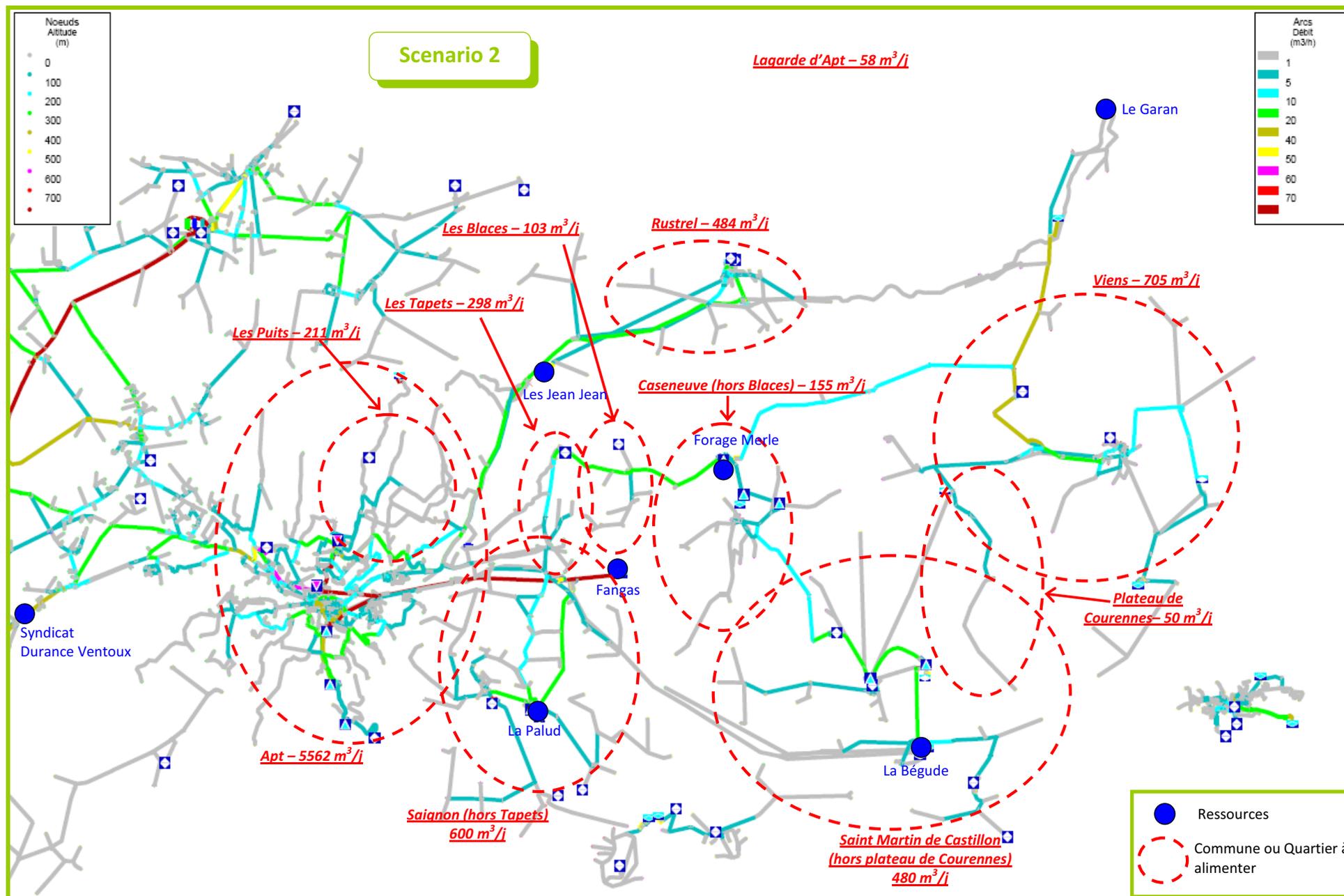


Figure 5-20 : Scenario 2 (avec utilisation du forage Merle) – Carte des débits

5.8.2 Dimensionnement

Les aménagements à réaliser sont :

- ✓ L'alimentation du réservoir de Saint Martin Haut Service depuis les Bégudes via la station de la Bardon ;
- ✓ L'alimentation du réservoir de Caseneuve village depuis le réservoir de Saint Martin Haut Service ;
- ✓ L'alimentation de la station des Naïsses depuis la ressource de Banon, le forage Merle et le réservoir de Caseneuve village via la station de la Pourraque.

5.8.2.1 Tronçon Bégudes – station de la Bardon

La canalisation reliant les Bégudes à la Station de la Bardon doit permettre d'alimenter totalement Saint Martin de Castillon, Caseneuve hors Blaces et une partie des Blaces (débit de projet : 35 m³/h). La canalisation Ø100 existante est suffisante ($v=1,24$ m/s).

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de conduites à effectuer entre les Bégudes et la station de la Bardon

Le captage des Bégudes est situé à 307 mNGF et la Station de la Bardon à 370 mNGF. Il n'est pas nécessaire de reprendre les caractéristiques de la station de pompage des Bégudes vers la station de la Bardon car celle-ci peut délivrer un débit de 36,5 m³/h, supérieur au débit de projet.

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de pompes à effectuer entre les Bégudes et la station de la Bardon

5.8.2.2 Tronçon Station de la Bardon – Réservoir de Saint Martin Haut Service

La canalisation reliant la Station de la Bardon au Réservoir de Saint Martin Haut Service doit permettre d'alimenter Saint Martin de Castillon excepté les secteurs des Bégudes, Boisset et Glorivette, Caseneuve hors Blaces et une partie des Blaces.

On considère que le besoin journalier de pointe de Boisset, Bégudes et Glorivette est d'au moins 150 m³/j soit environ 30% de la consommation de la commune de Saint Martin. Ainsi le débit de projet pour ce tronçon est de 28 m³/h. Avec un tel débit, la vitesse dans le Ø80 reliant la station de la Bardon au réservoir de Saint Martin Haut Service est de 1,55 m/s ce qui entraîne de fortes pertes de charges. La canalisation Ø80 existante est insuffisante et doit être renforcé en Ø100 sur 1 350 ml.

⇒ Priorité 1 : Pose d'une conduite Ø100 d'adduction station de la Bardon → réservoir de Saint Martin Haut Service

La station de la Bardon est située à 370 mNGF et le Réservoir de Saint Martin Haut Service à 508 mNGF. D'après la courbe Débit-HMT de la pompe installée à la station de la Bardon, il n'est pas nécessaire de reprendre les caractéristiques de la station de pompage (point de fonctionnement à 30 m³/h / 165 mCE)

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de pompe à effectuer entre la station de la Bardon et le réservoir de Saint Martin Haut Service

5.8.2.3 Tronçon Réservoir de Saint Martin Haut Service – Réservoir de la Gardette

La canalisation reliant le Réservoir de Saint Martin Haut Service au réservoir de la Gardette doit permettre d'alimenter Saint Martin de Castillon excepté les secteurs des Bégudes, Boisset et Glorivette, Caseneuve hors Blaces et une partie des Blaces (débit de projet : 28 m³/h). La canalisation Ø100 existante est suffisante.

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de conduites à effectuer entre le réservoir de Saint – Martin Haut Service et celui de la Gardette

Le Réservoir de Saint Martin Haut Service est située à 508 mNGF et le réservoir de la Gardette à 559 mNGF. Il est nécessaire de reprendre les caractéristiques du pompage au niveau du réservoir de Saint Martin Haut Service puisque celui-ci ne peut délivrer qu'un débit de 16 m³/h.

Caractéristiques : Q = 28 m³/h, HMT = 85 m

⇒ Priorité 1 : Reprise du pompage Saint Martin Haut Service → Réservoir de la Gardette

5.8.2.4 Tronçon réservoir de la Gardette – réservoir de Caseneuve village

La canalisation reliant le réservoir de la Gardette au Réservoir de Caseneuve Village doit permettre d'alimenter Caseneuve hors Blaces et une partie de Blaces. Le débit de projet pour ce tronçon est de 11 m³/h. Le tronçon a une capacité suffisante.

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de conduites à effectuer entre le réservoir de la Gardette et le réservoir de Caseneuve village

D'après la courbe débit – HMT de la pompe situé au réservoir de la Gardette, il n'est pas nécessaire de reprendre les caractéristiques du pompage. Toutefois avec un débit de 11 m³/h, la pompe actuellement en place délivre une HMT d'environ 120 m (48 m nécessaire) et a un rendement énergétique d'environ 45%. Dans la pratique, elle fonctionnera à un débit bien plus important, et pendant moins de 20h par jour même en pointe.

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de pompage à effectuer entre le réservoir de la Gardette et le réservoir de Caseneuve village

5.8.2.5 Tronçon Réservoir de Caseneuve Village – Station des Naïsses via Station de la Pourraque

Les canalisations reliant le Réservoir de Caseneuve Village à la Station des Naïsses via la Station de la Pourraque doivent permettre d'alimenter une partie du secteur des Blaces (débit de projet : $3,5 \text{ m}^3/\text{h}$). Le réseau existant est suffisant pour faire transiter le débit de projet.

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de conduites à effectuer entre le réservoir de Caseneuve Village et la station des Naïsses via la station de la Pourraque

Il n'est pas nécessaire d'installer de station de pompage sur ce tronçon, l'alimentation sera gravitaire. En revanche il faudra by-passer les stations de pompage qui permettent actuellement d'alimenter le réservoir de Caseneuve Village par la station des Naïsses via la station de Pourraque.

⇒ Priorité 1 : by-passer les pompes des stations de la Pourraque et des Naïsses

5.8.2.6 Tronçon station des Naïsses – réservoir des Tapets via les Blaces

Les canalisations reliant la station des Naïsses au réservoir des Tapets doivent permettre d'alimenter les Blaces et les Tapets (débit de projet $20 \text{ m}^3/\text{h}$). Le réseau existant a une capacité suffisante pour faire transiter ce débit.

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de conduites à effectuer entre la station des Naïsses et le réservoir des Tapets

La station des Naïsses est située à 430 mNGF et le réservoir des Blaces à 455 mNGF. La station de pompage existante ne peut pas assurer l'alimentation du réservoir des Blaces en situation future puisque qu'elle ne peut délivrer qu'un débit de $9 \text{ m}^3/\text{h}$ alors que le débit de projet est de $20 \text{ m}^3/\text{h}$.

Caractéristiques : $Q = 20 \text{ m}^3/\text{h}$, HMT = 40 m

⇒ Priorité 1 : Reprise du pompage station des Naïsses → Réservoir des Blaces

5.8.2.7 Récapitulatif des aménagements

Scénario 2	Tronçons	Linéaire (ml)	Diamètre actuel	Diamètre projet	Pression max (bars)	Priorité
		Bardon - Saint Martin Haut Service	1 350	Ø80 Fonte	Ø100 Fonte	17
Scénario 2	Stations de pompage	Débit (m3/h)	HMT (m)	Bâche	Priorité	
	Saint Martin Haut Service - La Gardette	28	85	existante	1	
	Caseneuve village - Pourraque	Pompage à by-passer au niveau de Pourraque			1	
	Naisses - Pourraque	Pompage à by-passer au niveau des Naisses			1	
	Naisses - Blaces	20	40	existante	1	

Tableau 5-10 : Récapitulatif des aménagements du scenario 2

5.9 Scenario 2 bis : Alimentation de Saint-Martin de Castillon et Caseneuve par les Bégudes – abandon du forage Merle

Le scenario 2 bis reprend les hypothèses du scenario 2 en ajoutant l'abandon du forage Merle.

5.9.1 Débits de projet

Le fait de supprimer l'apport du forage Merle modifie significativement les débits de projet par rapport au scenario 2 :

- ✓ Les 137 m³/j en provenance de la ressource de Banon qui alimentait les Tapets alimentent désormais Rustrel ;
- ✓ Les Bégudes alimentent totalement Saint Martin de Castillon et Caseneuve ;
- ✓ Fangas alimente les Tapets ;
- ✓ Les achats d'eau pour le réseau d'Apt sont faibles mais existent.

	Scenario 2	Apport [m ³ /j]
Lagarde d'Apt	Banon	58
Rustrel	Fangas	297
	Jean Jean	50
	Banon	137
Viens + Plateau de Courennes	Banon	755
Apt (hors les Puits)	Fangas	5289
	SCP ou SIDV	62
Les Puits (Apt)	Fangas	211
Saignon (hors Tapets)	Palud	290
	Fangas	305
Les Tapets (Saignon)	Fangas	298
Les Blaces (Caseneuve)	Bégudes	258
Caseneuve (hors Blaces)		
Saint-Martin de Castillon (hors plateau de Courennes)	Bégudes	480

Tableau 5-11 : Scenario 2bis (sans utilisation du forage Merle) – Les différents apports

La carte page suivante montre, dans le cadre de ce scenario, comment se font les principaux échanges sur la zone d'étude.

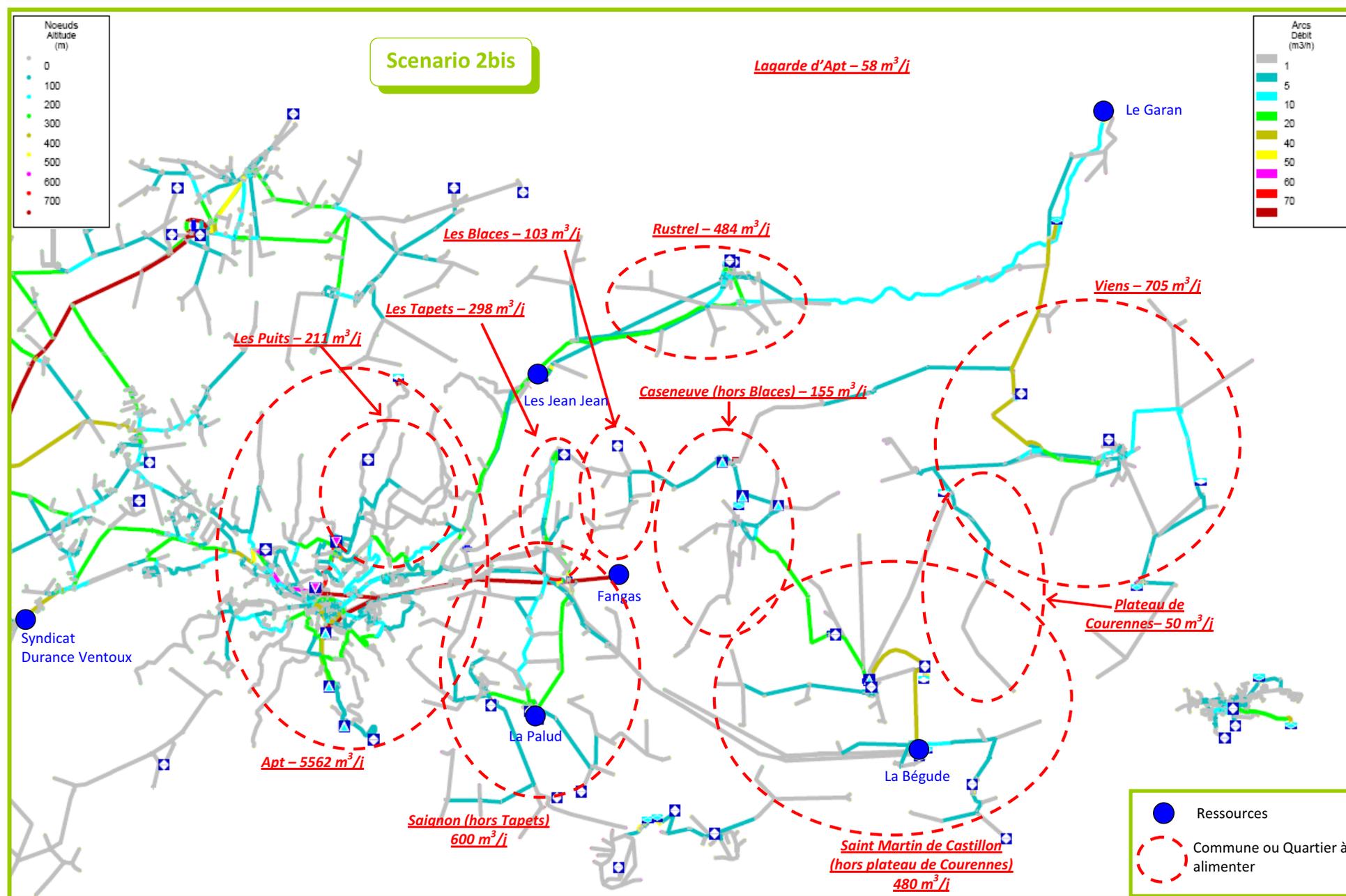


Figure 5-21 : Scenario 2bis (sans utilisation du forage Merle) – Carte des débits

5.9.2 Dimensionnement

5.9.2.1 Tronçon Fangas – Les Tapets

Contrairement au scénario 2 mais comme dans le scénario 0, l'alimentation des Tapets se fait par Fangas.

Le Ø100 existant est suffisant, et sera conservé en adduction / distribution. Il sera posé, comme dans le scénario 1, 350 ml de Ø100 afin de séparer l'adduction du réservoir des Tapets de celle du réservoir de La Palud.

⇒ Priorité 1 : Pose de 350 ml Ø100 d'adduction Fangas → Tapets

Afin de monter l'eau jusqu'aux Tapets, comme précédemment, il sera nécessaires d'installer un groupe de pompage au niveau des Fangas et un autre au niveau des Payots.

Caractéristiques groupe « Fangas » : $Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$, HMT = 95 m

Caractéristiques groupe « Payots » : $Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$, HMT = 130 m

⇒ Priorité 1 : Mise en place de groupes de pompage Fangas → Payots et Payots → Tapets

5.9.2.2 Tronçon Bégudes – Station de la Bardon

Le débit transitant dans ce tronçon est un peu plus important que pour le scénario 2 car les Blaces est totalement alimenté par les Bégudes (débit de projet : $37 \text{ m}^3/\text{h}$). La vitesse dans la canalisation Ø100 existante est alors de 1,3 m/s, ce qui ne justifie pas un nouveau dimensionnement.

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de conduites à effectuer entre les Bégudes et la station de la Bardon

Il n'est pas nécessaire de reprendre les caractéristiques de la station de pompage des Bégudes vers la station de la Bardon car celle-ci peut délivrer un débit de $36,5 \text{ m}^3/\text{h}$, la différence avec le débit de projet impliquera uniquement un temps de fonctionnement légèrement supérieur.

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de pompes à effectuer entre les Bégudes et la station de la Bardon

5.9.2.3 Tronçon Station de la Bardon – Réservoir de Saint Martin Haut Service

Pour les mêmes raisons que le tronçon précédent, le débit de projet du scénario 2bis est un peu supérieur au débit de projet du scénario 2 (débit de projet : $30 \text{ m}^3/\text{h}$). Avec un tel débit, la vitesse dans le $\varnothing 80$ reliant la station de la Bardon au réservoir de Saint Martin Haut Service est de $1,65 \text{ m/s}$ ce qui entraîne de fortes pertes de charges. La canalisation $\varnothing 80$ existante est insuffisante et doit être renforcée en $\varnothing 100$ sur $1\,350 \text{ ml}$.

⇒ Priorité 1 : Pose d'une conduite $\varnothing 100$ d'adduction station de la Bardon → réservoir de Saint Martin Haut Service

D'après la modélisation, la pompe devrait avoir les caractéristiques suivantes : $30 \text{ m}^3/\text{h}$; HMT 167 m . D'après les courbes fournis par l'exploitant, la pompe existante est adaptée à cette contrainte.

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de pompes à effectuer entre la station de la Bardon et le réservoir de Saint Martin Haut Service

5.9.2.4 Tronçon Réservoir de Saint Martin Haut Service – Réservoir de la Gardette

Pour les mêmes raisons que précédemment, le débit de projet du tronçon est un peu plus important dans le scénario 2bis que dans le scénario 2 (débit de projet : $30 \text{ m}^3/\text{h}$). Toutefois la canalisation $\varnothing 100$ existante reste suffisante.

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de conduites à effectuer entre le réservoir de Saint – Martin Haut Service et celui de la Gardette

Comme dans le scénario 2, il est nécessaire de reprendre les caractéristiques du pompage au niveau du réservoir de Saint Martin Haut Service puisque celui-ci ne peut délivrer qu'un débit de $16 \text{ m}^3/\text{h}$.

Caractéristiques : $Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$ – HMT = 85 m

⇒ Priorité 1 : Reprise du pompage Saint Martin Haut Service → Réservoir de la Gardette

5.9.2.5 Tronçon Réservoir de la Gardette – Réservoir de Caseneuve Village

Pour les mêmes raisons que précédemment, le débit de projet du tronçon est un peu plus important dans le scénario 2bis que dans le scénario 2 (débit de projet : $13 \text{ m}^3/\text{h}$). Toutefois la capacité du tronçon existant reste suffisante.

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de conduites à effectuer entre le réservoir de la Gardette et le réservoir de Caseneuve village

Comme dans le scénario 2, il n'est pas nécessaire de reprendre les caractéristiques du pompage. Toutefois avec un débit de 13 m³/h, la pompe actuellement en place délivre une HMT d'environ 140 m (41 m nécessaire) et a un rendement énergétique d'environ 40%. Dans la pratique, elle fonctionnera à un débit bien plus important, et pendant moins de 20h par jour même en pointe.

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de pompage à effectuer entre le réservoir de la Gardette et le réservoir de Caseneuve village

5.9.2.6 Tronçon Réservoir de Caseneuve Village – Station des Naïsses via Station de la Pourraque

Contrairement au scénario 2, les canalisations reliant le réservoir de Caseneuve Village à la station des Naïsses via la station de la Pourraque doivent permettre d'alimenter en totalité les Blaces (débit de projet : 10 m³/h). Le réseau existant est suffisant pour faire transiter le débit de projet.

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de conduites à effectuer entre le réservoir de Caseneuve Village et la station des Naïsses via la station de la Pourraque

Comme dans le scénario 2, il est nécessaire de by-passer les stations de pompage de la Pourraque et des Naïsses.

⇒ Priorité 1 : by-passer les pompes des stations de la Pourraque et des Naïsses

5.9.2.7 Tronçon station des Naïsses – réservoir des Blaces

Le débit de projet du tronçon est plus petit dans le scénario 2bis que dans le scénario 2 puisqu'il s'agit d'alimenter seulement les Blaces (débit de projet : 10 m³/h). Le réseau existant a donc une capacité suffisante pour faire transiter le débit de projet.

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de conduites à effectuer entre la station des Naïsses et le réservoir des Tapets

Contrairement au scénario 2, la station de pompage existante peut assurer l'alimentation du réservoir des Blaces puisque qu'elle peut délivrer un débit de 9 m³/h, proche de la valeur du débit de projet.

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de pompage à effectuer entre la station des Naïsses et le réservoir des Tapets

5.9.2.8 Récapitulatif des aménagements

Scénario 2 Abandon Merle	Tronçons		Linéaire (ml)	Diamètre actuel	Diamètre projet	Pression max (bars)	Priorité	Différent du scénario 2
	Fangas - Les Tapets		350	-	Ø100 Fonte	20	1	Oui
	Bardon - Saint Martin Haut Service		1 350	Ø80 Fonte	Ø100 Fonte	17	1	Non
Stations de pompage		Débit (m3/h)	HMT (m)	Bâche	Priorité	Différent du scénario 2		
Fangas - Payots		30	95	existante	1	Oui		
Payots - Les Tapets		30	130	existante	1	Oui		
Saint Martin Haut Service - La Gardette		30	85	existante	1	Non		
Caseneuve village - Pourraque		Pompage à by-passer au niveau de Pourraque			1	Non		
Naïsses - Pourraque		Pompage à by-passer au niveau des Naïsses			1	Non		

Tableau 5-12 : Récapitulatif des aménagements du scenario 2bis

5.10 Scenario 3 : alimentation de Saint Martin de Castillon, Caseneuve et Saignon les Tapets par les Bégudes

Le scenario 3 consiste en l'alimentation de Saint Martin de Castillon, Caseneuve et Saignon les Tapets par les Bégudes.

Les aménagements à réaliser sont alors plus importants que pour le scenario 2 (en particulier tronçon Bégudes jusqu'à la station des Bardons) tout en augmentant la sollicitation des Bégudes.

Il ne présente donc aucun intérêt par rapport aux autres scenarios, et a été directement écarté.

5.11 Scenario 3 bis : Alimentation de Saint-Martin de Castillon, Caseneuve et Les Tapets par les Bégudes

5.11.1 Débits de projet

Le scenario 3bis reprend les hypothèses du scenario 2bis en considérant cette fois, l'alimentation du quartier des Tapets par les Bégudes. Par rapport au scenario 2bis, les modifications des débits de projet sont :

- ✓ Le quartier des Tapets est alimenté par les Bégudes via les Naïsses ;
- ✓ Les achats d'eau pour le réseau d'Apt sont nuls.

	Scenario 3	Apport [m ³ /j]
Lagarde d'Apt	Banon	58
Rustrel	Fangas	297
	Jean Jean	50
	Banon	137
Viens + Plateau de Courennes	Banon	755
Apt (hors les Puits)	Fangas	5351
Les Puits (Apt)	Fangas	211
Saignon (hors Tapets)	Palud	290
	Fangas	305
Les Tapets (Saignon)	Bégudes	298
Les Blaces (Caseneuve)	Bégudes	258
Caseneuve (hors Blaces)		
Saint-Martin de Castillon (hors plateau de Courennes)	Bégudes	480

Tableau 5-13 : Scenario 3bis (sans utilisation du forage Merle) – Les différents apports

La carte page suivante montre, dans le cadre de ce scenario, comment se font les principaux échanges sur la zone d'étude.

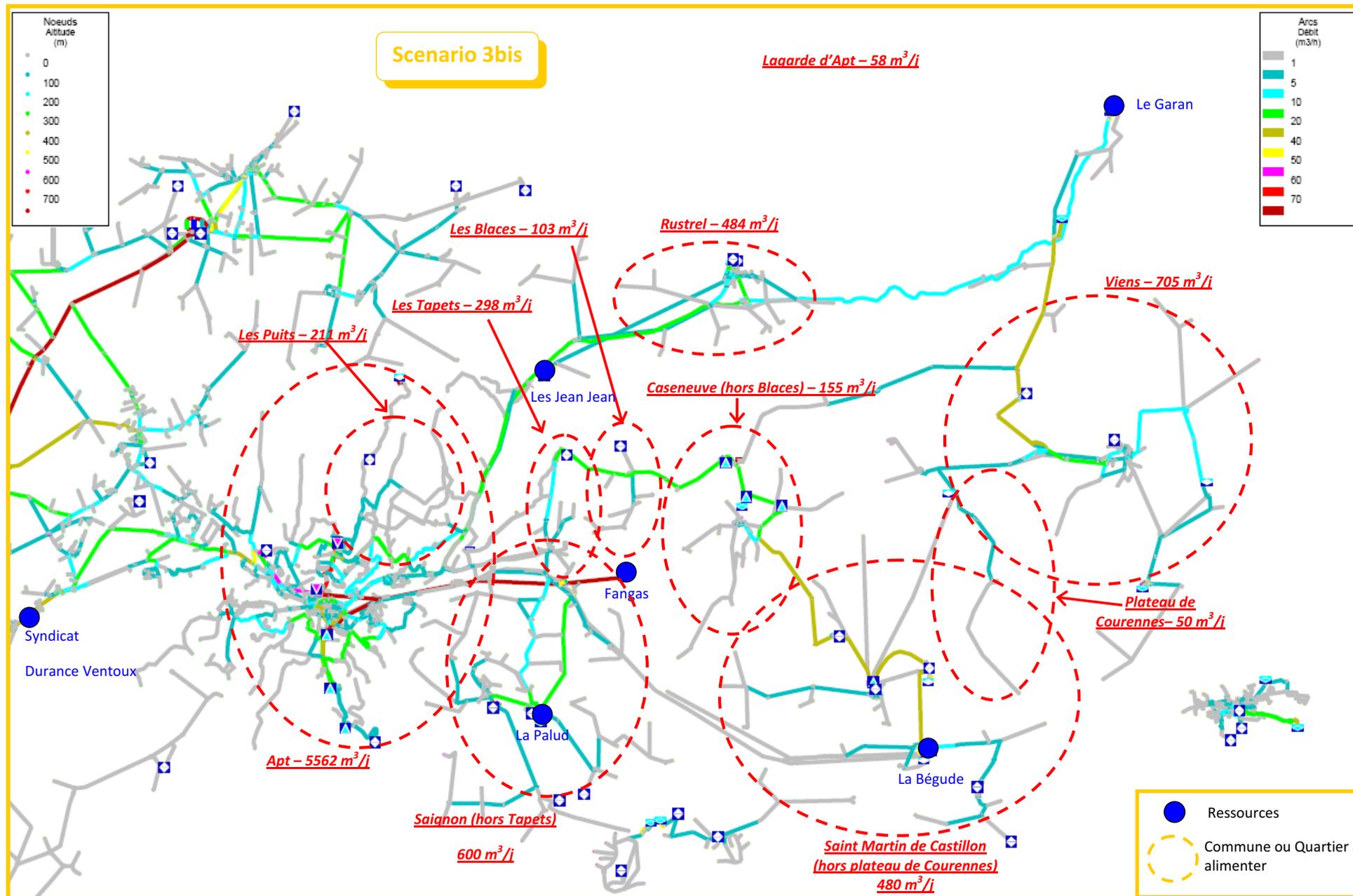


Figure 5-22 : Scenario 3bis (sans utilisation du forage Merle) – Carte des débits

5.11.2 Dimensionnement

5.11.2.1 Tronçon Bégudes – station de la Bardon

Le débit transitant dans ce tronçon est un plus important que pour le scénario 2bis car le quartier des Tapets est alimenté par les Bégudes (débit de projet : $52 \text{ m}^3/\text{h}$). La canalisation $\text{Ø}100$ existante est insuffisante et doit être renforcé en $\text{Ø}125$ sur $1\,900 \text{ ml}$.

⇒ Priorité 1 : Pose d'une conduite $\text{Ø}125$ d'adduction Bégudes → station de la Bardon

Contrairement au scénario 2bis, le débit de projet est supérieur au débit délivré par la pompe au niveau des Bégudes ($35 \text{ m}^3/\text{h}$). Il est donc nécessaire de reprendre les caractéristiques de la station de pompage des Bégudes.

Caractéristiques : $Q = 52 \text{ m}^3/\text{h} - \text{HMT} = 100 \text{ m}$

⇒ Priorité 1 : reprise des caractéristiques du pompage des Bégudes → station de la Bardon

5.11.2.2 Tronçon Station de la Bardon – Réservoir de Saint Martin Haut Service

Pour les mêmes raisons qu'au chapitre précédent, le débit de projet du scénario 3bis est supérieur au débit de projet du scénario 2bis (débit de projet : $40 \text{ m}^3/\text{h}$). La canalisation $\text{Ø}80$ existante est insuffisante et doit être renforcé en $\text{Ø}125$ sur $1\,350 \text{ ml}$.

⇒ Priorité 1 : Pose d'une conduite $\text{Ø}125$ d'adduction station de la Bardon → réservoir de Saint Martin Haut Service

D'après la modélisation, la pompe devrait avoir les caractéristiques suivantes : $40 \text{ m}^3/\text{h}$; HMT 155 m or d'après les courbes fournis par l'exploitant, avec un débit de $40 \text{ m}^3/\text{h}$, la HMT serait d'environ 120 m . Il est donc nécessaire de reprendre les caractéristiques de la station de pompage de la Bardon.

Caractéristiques : $Q = 40 \text{ m}^3/\text{h} - \text{HMT} = 155 \text{ m}$

Priorité 1 : Reprise des caractéristiques du pompage de la station de la Bardon → réservoir de Saint Martin Haut Service

5.11.2.3 Tronçon Réservoir de Saint Martin Haut Service – Réservoir de la Gardette

Pour les mêmes raisons que précédemment, le débit de projet du tronçon est plus important dans le scénario 3bis que dans le scénario 2bis (débit de projet : $40 \text{ m}^3/\text{h}$). Toutefois la canalisation $\varnothing 100$ existante peut éventuellement être conservée ($v=1,4 \text{ m/s}$).

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de conduites à effectuer entre le réservoir de Saint – Martin Haut Service et celui de la Gardette

Comme dans le scénario 2bis, il est nécessaire de reprendre les caractéristiques du pompage au niveau du réservoir de Saint Martin Haut Service puisque celui-ci ne peut délivrer qu'un débit de $16 \text{ m}^3/\text{h}$.

Caractéristiques : $Q = 40 \text{ m}^3/\text{h}$ – HMT = 120 m

⇒ Priorité 1 : Reprise des caractéristiques du pompage de Saint Martin Haut Service → Réservoir de la Gardette

5.11.2.4 Tronçon Réservoir de la Gardette – Réservoir de Caseneuve Village

Pour les mêmes raisons que précédemment, le débit de projet du tronçon est plus important dans le scénario 3bis que dans le scénario 2bis (débit de projet : $28 \text{ m}^3/\text{h}$). Toutefois la capacité du tronçon existant reste suffisante.

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de conduites à effectuer entre le réservoir de la Gardette et le réservoir de Caseneuve village

Comme dans le scénario 2bis, il n'est pas nécessaire de reprendre les caractéristiques du pompage. Avec un débit de $28 \text{ m}^3/\text{h}$, la pompe actuellement en place délivre une HMT d'environ 110 m (72 m nécessaire) et a un rendement énergétique d'environ 60%. Dans la pratique, elle fonctionnera à un débit supérieur, mais sur une durée inférieure.

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de pompage à effectuer entre le réservoir de la Gardette et le réservoir de Caseneuve village

5.11.2.5 Tronçon Réservoir de Caseneuve Village – Station des Naisses via Station de la Pourraque

Contrairement au scénario 2bis, les canalisations reliant le réservoir de Caseneuve Village à la station des Naisses via la station de la Pourraque doivent permettre d'alimenter en totalité les Blaces mais aussi les Tapets (débit de projet : $26 \text{ m}^3/\text{h}$). Le réseau existant est suffisant pour faire transiter le débit de projet.

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de conduites à effectuer entre le réservoir de Caseneuve Village et la station des Naïsses via la station de la Pourraque

Comme dans le scénario 2 et 2bis, il est nécessaire de by-passer les stations de pompage de la Pourraque et des Naïsses.

⇒ Priorité 1 : by-passer les pompes des stations de la Pourraque et des Naïsses

5.11.2.6 Tronçon station des Naïsses – réservoir des Blaces

Pour les mêmes raisons que précédemment, le débit de projet du tronçon est plus important dans le scénario 3bis que dans le scénario 2bis (débit de projet : 26 m³/h). Toutefois la capacité du tronçon existant reste suffisante.

⇒ Il n'y a pas de redimensionnement de conduites à effectuer entre la station des Naïsses et le réservoir des Tapets

Comme dans le scénario 2 et contrairement au scénario 2bis, la station de pompage existante ne peut pas assurer l'alimentation du réservoir des Blaces puisqu'elle ne peut délivrer qu'un débit de 9 m³/h. Il est donc nécessaire de reprendre les caractéristiques du pompage des Naïsses vers le réservoir des Blaces.

Caractéristiques : Q = 26 m³/h – HMT = 50 m

⇒ Priorité 1 : Reprise des caractéristiques du pompage de la station des Naïsses → réservoir des Blaces

5.11.2.7 Récapitulatif des aménagements

Scénario 3 Abandon Merle	Tronçons	Linéaire (m)	Diamètre actuel	Diamètre projet	Pression max (bars)	Priorité
	Bégudes - Bardon	1 900	Ø100 Fonte	Ø125 Fonte	11	1
	Bardon - Saint Martin Haut Service	1 350	Ø80 Fonte	Ø125 Fonte	17	1
	Stations de pompage	Débit (m ³ /h)	HMT (m)	Bâche	Priorité	
	Bégudes - Bardon	52	100	existante	1	
	Bardon - Saint Martin Haut Service	40	155	existante	1	
	Saint Martin Haut Service - La Gardette	40	120	existante	1	
	Caseneuve village - Pourraque	Pompage à by-passer au niveau de Pourraque			1	
	Naïsses - Pourraque	Pompage à by-passer au niveau des Naïsses			1	
	Naïsses - Blaces	26	50	existante	1	

Tableau 5-14 : Récapitulatif des aménagements du scénario 3bis

5.12 Conclusion

Les quatre scénarios d'alimentation future ainsi que leur variante (sans utilisation du forage Merle) permettent de satisfaire le besoin journalier de pointe de l'ensemble de la zone d'étude en période d'étiage.

Le tableau page suivante présente pour chaque scénario :

- ✓ Le débit prélevé aux Bégudes ;
- ✓ Les aménagements à réaliser (conduites et pompages) ;
- ✓ Les achats d'eau depuis le SIAEP Durance - Plateau d'Albion, le SIE Durance – Ventoux ou la SCP.

Scénario		scénario 0	scénario 0bis	scénario 1	scénario 1bis	scénario 2	scénario 2bis	scénario 3bis	
Sollicitation MINIMALE de la ressource des Bégudes [m ³ /j] HORS transfert Bégudes -> Fangas (170 m ³ /j)		0	0	480	480	699	738	1036	
Aménagements	Reprise pour Banon vers Viens	x	x	x	x	x	x	x	
	Tronçon	Fangas - Les Tapets 2800 ml DN 100	2800 ml DN 100	2800 ml DN 125	350 ml DN 100	350 ml DN 125		350 ml DN 100	
		Les Tapets - Les Naisses 3200 ml							
		Les Naisses - Pourraques 600 ml	DN125	DN125					
		Pourraques - Caseneuve-Village 1250 ml	DN125	DN125					
		Caseneuve - La Gardette 3450 ml							
		La Gardette - Saint Martin Haut-Service 1650 ml							
		Saint Martin Haut-Service - La Bardon 1350 ml					DN100	DN100	DN100
		Bardon - Bégudes 1900 ml							DN125
	Station de Pompage	Fangas	30 m ³ /h 210 m	45 m ³ /h 190 m	30 m ³ /h 95 m	36 m ³ /h 100 m		30 m ³ /h 95 m	
		Station des Payots			30 m ³ /h 130 m	36 m ³ /h 140 m		30 m ³ /h 130 m	
		Réservoir des Tapets	14 m ³ /h 75 m	35 m ³ /h 140 m		11,5 m ³ /h 55 m			
		station des Naisses (vers Blaces)					20 m ³ /h 40 m		26 m ³ /h 50 m
		station des Naisses (vers Pourraque)	32 m ³ /h 75 m	32 m ³ /h 75 m			By pass	By pass	By pass
		station de la Pourraque	32 m ³ /h 100 m	32 m ³ /h 100 m			By pass	By pass	By pass
		réservoir de la Gardette							
		réservoir de Saint Martin Haut Service	By pass	By pass			28 m ³ /h 85 m	30 m ³ /h 85 m	40 m ³ /h 120 m
		Station de la Bardon	By pass	By pass					40 m ³ /h 155 m
	Bégudes							52 m ³ /h 100 m	
Achats d'eau pointe sur la commune d'Apt [m ³ /j]	SIAEP Durance Plateau d'Albion	950	950	950	950	950	950	950	
	SCP ou SIEDV	483	800	199	320	0	62	0	

Tableau 5-15 : Récapitulatif des aménagements et des achats d'eau pour l'ensemble des scénarios

6

Aménagements pour restructurer l'alimentation AEP

Les aménagements préconisés sont présentés avec un degré de priorité :

- ✓ Priorité 1 : aménagements à réaliser pour que fonctionne le scénario :
 - ◆ Mise en place / redimensionnement d'une station de pompage ;
 - ◆ Mise en place / redimensionnement de canalisation.
- ✓ Priorité 2 : aménagements qui n'est pas indispensable pour que fonctionne le scénario :
 - ◆ Séparation de l'adduction et de la distribution ;
 - ◆ Augmentation de l'autonomie d'un réservoir.

6.1 Aménagements communs à l'ensemble des scénarios

Les aménagements à réaliser quel que soit le scénario sont :

- ✓ L'alimentation de la zone dite « Les Puits » par le réservoir Saint-Michel ;
- ✓ L'utilisation du réservoir « Les Puits » actuellement by-passé ;
- ✓ L'alimentation de Rustrel par le réservoir de Saint-Michel via la station des Jean-Jean ;
- ✓ L'alimentation du quartier des Jean-Jean ;
- ✓ La connexion du réseau de Viens à la conduite de Banon ;
- ✓ L'alimentation du réservoir de Viens.

Ces aménagements sont nécessaires afin de revoir la répartition du débit réservé sur la conduite de Banon (cf. description 4.2.3).

6.1.1 Alimentation du quartier « Les Puits » par le réservoir de Saint-Michel

Situation actuelle :

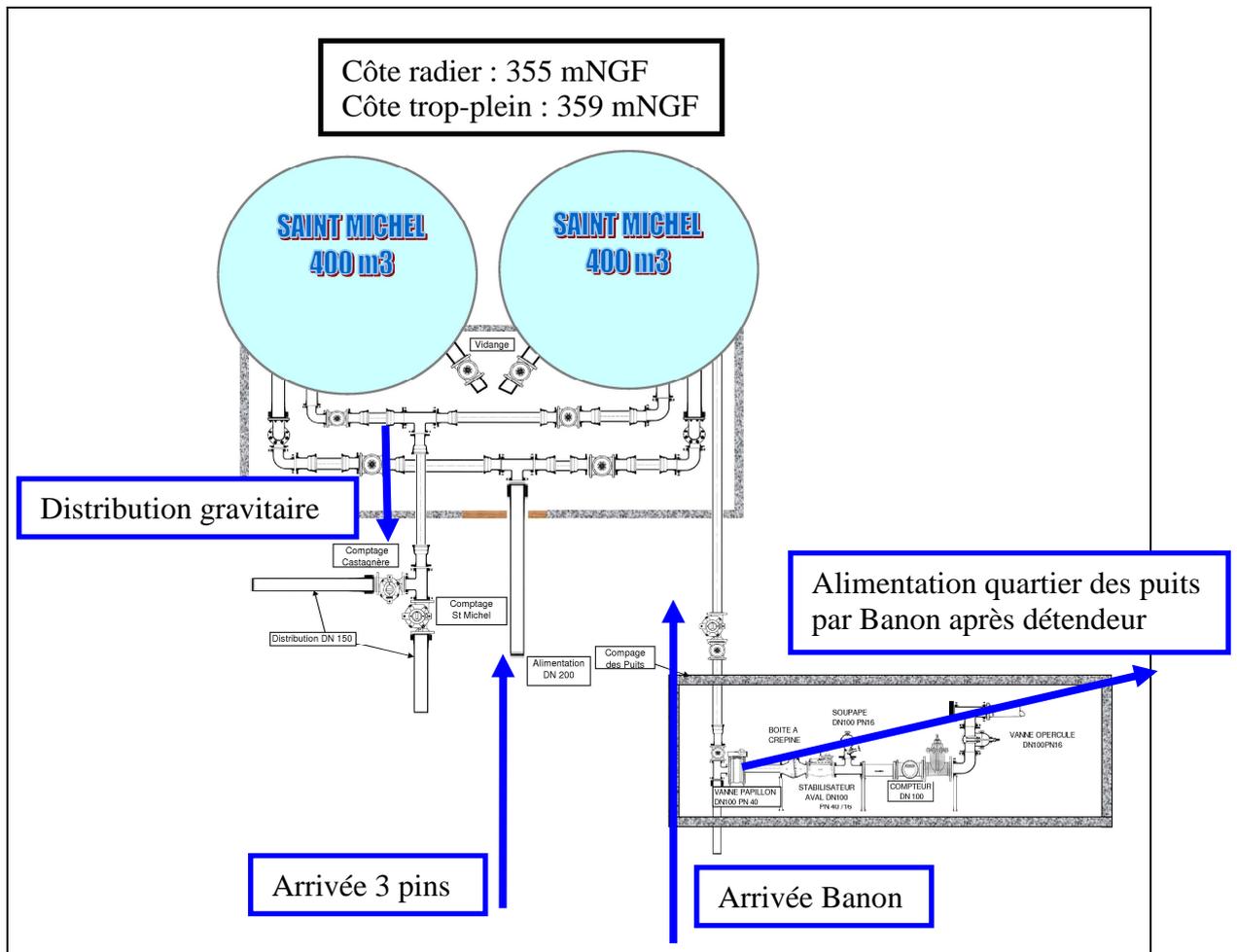


Figure 6-1 : Principe de fonctionnement du réservoir de Saint-Michel en situation actuelle

Problématiques :

Le quartier des Puits est actuellement alimenté par la conduite de Banon car la cote du réservoir Saint-Michel est insuffisante et il n'y a pas de pompage.

Si la commune de Rustrel est alimentée par la commune d'Apt, il serait intéressant d'inverser le sens d'écoulement dans la conduite de Banon (alimentation de la station des Jean-Jean par Saint-Michel, et apport de l'eau des Bégudes / Fangas).

L'arrivée depuis la bache des 3 Pins (en particulier le groupe de pompage) n'est actuellement pas dimensionnée pour une alimentation de Rustrel.

Aménagements préconisés :

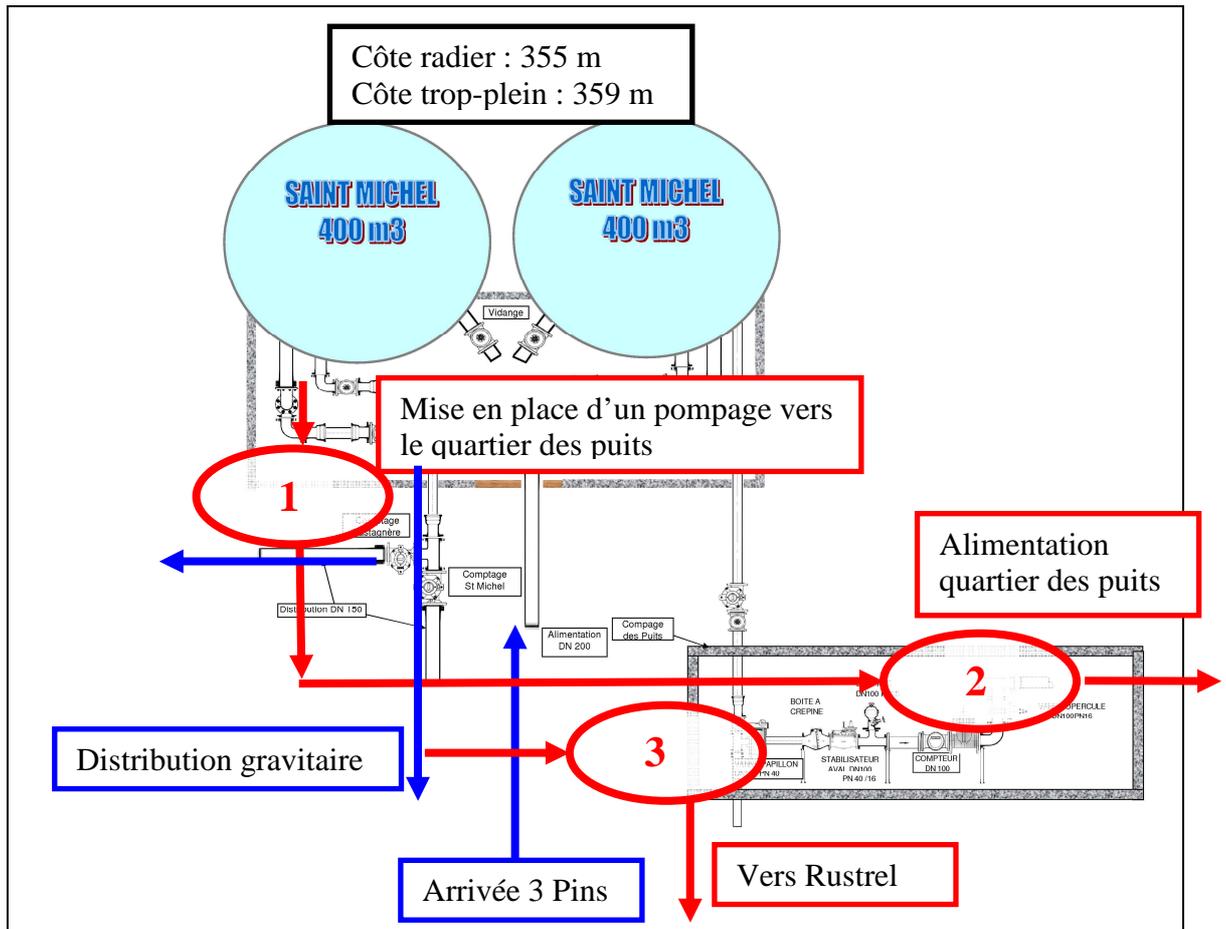


Figure 6-2 : Principe de fonctionnement du réservoir de Saint Michel en situation future

✓ Alimentation du quartier des Puits

Afin d'alimenter le quartier des Puits, il est nécessaire de mettre en place un groupe de pompage (Caractéristiques : $Q = 18 \text{ m}^3/\text{h}$ - correspond à la journée de pointe avec un coefficient de pointe horaire de 2 - $\text{HMT} = 130 \text{ mCE}$). L'aspiration se fait sur la conduite de distribution gravitaire actuelle (1).

⇒ **Priorité 1 : installation d'un groupe de pompage au réservoir Saint-Laurent pour alimenter le quartier des Puits**

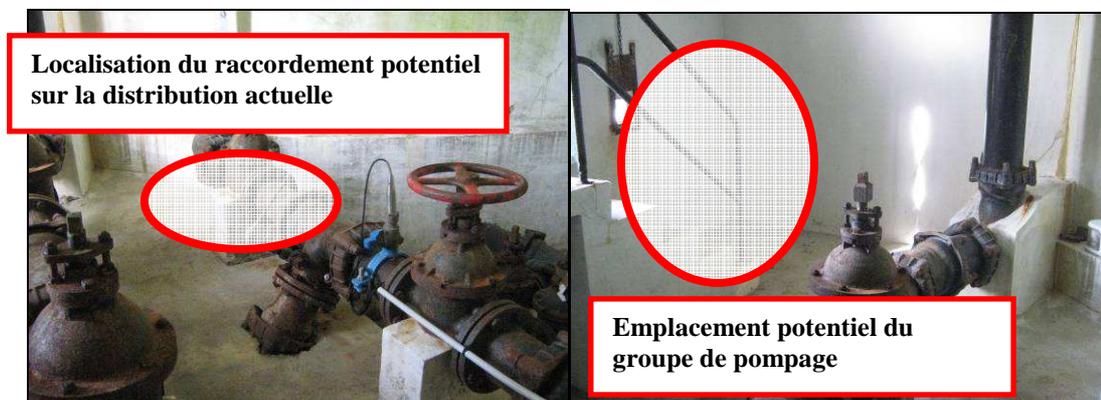


Figure 6-3 : Localisation des aménagements à réaliser au réservoir de Saint-Michel

Le raccordement du refoulement du nouveau pompage se fait sur un Té existant, en fermant l'alimentation actuelle depuis la conduite de Banon, permettant ainsi l'alimentation du quartier des Puits par le réservoir St-Michel (2).

⇒ Priorité 1 : raccordement hydraulique de la future alimentation du quartier des Puits

Cette solution est provisoire, en attendant dans un second temps la réalisation d'une conduite d'adduction propre depuis le réservoir St-Michel jusqu'au futur réservoir des Puits (qui ne suivra pas le tracé de la conduite existante, afin de rester sur la voirie pour des raisons de servitude). Cette conduite doit pouvoir transférer le débit moyen du jour de pointe futur pour le quartier des Puits soit $9 \text{ m}^3/\text{h}$, un $\text{Ø} 80$ serait donc suffisant. Il faudrait alors remplacer le groupe de pompage existant par un nouveau de caractéristiques $Q = 9 \text{ m}^3/\text{h}$ et $\text{HMT} = 90 \text{ mCE}$ (alimentation au débit moyen de la journée de pointe du réservoir des Puits).

Remarque : Cet aménagement est considéré en priorité 3. Effectivement, si on considère une évolution du volume du réservoir de Saint-Michel, il semble envisageable, en situation future, d'alimenter le quartier des Puits en refoulement depuis le réservoir de Saint-Michel, et ainsi d'abandonner le réservoir des Puits. Cependant, il demeurera une problématique de servitude sur la conduite en sortie du réservoir de Saint-Michel.

⇒ Priorité 3 : pose d'une conduite d'adduction depuis Saint-Michel jusqu'au réservoir des Puits, $\text{Ø} 80$ sur 3 km.

✓ Alimentation de Rustrel

Afin d'alimenter la station des Jean-Jean (cote 270 mNGF) depuis Saint-Michel, un raccordement entre la distribution gravitaire actuelle et la conduite de Banon doit être réalisé (3). Cette conduite est alors utilisée dans le sens inverse à l'utilisation actuelle, mais le dispositif de vannage permet de revenir aisément à la configuration actuelle.

⇒ Priorité 1 : raccordement hydraulique pour permettre l'alimentation de Rustrel depuis le réservoir de Saint-Laurent

✓ Alimentation du réservoir de Saint-Michel

La canalisation entre la station de pompage des 3 Pins et le réservoir de Saint-Michel doit pouvoir faire transiter le besoin journalier de pointe :

- ◆ Du quartier des Puits : $211 \text{ m}^3/\text{j}$;
- ◆ De Rustrel à hauteur de $434 \text{ m}^3/\text{j}$;
- ◆ Du Moyen Service Nord d'Apt : $1\ 156 \text{ m}^3/\text{j}$.

Le débit de pointe journalier transitant dans cette conduite est donc de **$75 \text{ m}^3/\text{h}$** . Le diamètre du tronçon existant est suffisant ($\text{Ø}150$).

Les pompes actuelles au niveau de la station des 3 Pins sont dimensionnées pour un débit de $110 \text{ m}^3/\text{h}$. Elles fonctionnent actuellement 2 000 h/an, soit environ 6h/j. Le débit futur de pointe est estimé à $75 \text{ m}^3/\text{h}$, soit un temps de fonctionnement des pompes de 16 h/j en

pointe. Il n'est donc pas nécessaire de revoir le dimensionnement des pompes de la station des 3 Pins.

✓ Redimensionnement du réservoir de Saint-Michel

Le réservoir actuel a une capacité de 800 m³. En situation future, il sera mis en distribution environ 1 800 m³ lors de la journée de pointe. La capacité de ce réservoir ne sera donc plus suffisante, et il sera nécessaire de mettre en place une nouvelle bache de dimension indicative 1 000 m³ à proximité des bâches existantes.

⇒ Priorité 2 : mise en place d'une nouvelle bache de 1000 m³ pour augmenter la capacité de stockage actuelle du réservoir Saint-Laurent

Estimation du coût financier de l'aménagement :

Les travaux à réaliser à ce niveau comprennent :

- ✓ L'installation d'un groupe de pompage pour l'alimentation du quartier des Puits, y compris dispositif anti-bélier, estimé à 20 k€ ;
- ✓ Le raccordement hydraulique du groupe de pompage (aspiration sur la conduite de distribution existante et refoulement au niveau du regard extérieur), estimé à 13 k€ ;
- ✓ Le raccordement de la distribution gravitaire actuelle sur la conduite de Banon pour l'alimentation de Rustrel, estimée à 5 k€ ;
- ✓ La mise en place d'une cuve supplémentaire d'un volume de 1000 m³, estimée à 600 k€ ;
- ✓ La pose d'un Ø 80 sur 3 km entre les réservoirs de Saint-Michel et des Puits, estimé à 495 k€ ;
- ✓ Le remplacement du groupe de pompage après réalisation de la conduite, estimé à 5 k€.

Localisation	Aménagement	Priorité	Coût	
Réservoir Saint - Michel	Installation d'un groupe de pompage	1	20 k€	
	Raccordement hydraulique du groupe de pompage pour le quartier des Puits	1	13 k€	
	Raccordement de la distribution gravitaire sur la conduite de Banon	1	5 k€	
	Mise en place d'une cuve supplémentaire de 1000 m ³	2	600 k€	
	Pose d'une conduite d'adduction entre jusqu'au réservoir de Puits	3	495 k€	
	Remplacement du groupe de pompage	3	5 k€	
	Total priorité 1			38 k€
	Total priorité 2			600 k€
Total priorité 3			500 k€	

Tableau 6-1 : Estimation du coût des aménagements au niveau du réservoir de Saint - Michel

6.1.2 Alimentation du Quartier des Jean-Jean – du CET

Situation actuelle :

Le quartier est actuellement alimenté par le réseau d'Apt, à l'exception du CET alimenté par la conduite de Banon. Un stabilisateur permet de limiter les fortes pressions au niveau du CET.

Problématique :

L'alimentation de la commune de Rustrel nécessite d'inverser le sens d'écoulement dans la conduite de Banon. L'alimentation du CET, et en particulier sa défense incendie, sont donc à revoir, car actuellement le passage sur le réseau des Puits pose soucis.

Aménagements préconisés :

Pour alimenter le CET avec une pression suffisante, les restructurations suivantes seront effectués sur le réseau :

- ✓ Le CET sera alimenté par le réseau des Puits, permettant d'assurer un débit d'environ 30m³/h. Pour augmenter le débit afin d'assurer la protection incendie (et donc 60 m³/h), il est nécessaire de remplacer la conduite existante Ø100 entre le CET et la RD 22 à minima par un Ø 150 (travaux non compris pris en compte) ;
- ✓ L'alimentation du quartier des Jean-Jean se fera par la conduite de Banon.

Pour ce faire, les aménagements suivants sont à réaliser :

- ✓ Raccordement de la conduite de distribution du réseau Ville sur la RD22 au réseau Puits en amont du CET (cadre vert, réalisation d'un regard, raccordement des conduites, pose de 2 vannes) ;
- ✓ Raccordement du CET sur le réseau Puits (cadre cyan, fermeture - ouverture de vannes existantes) ;
- ✓ Raccordement du quartier des Jean-Jean sur la conduite de Banon (cadre jaune, réalisation d'un regard, raccordement des conduites pose de 2 vannes).

⇒ **Priorité 1 : reconfiguration de l'alimentation du CET**

Estimation du coût financier de l'aménagement :

Les travaux à réaliser à ce niveau comprennent :

- ✓ La réalisation de 2 regards avec raccordement de conduites et pose de vannes de sectionnement.

Localisation	Aménagement	Priorité	Coût
Alimentation du CET	Réalisation de regards et travaux hydrauliques	1	10 k€
	Total priorité 1		10 k€

Tableau 6-2 : Estimation du coût des aménagements pour l'alimentation du CET

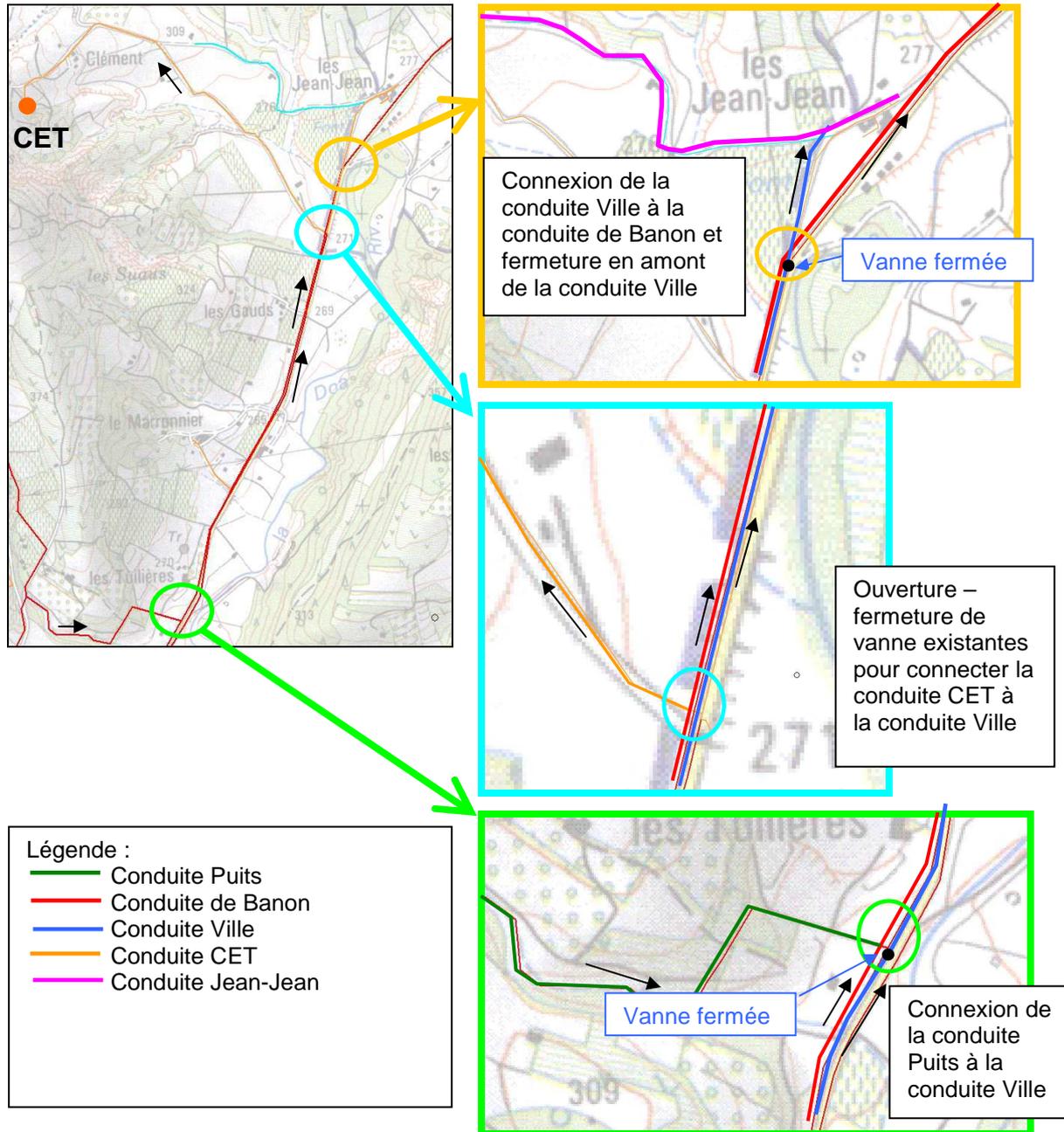


Figure 6-4 : Localisation des aménagements à réaliser pour reprendre l'alimentation du CET

6.1.3 Abandon du réservoir Les Puits

Situation actuelle :

Le réseau des Puits est surpressé, à une charge supérieure à la cote du réservoir des Puits (radier : 439 mNGF). Ce réservoir est actuellement by-passé.

Problématiques :

La cote du réservoir est trop faible pour alimenter le secteur en gravitaire (alimentation d'habitations à la cote 434 mNGF).

La capacité du réservoir de 200 m³ ne semble pas adaptée à son éventuelle zone de desserte.

Aménagements préconisés :

La cote du réservoir n'est pas suffisante pour assurer une pression suffisante sur l'ensemble de la zone. Ce réservoir se trouve déjà au niveau d'un point, si on désire le conserver, il sera nécessaire d'installer un groupe de pompage sur la distribution.

Pour le conserver, il est également nécessaire de mettre en place un pompage au niveau de Saint – Michel et de poser une conduite d'adduction entre le réservoir de Saint – Michel et celui des Puits (en plus d'un éventuel redimensionnement).

Étant donné que :

- ✓ Le quartier des Puits est actuellement alimenté par la conduite de Banon en by-passant le réservoir des Puits ;
- ✓ L'alimentation prévue se fera, une fois les travaux priorité 1 effectué, par un groupe de pompage situé au niveau du réservoir de Saint-Michel ;
- ✓ Il est déjà prévu un redimensionnement du réservoir de Saint – Michel ;

Il est préconisé l'abandon du réservoir des Puits. Les travaux « priorité 3 » au niveau du réservoir de Saint-Michel ne sont donc pas à réaliser

⇒ **Priorité 2 : abandon du réservoir des Puits**

Estimation du coût financier de l'aménagement :

Les travaux à réaliser à ce niveau comprennent :

- ✓ Le démantèlement du réservoir des Puits, estimé à 50 k€.

Localisation	Aménagement	Priorité	Coût
Réservoir des Puits	Démantèlement du réservoir	2	50 k€
	Total priorité 2		50 k€

Tableau 6-3 : Estimation du coût des aménagements pour l'alimentation du CET

6.1.4 Alimentation de Rustrel

Situation actuelle :

La commune de Rustrel est actuellement alimentée en partie par les puits (et la station) des Jean-Jean, en partie par la conduite de Banon.

Problématique :

Avec la redistribution du quota de la commune d'Apt sur la conduite de Banon, il serait nécessaire d'alimenter Rustrel par le réseau de la commune d'Apt.

Aménagements préconisés :

Il est possible d'utiliser la conduite de Banon en inversant le sens d'écoulement, et la connecter entre les puits des Jean-Jean et la station du même nom.

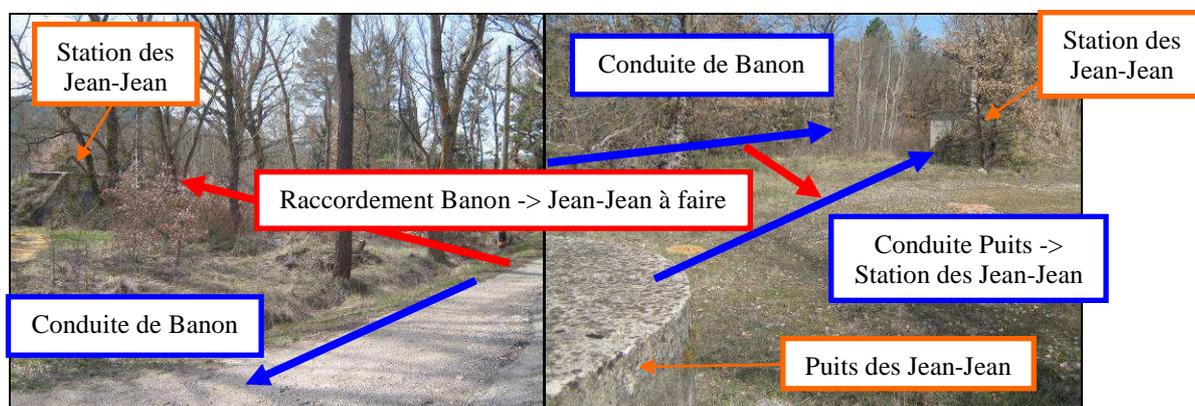


Figure 6-5 : Localisation du raccordement Banon – Jean-Jean

La canalisation de raccordement doit pouvoir faire transiter un débit de $434 \text{ m}^3/\text{j}$ soit $22 \text{ m}^3/\text{h}$. Ce débit est le débit maximal que le réseau de la commune d'Apt devra fournir à Rustrel, le puits des Jean-Jean pouvant fournir en période d'étiage un débit maximum de $50 \text{ m}^3/\text{j}$. La canalisation de raccordement sera un $\text{Ø}100$ pour concordance des diamètres (la conduite de Banon est un $\text{Ø}150$ et la conduite du puits vers la station de Jean-Jean est un $\text{Ø}100$).

Il sera également nécessaire de revoir la localisation de la chloration, qui se fait actuellement au niveau du Puits, en récupérant les équipements existants, et de la mettre soit au niveau de la bache, soit au niveau de la conduite de distribution.

⇒ Priorité 1 : raccordement de la conduite de Banon à la bache de la station de pompage des Jean-jean et reprise de la chloration existante

Le groupe de pompage existant n'est pas dimensionné pour le débit de pointe futur, il est donc nécessaire de le remplacer par un groupe de caractéristiques : $Q=22 \text{ m}^3/\text{h}$; HMT 200mCE.

⇒ Priorité 1 : remplacement du groupe de pompage des Jean-jean

Estimation du coût financier de l'aménagement :

Les travaux à réaliser à ce niveau comprennent :

- ✓ Le raccordement de la conduite de Banon, estimé à 20 k€ ;
- ✓ La reprise de la chloration, estimée à 25 k€ ;
- ✓ Le remplacement du groupe de pompage, estimé à 25 k€.

Localisation	Aménagement	Priorité	Coût
Station des Jean-jean	Raccordement de la conduite de Banon	1	20 k€
	Reprise de la chloration	1	25 k€
	Remplacement du groupe de pompage	1	25 k€
	Total priorité 1		70 k€

Tableau 6-4 : Estimation du coût des aménagements au niveau de la station des Jean-jean

6.1.5 Raccordement conduite de Banon → Viens

Situation actuelle :

La commune de Viens est raccordée à la conduite de Banon en amont du brise-charge, par une conduite DN 60 ainsi qu'une conduite DN110, au niveau du Garan.

Problématiques :

Avec la redistribution du quota de la commune d'Apt sur la conduite de Banon, l'alimentation de la commune de Viens se fera uniquement par la conduite de Banon. Le raccordement actuel est provisoire, le DN110 n'étant pas enterré (conduite provisoire en attendant les conclusions du schéma directeur et la réalisation des travaux préconisés) ;

Aménagements préconisés :

Il est nécessaire de modifier la localisation du raccordement, afin de le rapprocher du réservoir de Saint-Laurent. Ce raccordement pourra également permettre l'alimentation du réservoir de Naïsses.

La cote piézométrique du brise-charge ne permettant pas d'alimenter directement le réservoir de Saint-Laurent, il est proposé de le by-passer, et d'installer, pour le remplacer, un stabilisateur aval en aval du futur raccordement. Ces travaux permettent de ne pas remplacer le tronçon sous-dimensionné de 2,5 km (conduite provisoire actuelle posée en bord de fossé).

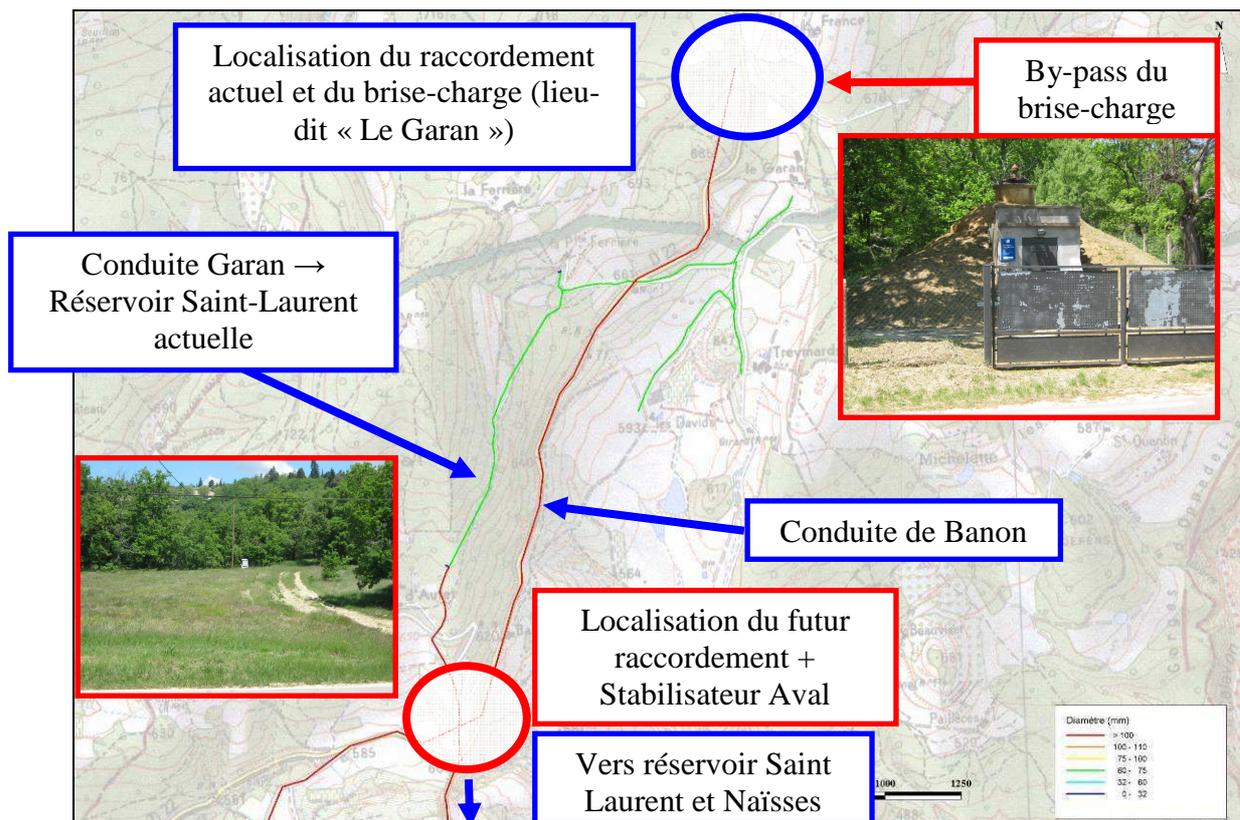


Figure 6-6 : Localisation du raccordement Banon -> Viens

Le nouveau raccordement nécessite donc :

- ✓ De by-passer le brise-charge actuel (suppression de la bâche, déplacement du compteur, modification de la chambre de vannes) ;
- ✓ De réaliser une nouvelle connexion sur la conduite de Banon selon le schéma ci-dessous. Il est prévu de mettre un surpresseur en parallèle de la connexion (caractéristiques : $Q = 37 \text{ m}^3/\text{h}$, $\text{HMT} = 115 \text{ mCE}$) afin de sécuriser l'alimentation future (la convention existante précise un débit fourni mais en aucun cas de pression minimale disponible).

⇒ **Priorité 1 : reprise du raccordement Banon / Viens**

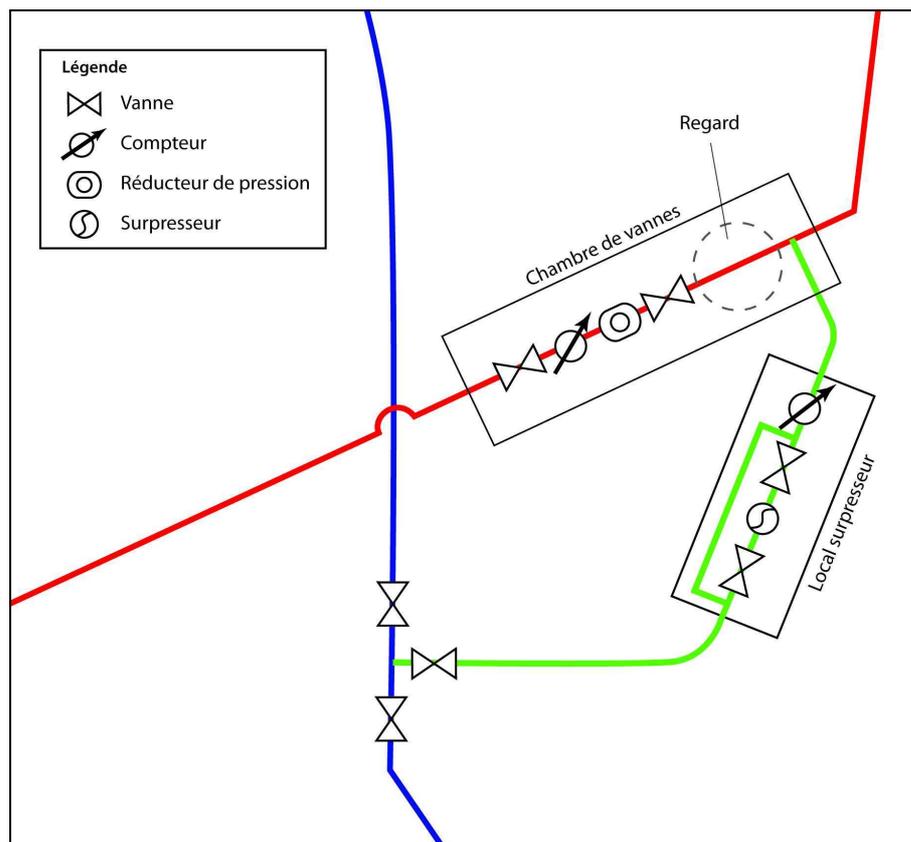


Figure 6-7 : Schéma de principe de la connexion Banon → Viens

Estimation du coût financier de l'aménagement :

Les travaux à réaliser à ce niveau comprennent :

- ✓ La suppression de la bache des Garan, estimée à 50k€ ;
- ✓ Le by-pass de la bache existante avec réalisation d'une chambre de vannes (comprenant le compteur de facturation d'achat d'eau de la CCPA au syndicat du plateau d'Albion), estimé à 25 k€ ;
- ✓ La réalisation d'un local sur la conduite de Banon comprenant :
 - ◆ Un départ vers Apt / Rustrel (conduite de Banon actuelle), avec un réducteur de pression aval, un compteur et une vanne de sectionnement ;
 - ◆ Un départ vers le réseau de Viens avec un compteur, un surpresseur servant de secours by-passé en situation « normale ».

Localisation	Aménagement	Priorité	Coût
Reprise de l'alimentation de Viens par la conduite de Banon	Suppression du brise-charge des Garan	1	50 k€
	Réalisation d'un by-pass du brise-charge avec chambre de comptage	1	20 k€
	Raccordement de la conduite de Banon au réseau de Viens (y compris local et surpresseur de secours)	1	60 k€
	Total priorité 1		

Tableau 6-5 : Estimation du coût des aménagements au niveau du raccordement sur la conduite de Banon

6.1.6 Alimentation du Réservoir Saint-Laurent

Situation actuelle :

Le réservoir fonctionne en adduction / distribution. Il était initialement alimenté en grande partie par la ressource de Château-Vert, et depuis l'arrêt d'utilisation de cette ressource par l'unité de potabilisation de la DDASS.

Problématiques :

Avec le fonctionnement décrit (alimentation depuis la conduite de Banon), la structure du réservoir en adduction-distribution le rendrait « invisible » (il serait en fait by-passé). De plus, dans le cas d'une alimentation directe par la conduite de banon, des coups de bélier au niveau de Saint-Amas entraînent des fuites récurrentes.

Aménagements préconisés :

Il est proposé de modifier la structure du réservoir, en séparant adduction depuis la conduite de Banon et distribution vers la ville de Viens. Cette séparation permettra de minimiser les coups de bélier à proximité de Saint-Amas.

⇒ **Priorité 1 : Reprise hydraulique du réservoir de Saint-Laurent**

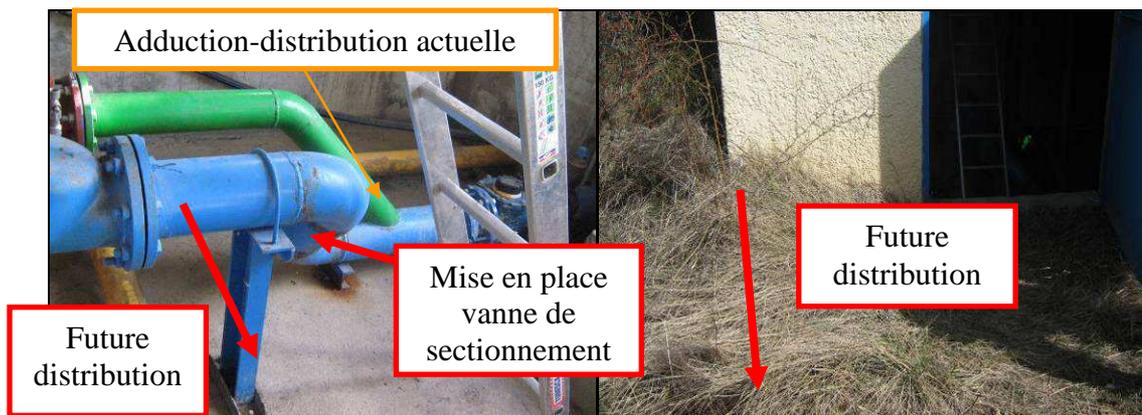


Figure 6-8 : Aménagements au niveau du réservoir de Saint-Laurent

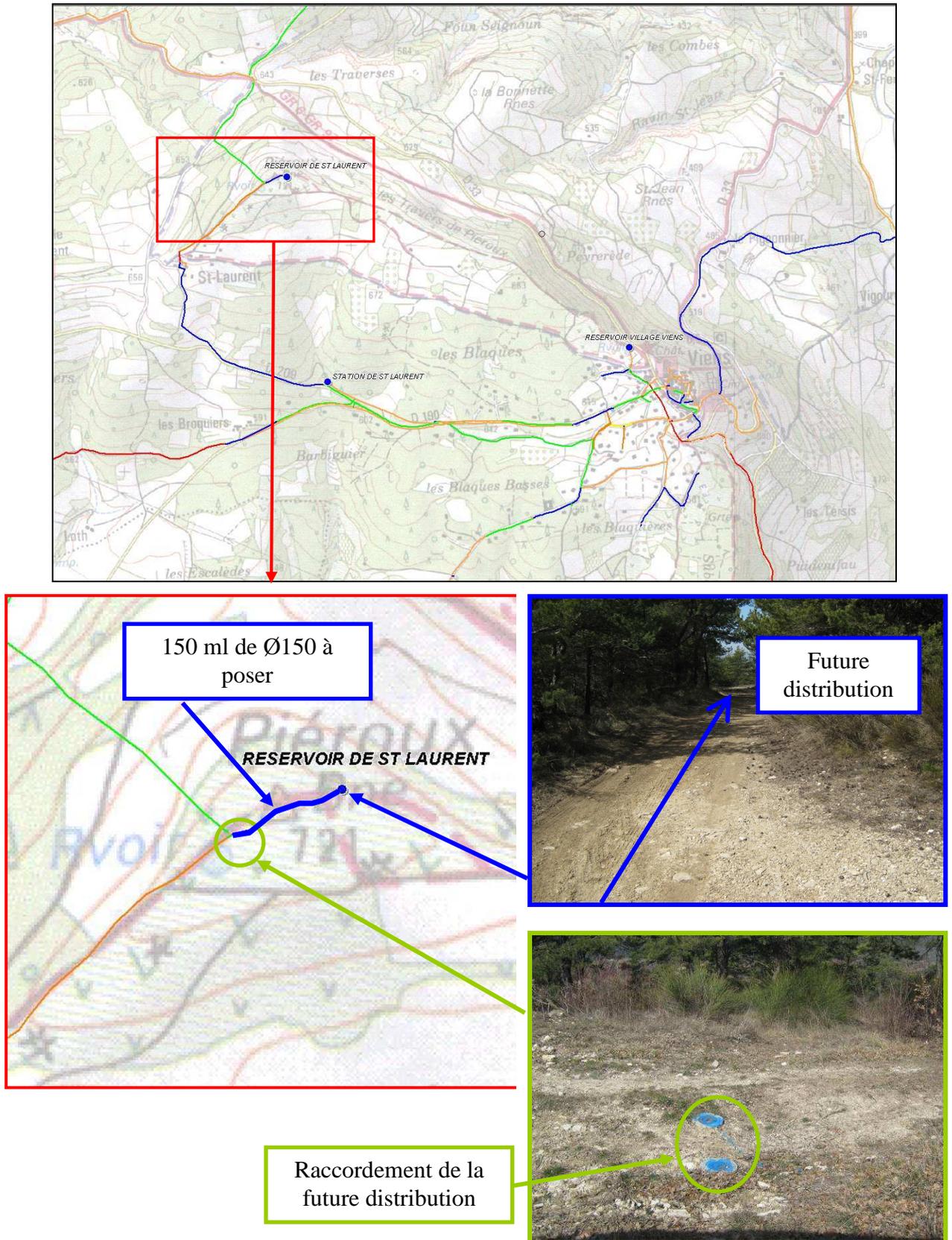


Figure 6-9 : Aménagements à réaliser pour la séparation de l'adduction et de la distribution

En outre la capacité du réservoir de Saint-Laurent est à revoir. Le dimensionnement « habituel » se fait par rapport au besoin journalier de pointe futur pendant 24 heures, soit 755 m³. Dans le cas présent, nous préconisons de prendre en compte la problématique de la disponibilité de la ressource. En effet, en cas de fort tirage ou d'intervention sur la conduite, le débit réservé à la CCPA est susceptible de ne pas être assuré. Il est donc proposé de retenir une capacité de 1000 m³ contre 400 m³ aujourd'hui, soit la création d'une nouvelle bache de 600 m³.

⇒ **Priorité 2 : augmentation de la capacité de stockage du réservoir de Saint-Laurent**

Estimation du coût financier de l'aménagement :

Les travaux à réaliser à ce niveau comprennent :

- ✓ La pose de 150 ml de Ø150 entre le réservoir et la conduite partant vers Viens ville, estimée à 40 k€ ;
- ✓ La reprise des conduites au niveau du réservoir (y compris une traversée de paroi), estimée à 10 k€ ;
- ✓ L'augmentation de la capacité de stockage avec la création d'une nouvelle cuve de 600 m³, estimée à 500 k€.

Localisation	Aménagement	Priorité	Coût	
Alimentation réservoir Saint - Laurent	Pose de 150 ml de Ø150	1	40 k€	
	Reprise des conduites au niveau du réservoir	1	10 k€	
	Augmentation de la capacité de stockage de 600 m ³	2	500 k€	
	Total priorité 1			50 k€
	Total priorité 2			500 k€

Tableau 6-6 : Estimation du coût des aménagements au niveau du réservoir de Saint - Laurent

6.1.7 Alimentation du réservoir de La Palud

Actuellement le réservoir de la Palud est alimenté depuis :

- ✓ La source de la Palud ;
- ✓ La station de Fangas via un pompage à la station des Fangas puis à la station des Gavots ;
- ✓ Les achats d'eau au syndicat Durance - Plateau d'Albion.

En situation future, il a été retenu de rendre définitive l'installation provisoire reliant la station des Fangas au réservoir de la Palud. Pour cela, il sera réalisé, en lieu et place du local en bois existant, un local avec les pompes pour l'alimentation du réservoir de la Palud ainsi que celle pour l'alimentation du réservoir des Tapets dans le cadre des scénarios 0, 0bis, 1 et 1 bis (avec séparation de l'adduction des deux réservoirs).

Dans l'étude des ressources disponibles en période d'étiage (cf. rapport phase 1), il a été considéré que la source de la Palud pouvait fournir un débit de 290 m³/j. Le besoin journalier de pointe en situation future de Saignon (hors Tapets) étant de 595 m³/j, la station des Fangas doit alimenter le réservoir de la Palud à hauteur de 305 m³/j. En

considérant une alimentation en adduction / distribution et un fonctionnement 20 heures par jour, on obtient un débit de projet de

Débit de projet : 16 m³/h

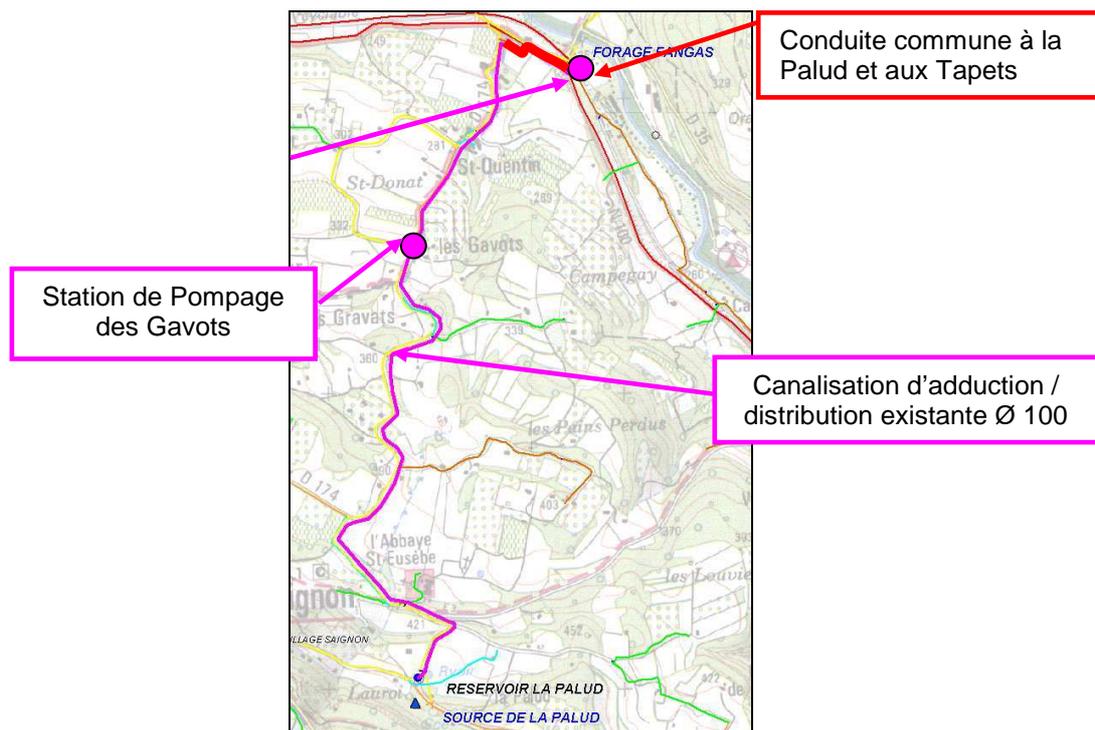
Il est retenu de conserver le fonctionnement actuel en adduction / distribution (la séparation adduction / distribution implique la pose de 3km de Ø80, opération trop onéreuse), en revoyant uniquement l'automatisme d'ouverture / fermeture de vannes au niveau de la station des Gavots, et en y doublant la pompe existante.

Les caractéristiques du pompage pour l'alimentation du réservoir de la Palud sont :

- À la station des Fangas : $Q = 32 \text{ m}^3/\text{h}$; $\text{HMT} = 135 \text{ m}$;
- À la station des Gavots : $Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$; $\text{HMT} = 265 \text{ m}$.

Nota : Ces caractéristiques seront à définir plus précisément en phase de maîtrise d'œuvre car les diamètres des conduites ne semblent pas être connus avec précision (diamètre / matériau), et les faibles diamètres impliquent des pertes de charges élevées.

Les figures ci dessous présentent les aménagements à réaliser.



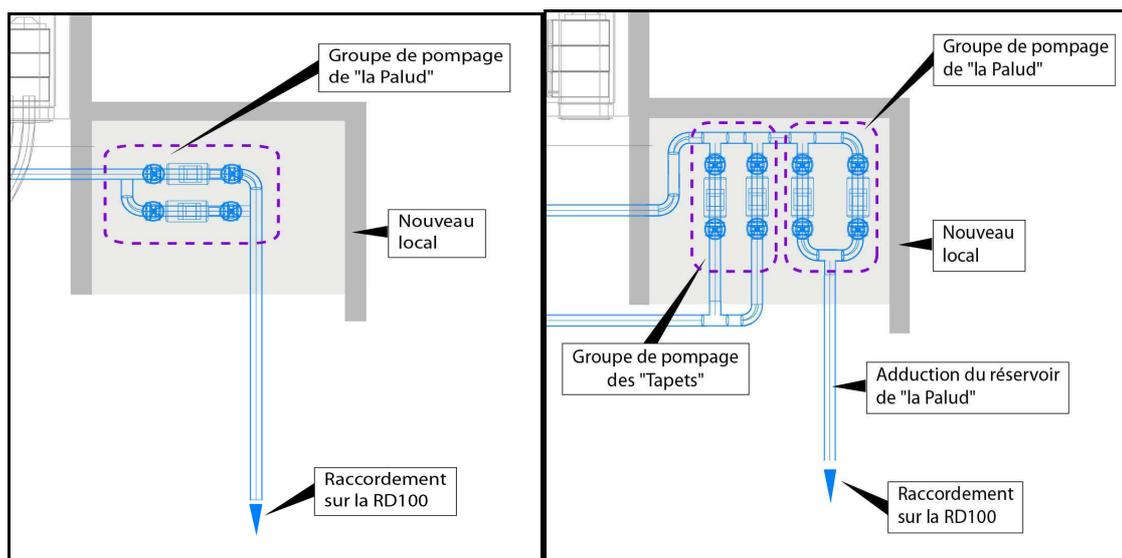


Figure 6-10 : Aménagements pour alimenter le réservoir de la Palud (avec ou sans groupe de pompage pour les Tapets)

⇒ **Priorité 1 : Reprise de l'alimentation du réservoir de La Palud**

Estimation du coût financier de l'aménagement :

Les travaux à réaliser à ce niveau comprennent :

- ✓ La réalisation d'un nouveau local au niveau de la station de Fangas et la mise en place d'un groupe de pompage pour l'alimentation du réservoir de la Palud, estimé à 45 k€ ;
- ✓ La reprise de station des Gavots, estimée à 10k€.

Localisation	Aménagement	Priorité	Coût
Alimentation du réservoir de la Palud	Reprise de la station de pompage des Fangas	1	45 k€
	Reprise de la station de pompage aux Gavots	1	10 k€
	Total priorité 1		

Tableau 6-7 : Estimation du coût des aménagements pour alimenter le réservoir de La Palud

6.1.8 Récapitulatif

Le tableau ci-dessous récapitule les investissements à réaliser, en considérant, en plus de l'estimation précédente, 10% de divers et aléas ainsi qu'entre 10 et 12% d'études selon le type de travaux.

Ainsi :

- ✓ Les travaux de priorité 1 représentent un investissement estimé à 435 k€, et permettent d'alimenter Viens par la conduite de Banon, **à l'exception de l'alimentation du réservoir des Tapets** (la façon dont cette alimentation se fait dépend de chacun des scénarios, et est traitée plus loin). Ils permettent également de rendre définitive l'alimentation du réservoir de La Palud par la station des Fangas ;

- ✓ Les travaux de priorité 2 représentent un investissement de l'ordre de 1,5 M€, et correspondent pour grande partie à une augmentation de capacité de stockage (réservoir de Saint – Michel et de Saint – Laurent).

Localisation	Aménagement	Priorité	Coût	
Réservoir Saint - Michel	Installation d'un groupe de pompage	1	20 k€	
	Raccordement hydraulique du groupe de pompage pour le quartier des Puits	1	13 k€	
	Raccordement de la distribution gravitaire sur la conduite de Banon	1	5 k€	
	Mise en place d'une cuve supplémentaire de 1000 m ³	2	600 k€	
	Total priorité 1			38 k€
	Total priorité 2			600 k€
Alimentation du CET	Réalisation de regards et travaux hydrauliques	1	10 k€	
	Total priorité 1		10 k€	
Réservoir des Puits	Démantèlement du réservoir	2	50 k€	
	Total priorité 2		50 k€	
Station des Jean-jean	Raccordement de la conduite de Banon	1	20 k€	
	Reprise de la chloration	1	25 k€	
	Remplacement du groupe de pompage	1	25 k€	
	Total priorité 1		70 k€	
Reprise de l'alimentation de Viens par la conduite de Banon	Suppression du brise-charge des Garan	1	50 k€	
	Réalisation d'un by-pass du brise-charge avec chambre de comptage	1	20 k€	
	Raccordement de la conduite de Banon au réseau de Viens (y compris local et surpresseur de secours)	1	60 k€	
	Total priorité 1		130 k€	
Alimentation réservoir Saint - Laurent	Pose de 150 ml de Ø150	1	40 k€	
	Reprise des conduites au niveau du réservoir	1	10 k€	
	Augmentation de la capacité de stockage de 600 m ³	2	500 k€	
	Total priorité 1		50 k€	
	Total priorité 2		500 k€	
Alimentation du réservoir de la Palud	Reprise de la station de pompage des Fangas	1	45 k€	
	Reprise de la station de pompage aux Gavots	1	10 k€	
	Total priorité 1		55 k€	
Total priorité 1 - y compris 10% divers et aléa et 12% études			435 k€	
Total priorité 2 - y compris 10% divers et aléa et 12% études			1518 k€	

Tableau 6-8 : Récapitulatif de l'estimation des investissements communs à réaliser

6.2 Aménagements spécifiques aux scénarios

6.2.1 Tronçons

6.2.1.1 Tronçon Fangas – les Tapets

L'alimentation du réservoir des Tapets par la station des Fangas nécessite :

- La pose de 350 ml entre le futur local de pompage et la conduite partant vers les Tapets, le long d'une piste cyclable, afin de séparer l'alimentation du réservoir des Tapets de celle du réservoir de La Palud.



Figure 6-11 : Prise de vue du passage de la nouvelle conduite

- La pose sur 2450 ml d'une conduite pour séparer adduction et distribution du réservoir des Tapets uniquement dans les cas où la conduite actuelle (DN 100) est sous-dimensionnée (scénarios 0 et 0 bis)

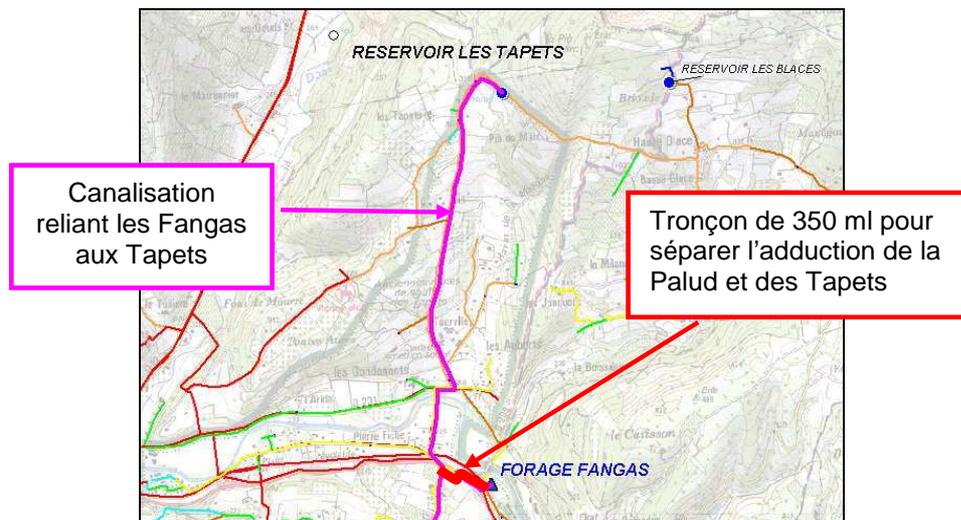


Figure 6-12 : Conduite pour alimenter le réservoir des Tapets depuis le Fangas

Estimation du coût financier de l'aménagement :

Les travaux à réaliser à ce niveau comprennent :

- ✓ Pose de 350 ml de conduite pour séparer l'adduction des Tapets de celle de La Palud, estimée à :
 - ◆ Pour un Ø100 : 61 k€ ;
 - ◆ Pour un Ø100 : 67 k€
- ✓ Pose de 2 800 ml de conduite commune à l'alimentation des réservoirs de la Palud et des Tapets, estimée à :
 - ◆ Pour un Ø100 : 490 k€
 - ◆ Pour un Ø125 : 532 k€

6.2.1.2 Tronçon les Naïsses – Pourraque

Il n'y a pas d'aménagements particuliers à réaliser pour remplacer la canalisation entre la station des Naïsses et la station de la Pourraque.

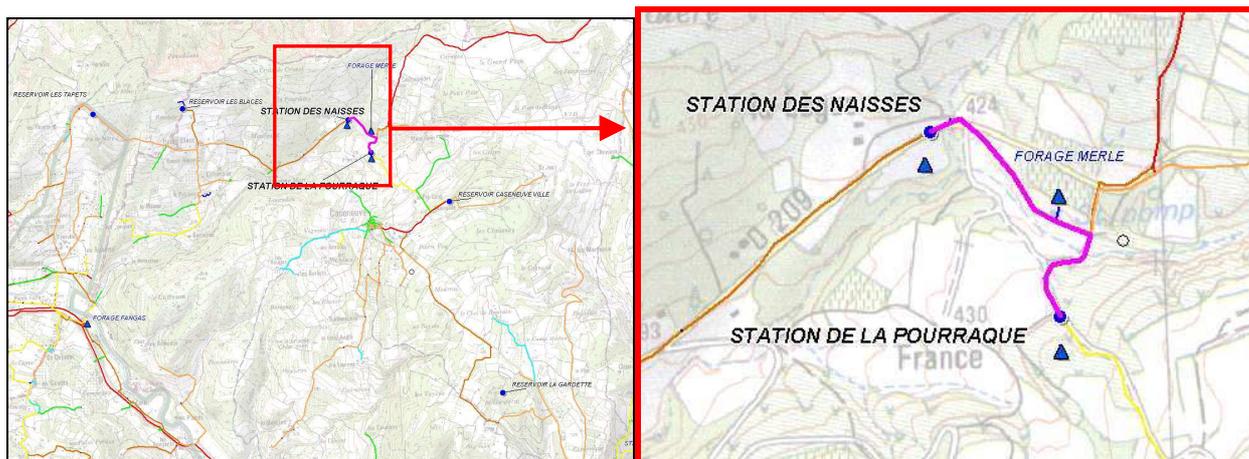


Figure 6-13 : Localisation du tronçon Naïsses - Pourraque

Estimation du coût financier de l'aménagement :

Les travaux à réaliser à ce niveau comprennent :

- ✓ La pose de 600 ml de conduite Ø125 entre la station des Naïsses et la station de la Pourraque, estimée à 114 k€.

6.2.1.3 Tronçon Pourraque – Caseneuve village

Il n'y a pas d'aménagements particuliers à réaliser pour remplacer la canalisation entre la station de la Pourraque et le réservoir de Caseneuve village.

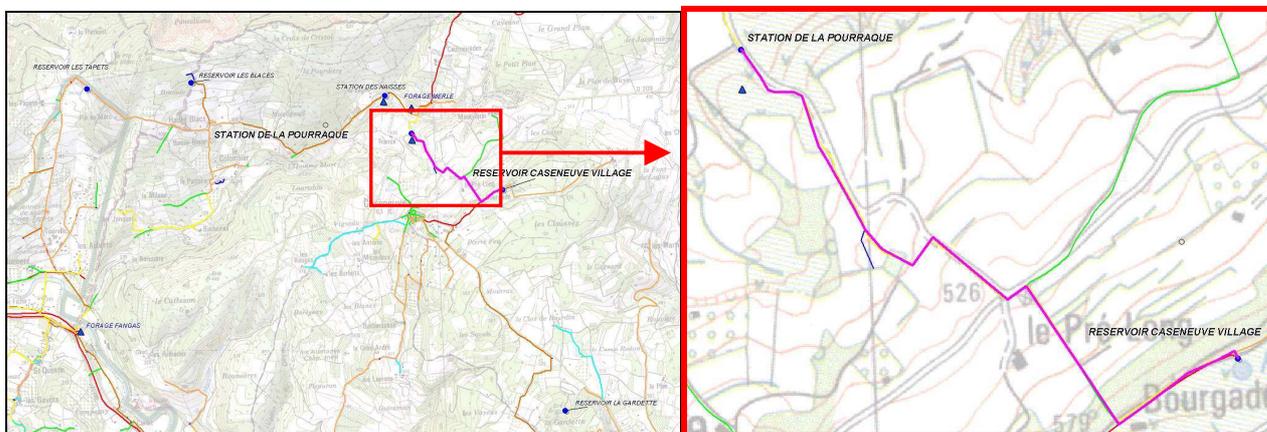


Figure 6-14 : Localisation du tronçon Pourraque – Caseneuve village

Estimation du coût financier de l'aménagement :

Les travaux à réaliser à ce niveau comprennent :

- ✓ La pose de 1 250 ml de conduite Ø125 entre la station de la Pourraque et le réservoir de Caseneuve village, estimée à 238 k€.

6.2.1.4 Tronçon Bégudes – Bardon

Il n'y a pas d'aménagements particuliers à réaliser pour remplacer la canalisation entre les Bégudes et la station de la Bardon.

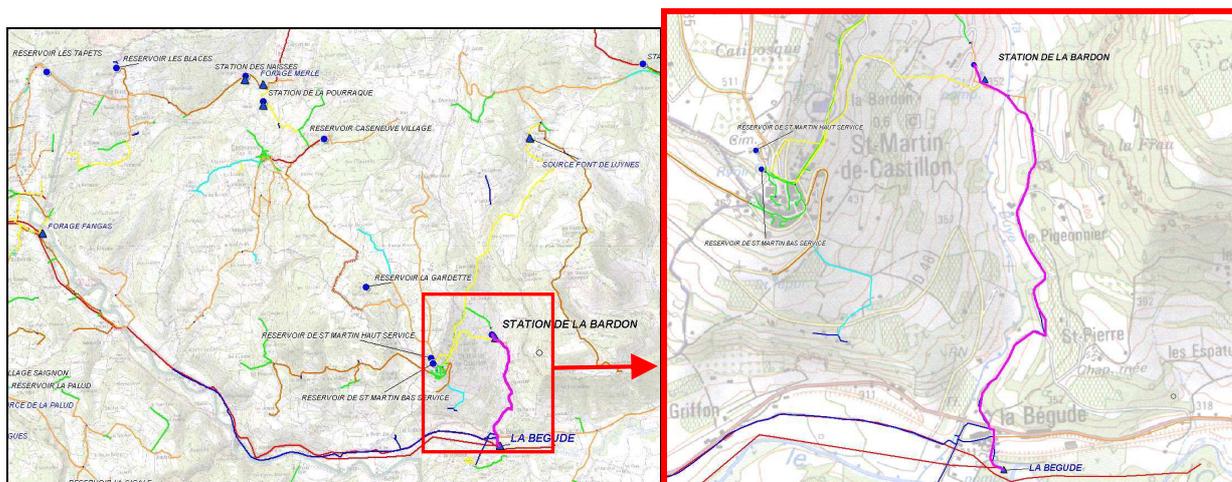


Figure 6-15 : Localisation du tronçon Bégudes – Bardon

Estimation du coût financier de l'aménagement :

Les travaux à réaliser à ce niveau comprennent :

- ✓ La pose de 1 900 ml de conduite Ø125 entre Les Bégudes et la station de la Bardon village, estimée à 361 k€.

6.2.1.5 Tronçon Bardon – Saint Martin Haut Service

Il n'y a pas d'aménagements particuliers à réaliser pour remplacer la canalisation entre les Bégudes et la station de la Bardon.

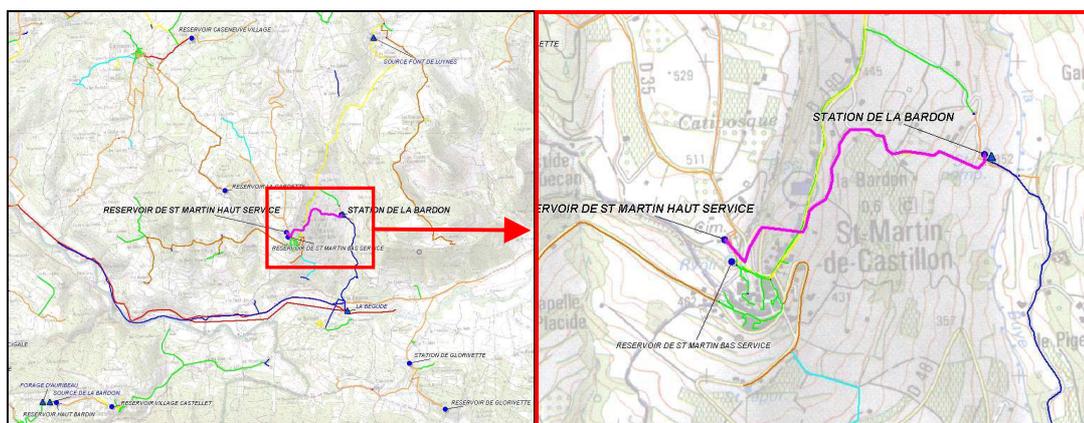


Figure 6-16 : Localisation du tronçon Bardon – Saint Martin Haut Service

Estimation du coût financier de l'aménagement :

Les travaux à réaliser à ce niveau comprennent :

- ✓ La pose de 1 350 ml de conduite Ø100 entre la station de la Bardon et le réservoir de Saint Martin haut Service, estimée à 236 k€.

6.2.1.6 Récapitulatif

Le tableau ci-dessous récapitule les investissements en termes de canalisations à poser, en considérant, en plus de l'estimation précédente, 10% de divers et aléas ainsi que 9% d'études.

Localisation	Linéaire	DN	Coût HT (y compris 10% aléa + 9% études)
Fangas -> Tapets Fonctionnement en adduction / distribution	350 ml	100	73 k€
		125	80 k€
Fangas -> Tapets Fonctionnement en adduction pure	2800 ml	100	588 k€
		125	638 k€
Naïsses -> Pourraque	600 ml	125	137 k€
Pourraque -> Caseneuve village	1250 ml	125	285 k€
Bégudes -> Bardon	1900 ml	125	433 k€
Bardon -> Saint Martin Haut Service	1350 ml	100	285 k€

Tableau 6-9 : Récapitulatif de l'estimation des travaux de pose de conduites

6.2.2 Pompages

6.2.2.1 Pompage pour l'alimentation des Tapets

Actuellement, le pompage du Fangas vers la Palud et les Tapets est provisoire et se situe dans un local à proximité de la station du Fangas.

Dans le cadre des « travaux communs », ce pompage provisoire sera repris. Il est ici chiffré le surplus lié à l'installation d'un groupe de pompage pour l'alimentation du réservoir des Tapets dans le nouveau local à la station des Fangas ainsi que la reprise de la station des Payots quand elle a lieu (cf. Figure 6-10).

Localisation	Aménagement	Scénario	Coût
Fangas / Payots	Installation de groupe de pompage	0	36 k€
		0bis	45 k€
		1	43 k€
		1bis	51 k€
		2	0 k€
		2bis	42 k€
		3bis	0 k€
	Total, y compris 10% aléa et 12% études	0	48 k€
		0bis	60 k€
		1	57 k€
		1bis	68 k€
		2	0 k€
		2bis	57 k€
		3bis	0 k€

Tableau 6-10 : Récapitulatif de l'estimation des travaux au niveau des Fangas

6.2.2.2 Pompage au réservoir des Tapets

La fiche synoptique ci-dessous présente le fonctionnement du réservoir des Tapets :

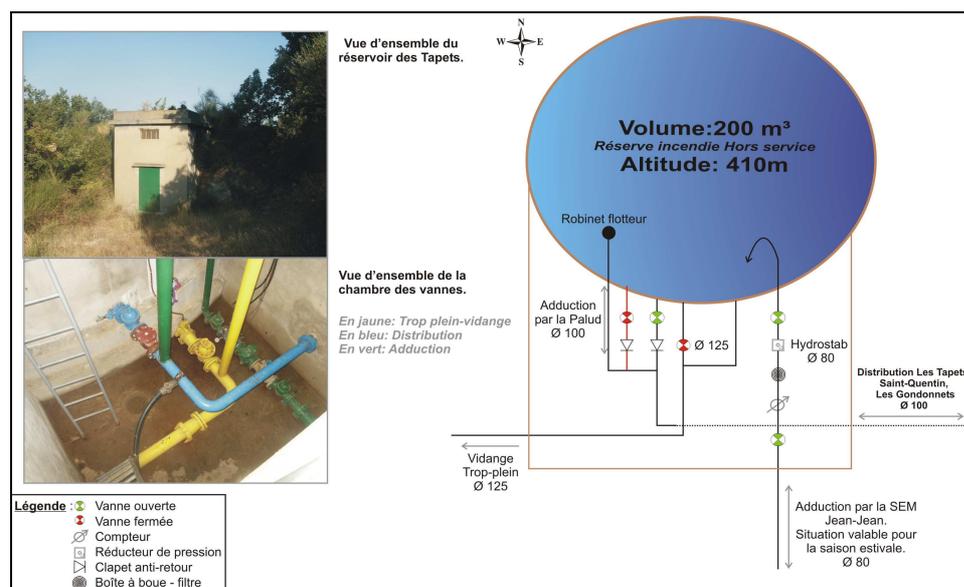


Figure 6-17 : Fiche synoptique réservoir des Tapets

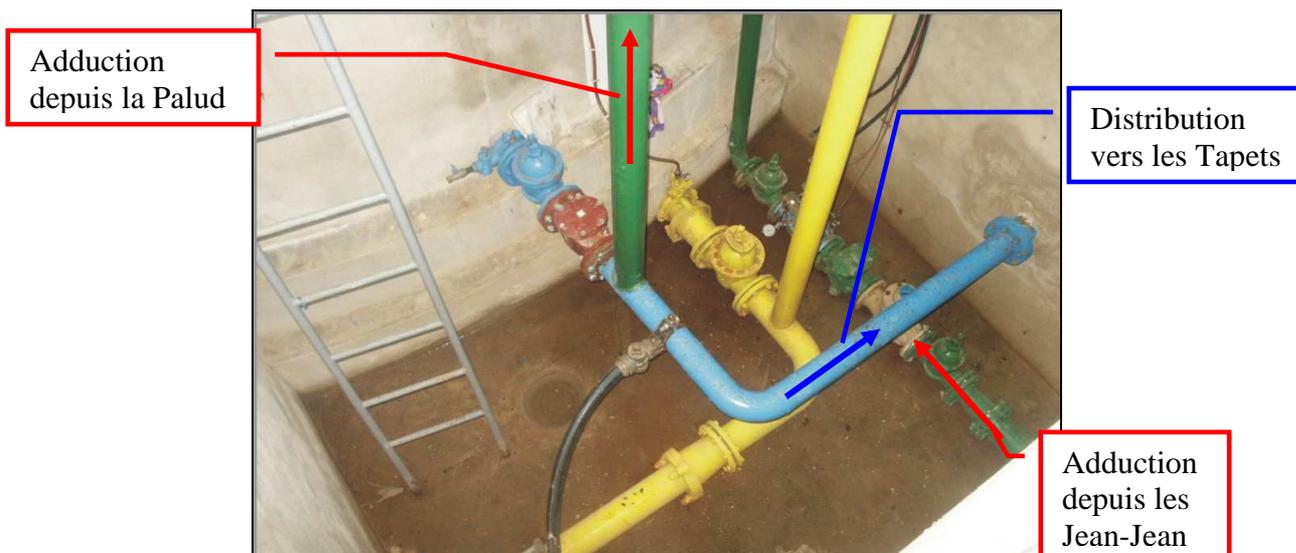


Figure 6-18 : Chambre de vanne au niveau du réservoir des Tapets

Les scénarios 0, 0bis et 1bis modifient le rôle de ce réservoir, avec la mise en place d'un pompage vers les Naïsses. Dans les autres scénarios, son fonctionnement actuel n'est pas modifié.

Estimation du coût financier de l'aménagement :

En situation future, il sera nécessaire de reprendre la chambre de vanne existante (pour les scénarios 0, 0bis et 1bis) de la façon suivante :

- ✓ Réalisation d'un carottage en partie basse pour la distribution future, et raccordement de cette distribution sur la conduite servant actuellement d'adduction par les jean-jean, estimée à 6 k€ ;
- ✓ Mise en place d'un groupe de pompage sur la nouvelle conduite de distribution pour alimentation du réservoir de Naïsses et de la zone des Blaces, y compris raccordement électrique ;
- ✓ Reprise de la conduite de vidange et de trop-plein, estimée à 8k€.

Le tableau ci-dessous présente l'estimation des travaux à effectuer au niveau du réservoir des Tapets, y compris 10% de divers et aléas et 12% d'études.

Localisation	Aménagement	Scénario	Coût
Tapets	Nouveau carottage - nouvelle conduite de distribution	0, 0bis et 1 bis	6 k€
	Reprise des conduites de trop-plein et de vidange	0, 0bis et 1 bis	8 k€
	Raccordement électrique	0, 0bis et 1 bis	10 k€
	Installation du groupe de pompage	0	14 k€
		0bis	30 k€
		1bis	12 k€
	Total, y compris 10% aléa et 12% études	0	46 k€
		0bis	66 k€
		1bis	44 k€
		2	0 k€
2bis		0 k€	
		3bis	0 k€

Tableau 6-11 : Récapitulatif de l'estimation des travaux au niveau du réservoir des Tapets

6.2.2.3 Pompage à la station des Naïsses (vers Pourraque)

La photo ci-dessous présente l'intérieur de la station des Naïsses vers Pourraque (Naïsses 1).

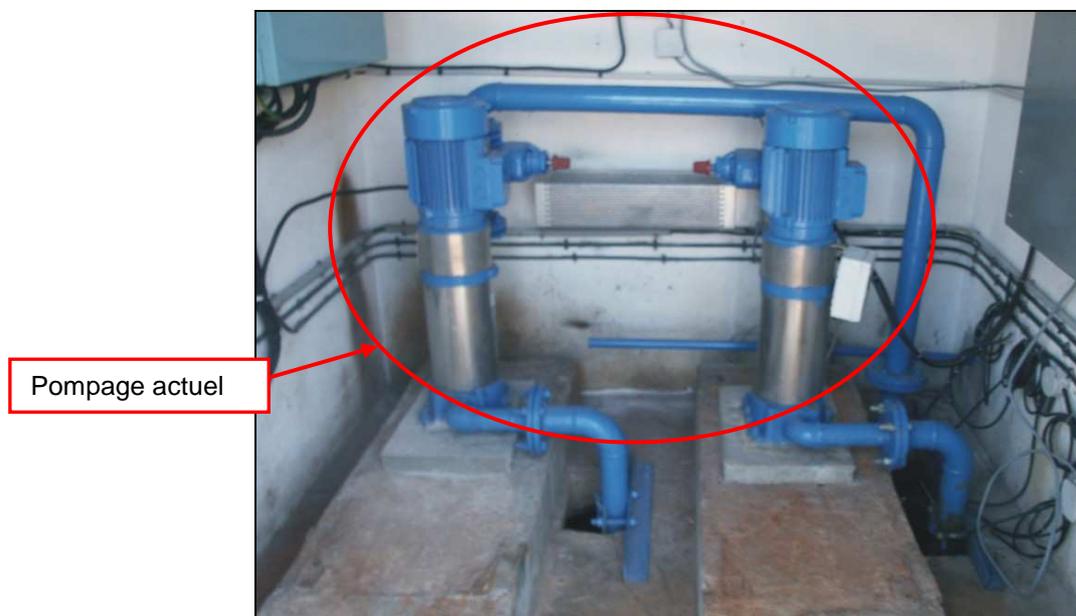


Figure 6-19 : vue intérieure de la station des Naïsses 1

L'installation d'une pompe permettant de délivrer un débit plus important (scenario 0 et 0bis) à la station Naïsses 1 n'impose aucun autre aménagement que le remplacement des pompes.

⇒ **La modification du groupe de pompage se fera « en lieu et place »**

En revanche, comme le montre la figure ci-dessous, des aménagements sont nécessaires lorsqu'il faut by-passer le pompage actuel (scenarios 2, 2bis et 3bis, où la bête est alimentée par le réservoir de Pourraque) :

- ✓ Raccordement du tronçon Naïsses – Pourraque à l'adduction de la bête et mise en place d'une vanne sur ce raccordement ;
- ✓ Fermeture des vannes à l'aval des pompes.

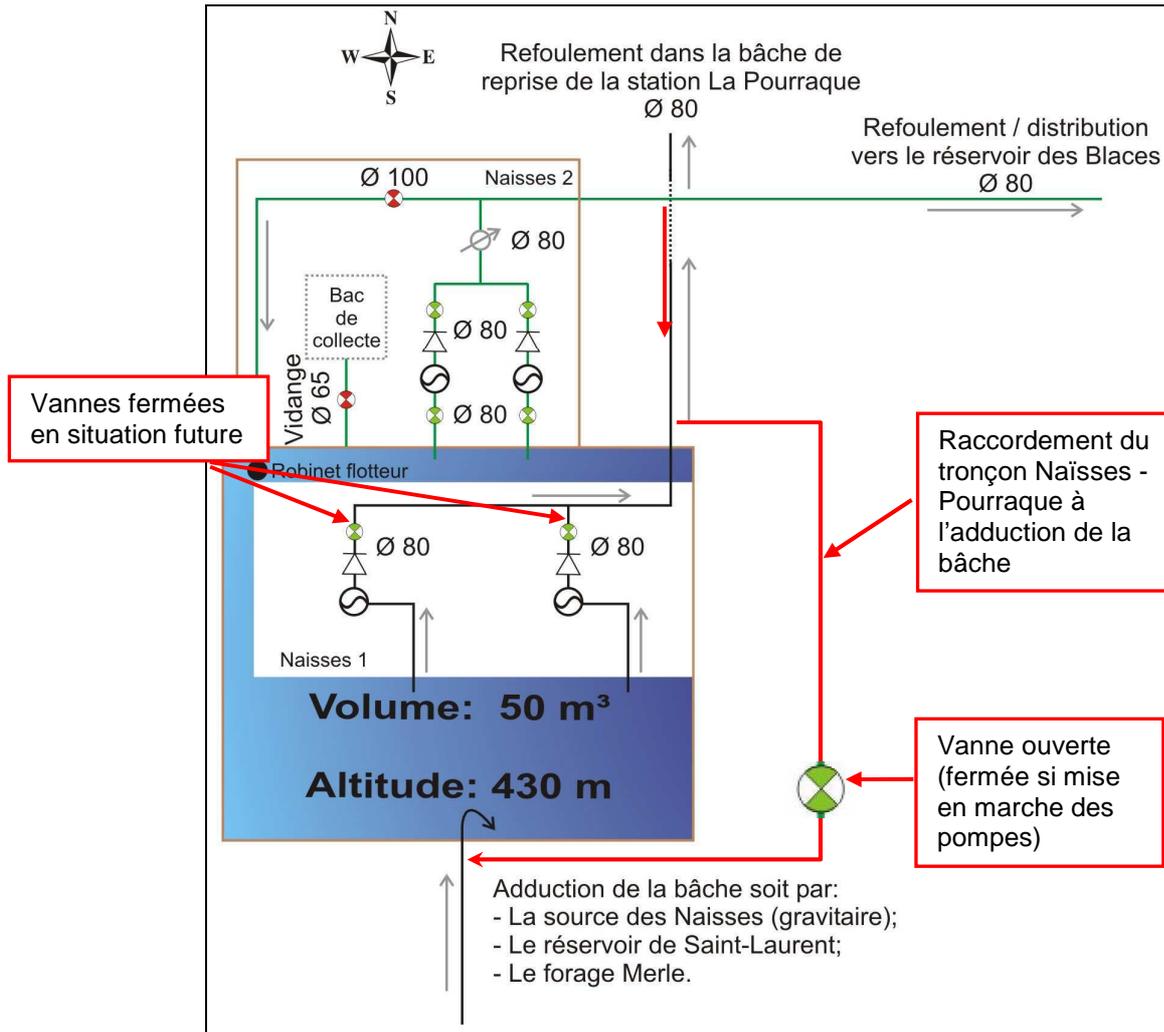


Figure 6-20 : Synoptique de fonctionnement de la station des Naïsses – situation future

Estimation du coût financier de l'aménagement :

Le tableau ci-dessous présente l'estimation des travaux à effectuer au niveau de la station de Naïsses 1, y compris 10% de divers et aléas et 12% d'études.

Localisation	Aménagement	Scénario	Coût
Naïsses 1	Réalisation du by-pass des pompes actuelles	2, 2bis et 3 bis	6 k€
	Installation d'un nouveau groupe de pompage	0	14 k€
		0bis	14 k€
	Total, y compris 10% aléa et 12% études	0	18 k€
		0bis	18 k€
		1	0 k€
		1bis	0 k€
		2	7 k€
		2bis	7 k€
	3bis	7 k€	

Tableau 6-12 : Récapitulatif de l'estimation des travaux au niveau de la station de Naïsses 1

6.2.2.4 Pompage à la station des Naïsses (vers Blaces)

La photo ci-dessous présente l'intérieur de la station des Naïsses vers Blaces (Naïsses 2).



Figure 6-21 : Vue intérieur de la station des Naïsses 2

L'installation d'une pompe permettant de délivrer un débit plus important (scenario 2 et 3bis) à la station Naïsses 2 pour alimenter les réservoirs des Blaces et des Tapets n'impose aucun autre aménagement que le remplacement des pompes.

⇒ La modification du groupe de pompage se fera « en lieu et place »

Estimation du coût financier de l'aménagement :

Le tableau ci-dessous présente l'estimation des travaux à effectuer au niveau de la station de Naïsses 2, y compris 10% de divers et aléas et 12% d'études.

Localisation	Aménagement	Scénario	Coût
Naïsses 2	Installation d'un nouveau groupe de pompage	2	8 k€
		3bis	10 k€
	Total, y compris 10% aléa et 12% études	0	0 k€
		0bis	0 k€
		1	0 k€
		1bis	0 k€
		2	9 k€
		2bis	0 k€
		3bis	12 k€

Tableau 6-13 : Récapitulatif de l'estimation des travaux au niveau de la station de Naïsses 2

6.2.2.5 Pompage à la station de la Pourraque

L'installation d'une pompe permettant de délivrer un débit plus important (scenario 0 et 0bis) à la station de la Pourraque n'impose aucun autre aménagement que le remplacement des pompes.

⇒ La modification du groupe de pompage se fera « en lieu et place »

Dans le cadre des scénarios 2, 2bis et 3bis, il sera nécessaire de by-passé le pompage actuel et de reprendre la distribution. Le coût est estimé à 10 k€.

Estimation du coût financier de l'aménagement :

Le tableau ci-dessous présente l'estimation des travaux à effectuer au niveau de la station de Pourraque, y compris 10% de divers et aléas et 12% d'études.

Localisation	Aménagement	Scénario	Coût
Pourraque	Réalisation du by-pass des pompes actuelles	2, 2bis et 3 bis	10 k€
	Installation d'un nouveau groupe de pompage	0	18 k€
		0bis	18 k€
	Total, y compris 10% aléa et 12% études	0	22 k€
		0bis	22 k€
		1	0 k€
		1bis	0 k€
		2	12 k€
		2bis	12 k€
	3bis	12 k€	

Tableau 6-14 : Récapitulatif de l'estimation des travaux au niveau de la station de Pourraque

6.2.2.6 Pompage au réservoir de Saint Martin Haut Service



Figure 6-22 : Emplacement actuel des pompes au réservoir de Saint Martin Haut Service

L'installation d'une pompe permettant de délivrer un débit plus important (scenarios 2, 2bis et 3bis) au réservoir de Saint Martin Haut Service n'impose aucun autre aménagement que le remplacement des pompes.

⇒ La modification du groupe de pompage se fera « en lieu et place »

En revanche des aménagements sont nécessaires lorsqu'il faut by-passer le pompage actuel (scenarios 0 et 0bis) :

- ✓ Le refoulement actuel devient adduction ;
- ✓ L'adduction actuelle devient distribution.

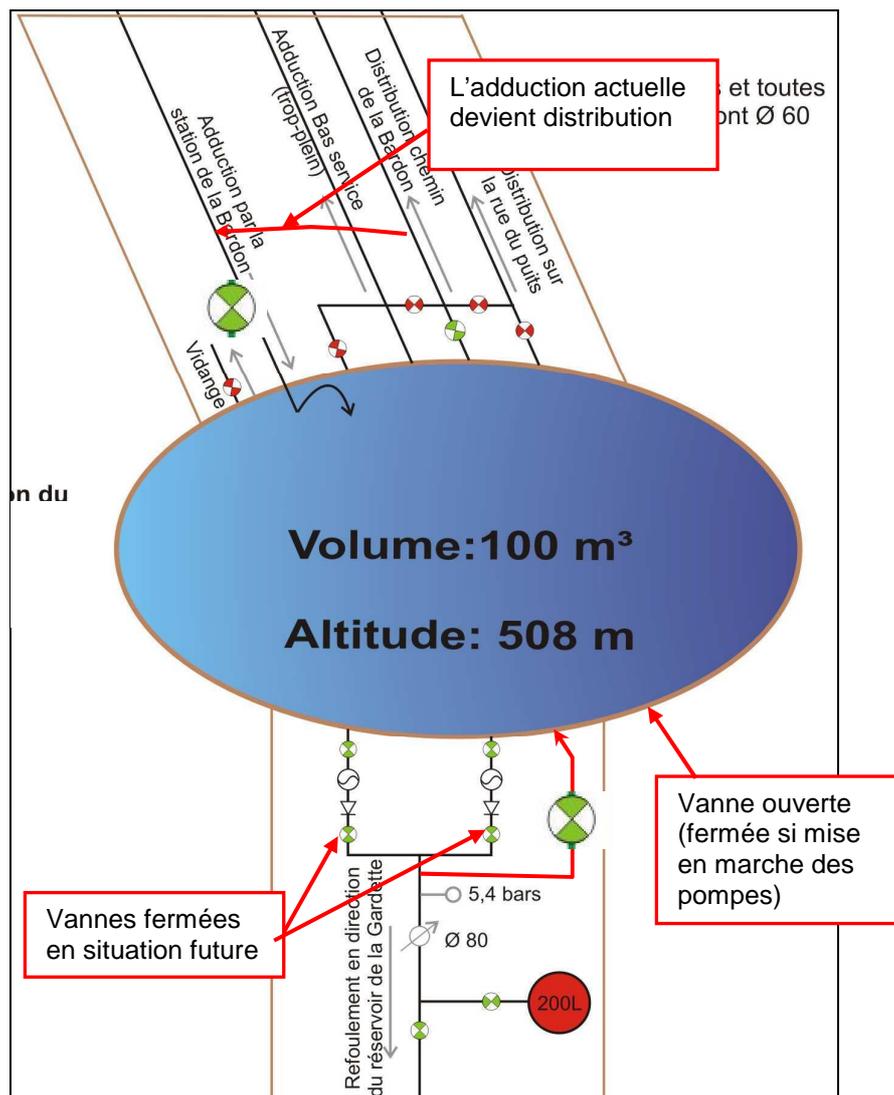


Figure 6-23 : Synoptique de fonctionnement du réservoir de Saint Martin Haut Service – situation future

Estimation du coût financier de l'aménagement :

Le tableau ci-dessous présente l'estimation des travaux à effectuer au niveau de la station de Saint – Martin Haut Service, y compris 10% de divers et aléas et 12% d'études.

Localisation	Aménagement	Scénario	Coût
Saint - Martin Haut Service	Réalisation du by-pass des pompes actuelles	0 et 0bis	7 k€
	Raccordement de la distribution sur l'adduction	0 et 0bis	4 k€
	Installation d'un nouveau groupe de pompage	2	14 k€
		2bis	21 k€
		3bis	24 k€
	Total, y compris 10% aléa et 12% études	0	14 k€
		0bis	14 k€
		1	0 k€
		1bis	0 k€
		2	18 k€
		2bis	26 k€
	3bis	30 k€	

Tableau 6-15 : Récapitulatif de l'estimation des travaux au niveau du réservoir de Saint – Martin Haut Service

6.2.2.7 Pompage à la station de la Bardon



Figure 6-24 : fiche synoptique de la station de la Bardon

L'installation d'une pompe permettant de délivrer un débit plus important (scenario 2bis et 3bis) à la station de la Bardon n'impose aucun autre aménagement que le remplacement des pompes.

⇒ **La modification du groupe de pompage se fera « en lieu et place »**

Pour les scénarios où Bégudes, Boisset et Glorivette sont alimentés par le réservoir de Saint Martin Haut Service (scénarios 0 et 0bis), la station de la Bardon est totalement by-passée afin d'avoir une pression suffisante pour alimenter le secteur de Glorivette.

La figure page suivante présente les aménagements nécessaires pour by-passer la station.

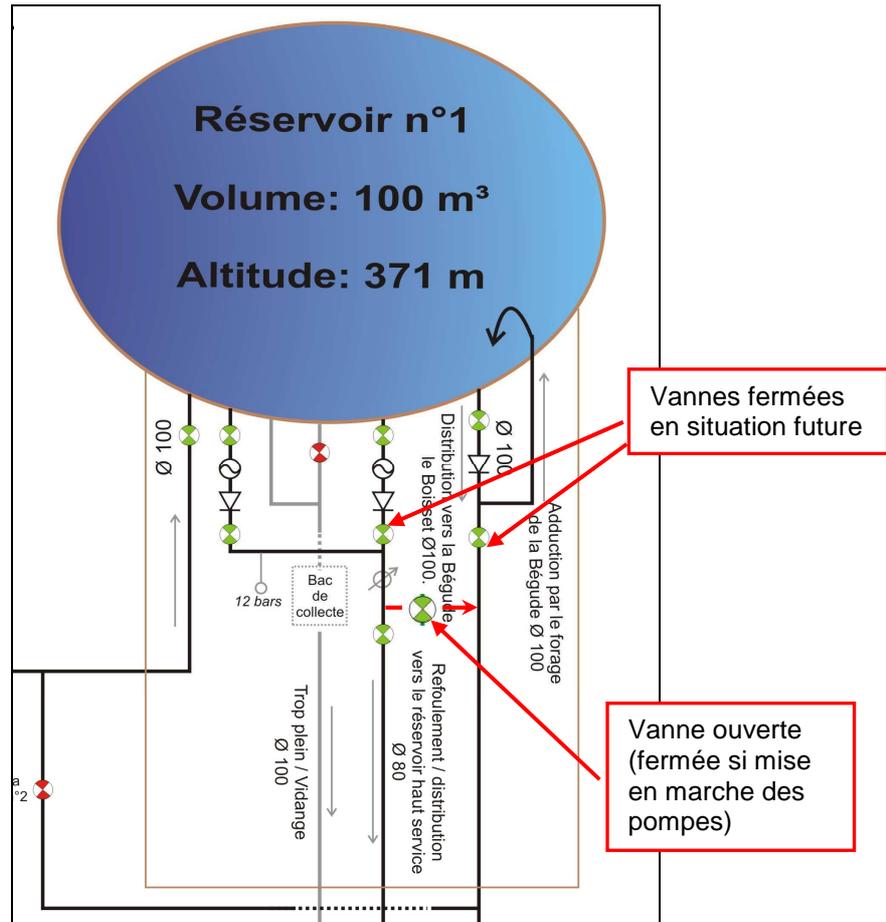


Figure 6-25 : Synoptique de fonctionnement de la station de la Bardon – situation future

Estimation du coût financier de l'aménagement :

Le tableau ci-dessous présente l'estimation des travaux à effectuer au niveau de la station de Saint – Martin Haut Service, y compris 10% de divers et aléas et 12% d'études.

Localisation	Aménagement	Scénario	Coût	
La Bardon	Réalisation du by-pass de la station	0 et 0bis	3 k€	
	Raccordement de la distribution sur l'adduction	0 et 0bis	4 k€	
	Installation d'un nouveau groupe de pompage	3bis	31 k€	
	Total, y compris 10% aléa et 12% études		0	4 k€
			0bis	5 k€
			1	0 k€
			1bis	0 k€
			2	0 k€
		2bis	0 k€	
	3bis	38 k€		

Tableau 6-16 : Récapitulatif de l'estimation des travaux au niveau de la station de la Bardon

6.2.2.8 Pompage aux Bégudes

L'installation d'une pompe permettant de délivrer un débit plus important (scenario 3bis) aux Bégudes n'impose aucun autre aménagement que le remplacement de la pompe.

⇒ La modification du groupe de pompage se fera « en lieu et place »

Estimation du coût financier de l'aménagement :

Le tableau ci-dessous présente l'estimation des travaux à effectuer au niveau de la station des Bégudes, y compris 10% de divers et aléas et 12% d'études.

Localisation	Aménagement	Scénario	Coût
Les Bégudes	Installation d'un nouveau groupe de pompage	3bis	21 k€
	Total, y compris 10% aléa et 12% études	0	0 k€
		0bis	0 k€
		1	0 k€
		1bis	0 k€
		2	0 k€
		2bis	0 k€
		3bis	26 k€

Tableau 6-17 : Récapitulatif de l'estimation des travaux au niveau de la station des Bégudes

6.3 Conclusion - Coûts d'investissement des scenarios

Le tableau page suivante récapitule les investissements à réaliser pour chacun des scénarios retenus.

Les scénarios 1, 1bis, qui consistent à alimenter la commune de Saint-Martin de Castillon (hors plateau de Courennes) uniquement avec la ressources des Bégudes sont les plus intéressants d'un point de vue technico-économique. Ils nécessitent un investissement de :

- ✓ 565 à 630 k€ en priorité 1 ;
- ✓ 1,5 M€ en priorité 2.

Soit un investissement total de l'ordre de 2,1 M€.

Le choix entre ces deux scénarios dépend de la disponibilité de la ressource Merle.

Scénario		Scénario 0	Scénario 0bis	Scénario 1	Scénario 1bis	Scénario 2	Scénario 2bis	Scénario 3bis	
Aménagements spécifiques	Tronçon	Fangas - Les Tapets	588 k€	638 k€	73 k€	80 k€		73 k€	
		Les Tapets - Les Naisses 3200 ml							
		Les Naisses - Pourraques 600 ml	137 k€	137 k€					
		Pourraques - Caseneuve-Village 1250 ml	285 k€	285 k€					
		Caseneuve - La Gardette 3450 ml							
		La Gardette - Saint Martin Haut Service 1650 ml							
		La Bardon - Saint Martin Haut Service 1350 ml					285 k€	285 k€	285 k€
		Bégudes - La Bardon 1900 ml							433 k€
	Station de pompage	Fangas / Payots	48 k€	60 k€	57 k€	68 k€		57 k€	
		Réservoir des Tapets	46 k€	66 k€		44 k€			0 k€
		station des Naisses (vers Blaces)					9 k€		12 k€
		station des Naisses (vers Pourraque)	18 k€	18 k€			7 k€	7 k€	7 k€
		station de la Pourraque	22 k€	22 k€			12 k€	12 k€	12 k€
		réservoir de la Gardette							
		réservoir de Saint Martin Haut Service	14 k€	14 k€			18 k€	26 k€	30 k€
Station de la Bardon		4 k€	5 k€					38 k€	
Bégudes							12 k€		
Total coût aménagements spécifiques au scénario		1160 k€	1244 k€	131 k€	193 k€	332 k€	461 k€	830 k€	
Aménagements communs	Priorité 1	435 k€							
	Priorité 2	1518 k€							
Total Coût d'investissement (k€)	Priorité 1	1595 k€	1679 k€	565 k€	627 k€	767 k€	896 k€	1265 k€	
	Priorité 2	1518 k€	1518 k€	1518 k€	1518 k€	1518 k€	1518 k€	1518 k€	
	Total	3113 k€	3197 k€	2083 k€	2145 k€	2285 k€	2414 k€	2783 k€	

Tableau 6-18 : Récapitulatif des coûts d'investissement pour chaque scénario

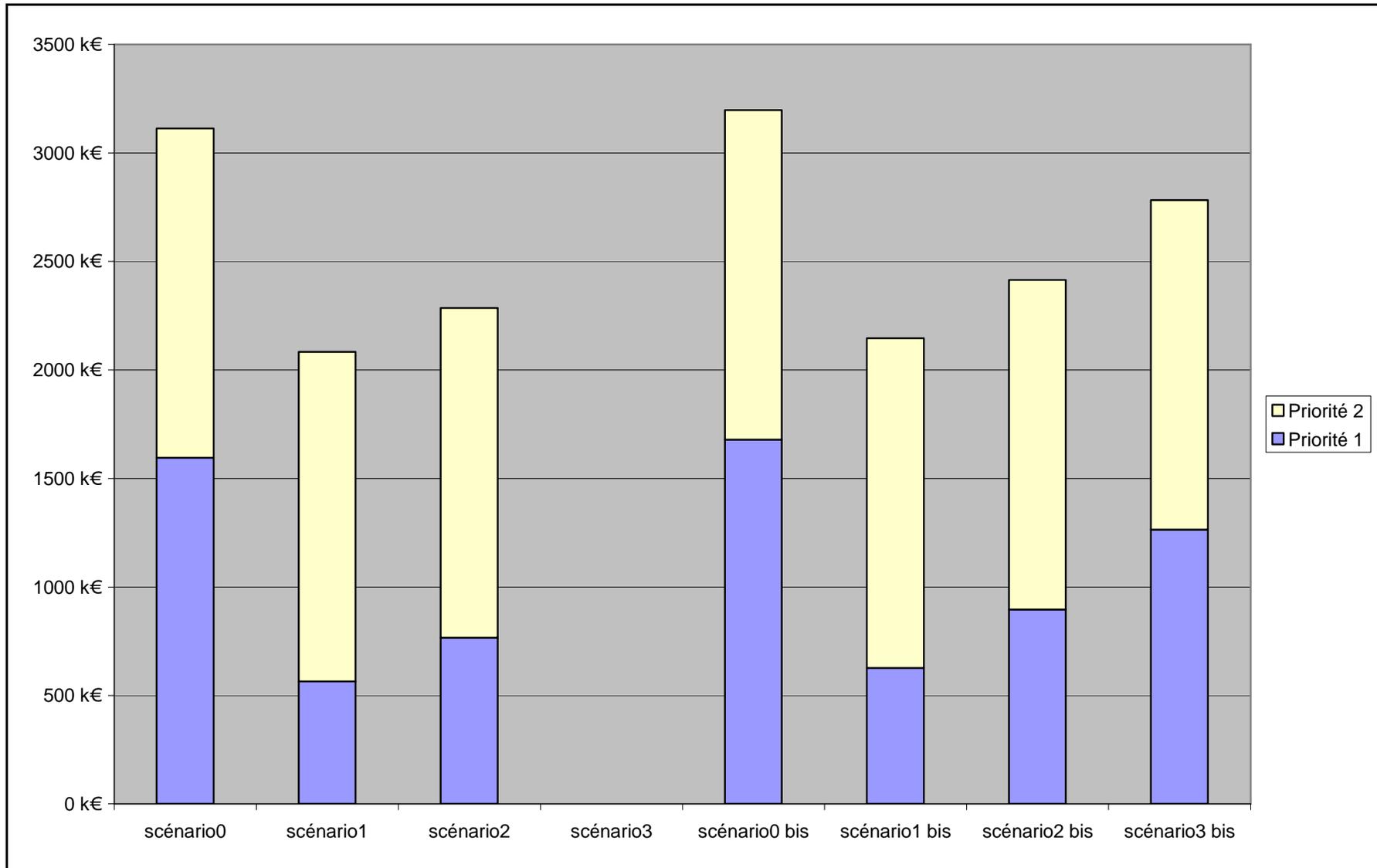


Figure 6-26 : Comparaison des coûts d'investissements

7

Comparaison des coûts de fonctionnement

En situation future, les investissements réalisés permettront d'avoir le choix de la ressource à utiliser au niveau de plusieurs zones :

- ✓ Zone « Viens ». Il n'est considéré qu'une alimentation par la conduite de Banon dans les scénarios, mais la sécurisation de cette ressource devrait permettre l'alimentation par la ressource des Fangas, de Bégudes ou de Merle également ;
- ✓ Zone « Centre » : cette zone regroupe les communes de Caseneuve, Saignon et Saint-Martin Centre, qui peut être alimentée par les ressources des Fangas, de Bégudes, de Merle et de Banon ;
- ✓ Zone « Proximité Bégudes » : cette zone correspond aux secteurs Boisset, Bégudes, Glorivette et Bardou, qui peut être alimentée par les ressources des Fangas, de Bégudes, de Merle et de Banon ;
- ✓ Zone « Apt », qui peut être alimentée par les ressources de Banon, des Bégudes, de Fangas, de SCP, de SIEDV ou de Banon ;
- ✓ Zone Rustrel, où l'eau peut provenir de l'ensemble des ressources d'Apt ainsi que de la ressource propre à la commune

L'objectif de l'étude du coût de l'eau est :

- ✓ De déterminer pour chacune des zones identifiées le coût des ressources mobilisables ;
- ✓ D'estimer le coût de fonctionnement de chacun des scénarios.

Remarque : seuls les coûts d'achats et les coûts énergétiques sont pris en compte dans le présent calcul. Les coûts liés aux traitements (chloration), à l'exploitation des ouvrages, ainsi que les provisionnements ont été supposés identiques pour chacun des scénarios.

7.1 Hypothèses de calcul des coûts

7.1.1 Mobilisation des ressources propres

Les ressources propres considérées sont :

- ✓ Les Fangas ;
- ✓ Les Bégudes ;
- ✓ Le forage Merle ;
- ✓ Le puits des Jean-jean.

Le coût de mobilisation des ressources « forage Merle » et « Puits des Jean-jean » a été supposé nul.

Le coût de mobilisation des ressources des Bégudes et des Fangas a lui été calculé à partir des factures d'électricité (2005 à 2008) présentées dans le rapport annuel 2008 du service des Eaux de la commune d'Apt.

7.1.1.1 Bégudes

Concernant les Bégudes, deux prix du m³ ont été calculés :

- ✓ Le prix du m³ pompé, qui correspond au coût énergétique annuel divisé par le volume annuel pompé ;
- ✓ Le prix du m³ produit, qui correspond au coût énergétique annuel divisé par le volume annuel produit.

Effectivement, il n'est pas toujours nécessaire de pomper l'eau des Bégudes pour alimenter Apt. Le coût du m³ produit est donc inférieur au coût du m³ pompé.

Seul le prix du m³ pompé sera utilisé dans le calcul des coûts de fonctionnement.

Les tableaux page suivante présentent les coûts pour les Bégudes Basse et Haute.

Bégude Basse	2005	2006	2007	2008
Volume pompé [m ³]	187 417	-	-	-
Volume produit [m ³]	454 858	271 386	95 411	-
Energie facturée [kwh]	32 426	2 580	3 034	4 302
Montant facturé HT	2 271 €	312 €	388 €	507 €
Prix moyen du kwh abonnement compris [€]	0,070 €	0,121 €	0,128 €	0,118 €
Coût du m ³ produit [€/m ³]	0,005 €	0,001 €	0,004 €	
Coût du m³ pompé [€/m³]	0,012 €			

Bégude Haute	2005	2006	2007	2008
Volume pompé [m ³]	798 096	311 750	95 919	1 100
Volume produit [m ³]	923 500	740 397	465 942	460 669
Energie facturée [kwh]	120 968	40 738	14 952	2 899
Montant facturé HT	5 726 €	2 646 €	1 785 €	1 416 €
Prix moyen du kwh abonnement compris [€]	0,047 €	0,065 €	0,119 €	0,488 €
Coût du m ³ produit [€/m ³]	0,006 €	0,004 €	0,004 €	0,003 €
Coût du m³ pompé [€/m³]	0,007 €	0,008 €	0,019 €	1,287 €

Tableau 7-1 : Coût énergétique du m³ produit et du m³ pompé aux Bégudes

Le coût moyen du m³ mobilisé aux Bégudes retenu est de :

- ✓ **0,012 €/m³ s'il est nécessaire de pomper la ressource**
- ✓ **La ressource est considérée comme « gratuite » si aucun pompage n'est nécessaire.**

Remarque : Le coût du m³ pompé en 2008 au Bégude Haute n'a pas été pris en compte dans le calcul du coût moyen car il est très élevé au regard des autres coûts constatés. Ce coût très élevé est dû au faible volume pompé et au fait que le prix de l'abonnement n'a pas été déduit du montant facturé pour le calcul du coût moyen.

7.1.1.2 Fangas

Le tableau ci-dessous présente le prix du m³ produit au Fangas de 2006 à 2008. L'énergie facturée est en fait la consommation électrique de la station et du forage du Fangas.

Étant donné l'importance de la HMT des pompes de forage (180 mCE) par rapport aux pompes de refoulement (de l'ordre de 50mCE), l'énergie utilisée pour mobiliser la ressource a été calculé au prorata des temps de fonctionnement et des hauteurs de refoulement.

	2006	2007	2008
Fonctionnement du forage [h]	3 920	6 079	5 900
HMT forage [mCE]	180	180	180
Fonctionnement refoulement [h]	3 057	4 193	4 365
HMT station [mCE]	50	50	50
Volume produit [m³]	629 827	960 483	891 776
Energie facturée [kWh]	420 332	659 860	628 429
Montant facturé [€ HT]	22 366 €	33 733 €	36 649 €
Energie consommé par le forage [kWh]	345 488	553 761	521 304
Montant facturé pour le forage [€ HT]	18 384 €	28 309 €	30 402 €
Coût du m³ produit [€/m³]	0,029 €	0,029 €	0,034 €

Tableau 7-2 : Coût énergétique du m³ produit au Fangas

Le coût moyen du m³ mobilisé aux Fangas retenu est de 0,03 €/m³

7.1.2 Achats d'eau

Les achats d'eau sont localisés :

- ✓ Sur la commune d'Apt pour la Société du canal de Provence et le Syndicat Durance – Ventoux ; Les deux premières ressources sont équivalentes d'un point de vue de l'organisation de la distribution (elles sont raccordées sur le bas de la commune d'Apt) ;
- ✓ Au Nord - Est de la zone pour le Syndicat Durance – Plateau d'Albion.

7.1.2.1 Sur la commune d'Apt

A- Société du Canal de Provence

La SCP alimente actuellement les entreprises Kerry et Prep'fruits. Pour alimenter le réseau d'Apt, il est nécessaire d'augmenter la capacité actuelle de la station de potabilisation.

Le **coût d'investissement** pour passer de 30 l/s (capacité actuelle de la station) à 90 l/s est de **3 700 k€**

Coût d'investissement : 3 700 k€

Le prix de l'eau vendu par SCP se compose :

- ✓ D'une redevance annuelle de débit ;
- ✓ D'un prix au m³.

Chaque composante du prix de l'eau est la somme de l'achat d'eau brute et d'un supplément traitement. En outre la redevance annuelle et le prix du m³ varie en fonction de l'usage (normal, saisonnier ou de secours), ainsi que de la période de fourniture :

- ✓ Hors pointe (1 janvier – 14 mai / 15 septembre – 31 décembre) ;
- ✓ Pointe (15 mai -14 septembre).

La tarification qui serait appliquée à la CCPA n'est à ce jour pas connue. Elle dépend des achats d'eau que garantira la CCPA, ainsi que du besoin de pointe (qui pourra faire diminuer le coût d'investissement, en particulier suite à l'analyse de la baisse de la consommation ces dernières années). Pour résumer, un investissement peut être assumé par la SCP moyennant un engagement approprié de souscription de la part de la collectivité.

Le présent rapport de phase permettra d'estimer le besoin d'achat (en pointe journalière et en volume annuel). Il sera ensuite possible d'avoir une vision sur la future tarification SCP.

B- SIE Durance Ventoux

Le tableau ci dessous, extrait du rapport annuel 2008 du service des Eaux de la commune d'Apt, présente le prix moyen du m³ en fonction du volume acheté au SIE Durance-Ventoux.

	2005 (109j)	2006 (20j)	2007	2008
V total acheté [m3]	383 999	73 434	14 179	41 335
Q moyen jour [m3/j]	1 052	201	39	113.25
Q max théorique [m3/h]	160	160	160	160
Coût HT [€]	174 641 €	56 270 €	33 431 €	54 348 €
Prix moyen du m3 [€/m3]	0.46 €	0.77 €	2.36 €	1.31€

Tableau 7-3 : Prix moyen du m³ acheté au SIEDV de 2005 à 2008

Le prix moyen du m³ sur ces années ne permet pas de déterminer un coût au m³. Des éléments ont été demandés au syndicat, cependant on peut retenir dans un premier temps que le coût de l'eau sera de l'ordre de 0,5 €/m³ pour 400.000 m³ achetés annuellement, et vers 1€/m³ pour 50.000 m³ acheté annuellement.

C- Conclusion

Devant les incertitudes quand à la tarification SCP, il est retenu dans un premier temps de retenir comme unique ressource un achat d'eau au syndicat Durance – Ventoux. Une fois le volume annuel et le débit de journée de point d'achat déterminée, il sera possible d'avoir une idée de la tarification SCP. Dans tous les cas, il semble que les achats d'eau au niveau de la commune d'Apt ne pourront pas être plus intéressants que l'utilisation de ressources propres.

7.1.2.2 Syndicat Durance – Plateau d'Albion

Au vu de la complexité de la convention passée entre Apt et le syndicat Durance – Plateau d'Albion, et de la relative constance du prix du m³ facturé (cf. tableau ci-dessous), il a été décidé d'utiliser les factures des dernières années (2005 à 2008) pour déterminer le prix moyen du m³ acheté.

	2005	2006	2007	2008
Volume total acheté (365 jours)	197 954	168 370	155 064	126 003
Volume moyen jour [m3/j]	542	461	425	345
Coût HT [€]	100 739 €	84 066 €	81 239 €	70 105 €
Prix moyen du m3 [€/m3]	0.509 €/m3	0.499 €/m3	0.524 €/m3	0.556 €/m3

Tableau 7-4 : Prix moyen du m³ acheté à Durance Plateau d'Albion de 2005 à 2008

Après analyse du prix moyen au m³ constaté sur les 4 dernières années, il a été supposé que le m³ d'eau acheté au syndicat coûte 0,5 €/m³.

Le coût moyen du m³ acheté au Syndicat Durance – Plateau d'Albion retenu est de 0,5 €/m³

7.1.3 Coût du kWh pour les stations de pompage

Pour déterminer le prix du m³ surpressé pour aller d'une ressource à un réservoir ou une bache quelconque, il est nécessaire de déterminer au préalable le prix d'un kWh.

Ainsi en fonction de l'énergie consommée pour alimenter une zone donnée, il sera possible de déterminer le prix à payer pour faire transiter 1 m³.

Pour déterminer le prix du kWh, les éléments fournis dans le rapport annuel 2008 du service des Eaux de la commune d'Apt ont été utilisés. Le tableau page suivante présente le prix moyen du kWh (abonnement compris) pour l'ensemble des stations de pompage d'Apt.

	2005	2006	2007	2008
Volume distribué (m3)	913 877	898 323	871 481	797 337
Volume pompé (m3)	557 438	554 559	525 661	459 012
Temps de fonctionnement (h)	6 957	5 799	5 754	5 127
Energie facturée (kWh)	320 882	293 023	294 888	259 477
Montant facturé (€ HT)	26 140	23 236	25 142	23 985
Prix moyen du kwh abonnement compris (€/kWh)	0.081 €	0.079 €	0085 €	0.092 €

Tableau 7-5 : Coût du m³ pompé pour les stations de pompage d'Apt

Le coût du kWh est évalué à 0,085 €/kWh

7.2 Calcul des coûts de mobilisation des ressources des différentes zones

7.2.1 Zone « Viens »

Cette zone est alimentée depuis le réservoir de Saint-Laurent. Les ressources mobilisables à ce niveau sont :

- ✓ L'achat d'eau au syndicat Durance – Plateau d'Albion, à **0,50 €/m³**, seul ressource mobilisable avec les scénarios actuellement étudiées ;

- ✓ Les ressources propres des **Fangas** et des **Bégudes**, **mobilisables après réalisation d'importants aménagements décrits en phase 3 – sécurisation de la ressource des Banons** – pour un coût de **0,31 €/m³** et **0,3 €/m³**.

7.2.2 Zone « Centre »

Cette zone correspond aux secteurs Saignon – Caseneuve – Saint-Martin centre, située à une altitude comprise entre 410 et 559 mNGF. On suppose qu'il faut acheminer l'eau jusqu'au réservoir de Caseneuve village, point le plus haut de la zone (559 mNGF).

Les ressources mobilisables à ce niveau sont :

- ✓ **Banon** → **0,58€/m³** ;
- ✓ **Bégudes par pompe** → **0,19 €/m³** ;
- ✓ **Bégudes en gravitaire** → **0,18 €/m³** ;
- ✓ **Fangas** → **0,22 €/m³** ;
- ✓ **Merle** → **0,08 €/m³**.

7.2.3 Zone « Proximité Bégudes »

Cette zone correspond aux secteurs Boisset, Bégudes, Glorivette et Bardon, située à une altitude comprise entre 300 et 375 mNGF.

On suppose qu'il faut acheminer l'eau jusqu'à la station de la Bardon située à 370 mNGF.

Les ressources mobilisables à ce niveau sont :

- ✓ **Banon** → **0,61 €/m³** ;
- ✓ **Bégudes par pompe** → **0,06 €/m³** ;
- ✓ **Bégudes en gravitaire** → **0,04 €/m³** ;
- ✓ **Fangas** → **0,22 €/m³** ;
- ✓ **Merle** → **0,08 €/m³**.

7.2.4 Zone « Apt »

Le coût de l'eau pour Apt a été déterminé en considérant que l'eau devait être acheminé jusqu'au réservoir Ville car il s'agit du plus haut des trois réservoirs alimenté directement par Fangas ou Bégudes.

Les ressources mobilisables à ce niveau sont :

- ✓ **Banon** → 0,50 €/m³ ;
- ✓ **Bégudes par pompe** → 0,01 €/m³ ;
- ✓ **Bégudes en gravitaire** → 0 €/m³ ;
- ✓ **Fangas** → 0,04 €/m³ ;
- ✓ **SIEDV** → 0,5 €/m³.

7.2.5 Zone « Rustrel »

Le coût de l'eau pour Rustrel a été déterminé en considérant que l'eau devait être acheminé jusqu'à la station des Jean-Jean.

- ✓ **Banon** → 0,50 €/m³ ;
- ✓ **Apt** → 0,11 €/m³ de plus que la mobilisation de la ressource pour Apt.

7.2.6 Conclusion

Le tableau et le graphe ci-dessous présentent le coût de l'eau par zone de desserte en fonction de la ressource exploitée.

Ressource mobilisée	Zone Viens	Zone Centre	Proximité Bégudes	Apt	Rustrel
Fangas	0,31 €	0,21 €	0,22 €	0,04 €	0,15 €
Banon	0,50 €	0,58 €	0,61 €	0,50 €	0,50 €
Bégudes pompé	0,30 €	0,19 €	0,06 €	0,01 €	0,12 €
Bégudes gravitaire	0,30 €	0,18 €	0,04 €	0,00 €	0,11 €
Jean-jean					0,00 €
Merle		0,08 €	0,08 €		
SIEDV				~ 0,5 €	~ 0,61 €

Tableau 7-6 : Coût de l'eau par zone de desserte en fonction de la ressource

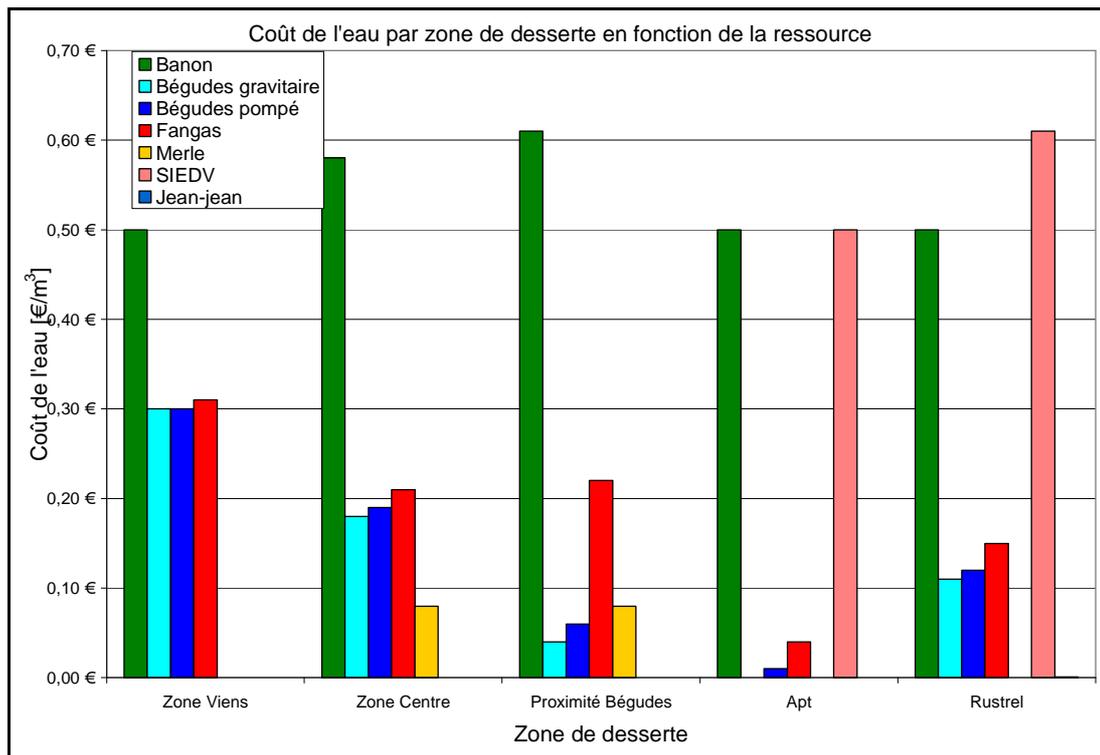


Figure 7-1 : Coût de l'eau par zone de desserte en fonction de la ressource mobilisée

Le graphe met en évidence l'importante différence de prix entre le coût d'exploitation des ressources propres et le coût des achats d'eau.

Hors coût d'investissement, s'il est possible de choisir entre plusieurs ressources, il est préférable d'exploiter les ressources propres.

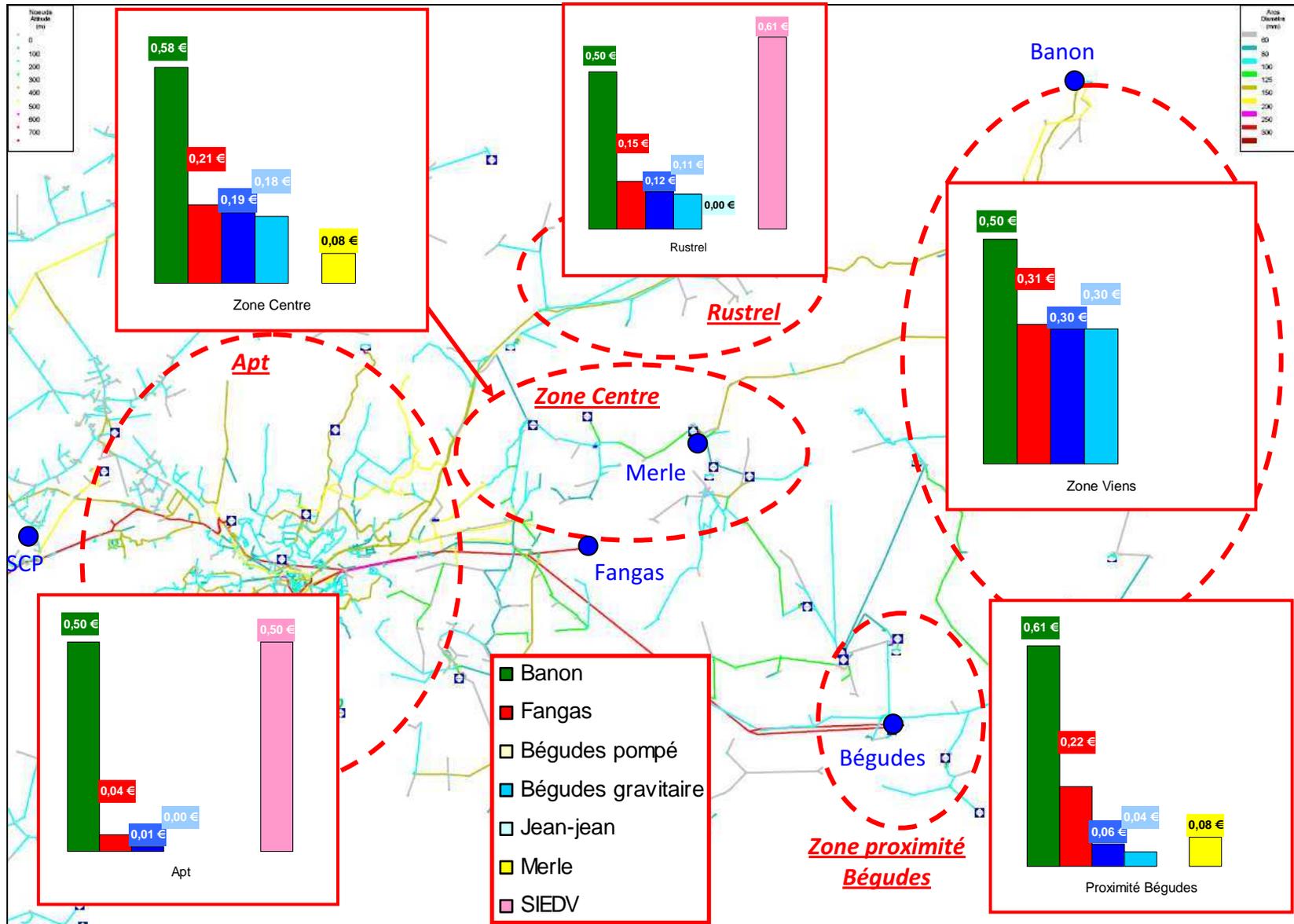


Figure 7-2 : Coûts de mobilisation des ressources par zone de desserte

7.3 Calcul des coûts de fonctionnement des différents scénarios

A partir :

- ✓ Des coûts de mobilisation des ressources pour les zones où plusieurs ressources différentes sont mobilisables ;
- ✓ De l'hypothèse que la zone « Viens » ne dispose que de la ressource Banon ;
- ✓ De l'hypothèse utilisation / non utilisation de la ressource Merle ;
- ✓ Du bilan besoin / ressource, en prenant comme hypothèse, pour une année de consommation « type » :
 - ◆ 50 jours de consommation « de pointe » ;
 - ◆ 200 jours de consommation « moyenne » ;
 - ◆ 115 jours de consommation « faible » ;

Zone de desserte	Besoin moyen	Besoin de pointe	Besoin mini
Apt (hors Kerry)	2 904 m ³ /j	5 561 m ³ /j	1 749 m ³ /j
Centre	794 m ³ /j	1 487 m ³ /j	492 m ³ /j
Proximité Bégudes	81 m ³ /j	144 m ³ /j	54 m ³ /j
Zone Viens	309 m ³ /j	755 m ³ /j	115 m ³ /j
Rustrel	204 m ³ /j	484 m ³ /j	83 m ³ /j

Tableau 7-7 : Hypothèse de consommation de pointe, moyenne et faible

Les coûts d'exploitation des différents scénarios ont été estimés avec 3 hypothèses :

- ✓ Sollicitation maximale aux Bégudes : 0m³/j ;
- ✓ Sollicitation maximale aux Bégudes : scénario 1, soit 480 m³/j, + 170 m³/j pour le maintien en service de la conduite de transfert entre les Bégudes et Fangas, période d'été ;
- ✓ Sollicitation maximale aux Bégudes : 1 830m³/j + 170 m³/j pour le maintien en service de la conduite de transfert entre les Bégudes et Fangas, hors été ;
- ✓ Sollicitation maximale aux Bégudes : 3 830m³/j + 170 m³/j pour le maintien en service de la conduite de transfert entre les Bégudes et Fangas, hors été.

Ces valeurs correspondent aux hypothèses retenues lors de la réunion du 5 novembre 2009 du comité de pilotage.

Le tableau suivant présente les coûts d'exploitation des zones impactées par les différents scénarios et les différentes hypothèses de mobilisation de la ressource des Bégudes.

Zone		Apt	Centre	Proximité Bégudes	Rustrel	Viens	Coût d'exploitation
Sollicitation Bégudes [m ³ /j] avec Merle	0	57k €/an	28k €/an	4k €/an	8k €/an	56k €/an	154,1k €/an
	scénario 1 en étiage -> 480 m ³ /j	43k €/an	25k €/an	1k €/an	8k €/an	56k €/an	134,9k €/an
	Hors 170 m ³ /j de transfert	1830	26k €/an	25k €/an	1k €/an	56k €/an	117,2k €/an
	3830	15k €/an	25k €/an	1k €/an	8k €/an	56k €/an	105,9k €/an
Sollicitation Bégudes [m ³ /j] avec Merle	0	64k €/an	39k €/an	7k €/an	8k €/an	56k €/an	173,9k €/an
	scénario 1 en étiage -> 480 m ³ /j	42k €/an	32k €/an	1k €/an	8k €/an	58k €/an	140,9k €/an
	Hors 170 m ³ /j de transfert	1830	28k €/an	31k €/an	1k €/an	58k €/an	127,0k €/an
	3830	15k €/an	31k €/an	1k €/an	8k €/an	58k €/an	113,5k €/an

Tableau 7-8 : Différences de coûts d'exploitation selon les scénarios et les hypothèses de production aux Bégudes

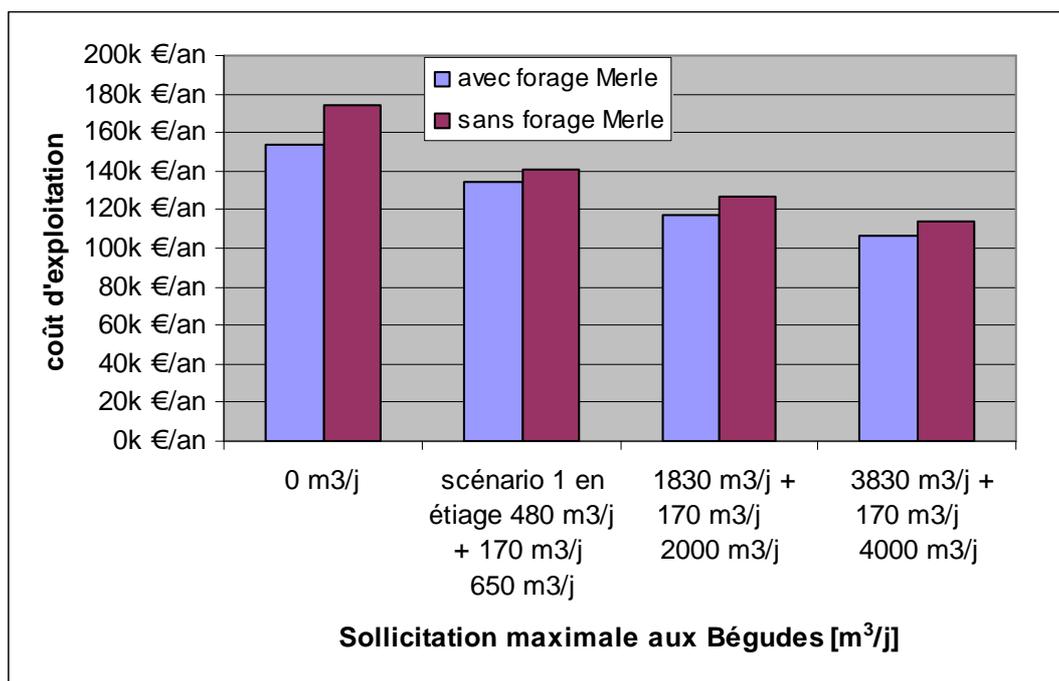


Figure 7-3 : Influence des scénarios et de la ressource mobilisable aux Bégudes sur le coût d'exploitation

Il est ainsi possible d'évaluer le coût d'exploitation de la baisse de sollicitation de la ressource des Bégudes.

La recherche d'une optimisation des coûts de fonctionnement implique une sollicitation des achats d'eau au niveau de la commune d'Apt plus importante qu'annoncé dans le cadre de la modélisation. Le tableau ci-dessous fournit une estimation du volume journalier de pointe ainsi que du volume annuel total d'achat en considérant 50 jours de « pointe de consommation » par an.

Sollicitation Bégudes	Achat SCP / SIEDV - commune d'Apt			
	Achats pointe [m³/j]		Volume annuel [m³]	
	Avec Merle	Sans Merle	Avec Merle	Sans Merle
0 m³/j	617	937	30845	46845
480 m³/j	137	457	6845	22845
1830 m³/j	0	0	0	0
3830 m³/j	0	0	0	0

Tableau 7-9 : Achats d'eau sur la commune d'Apt – volume de pointe et volume annuel

8

Autres aménagements et études

Ces aménagements correspondent à :

- ✓ Des extensions de réseau à réaliser, ne dépendant pas des scénarios ;
- ✓ Des études à réaliser afin d'aider au choix des scénarios d'alimentation / sécurisation ;
- ✓ Des aménagements à réaliser afin de sécuriser l'alimentation actuelle.

8.1 Extensions de réseaux

Deux extensions de réseau sont prévues sur le territoire de la CCPA.

8.1.1 La Viguière

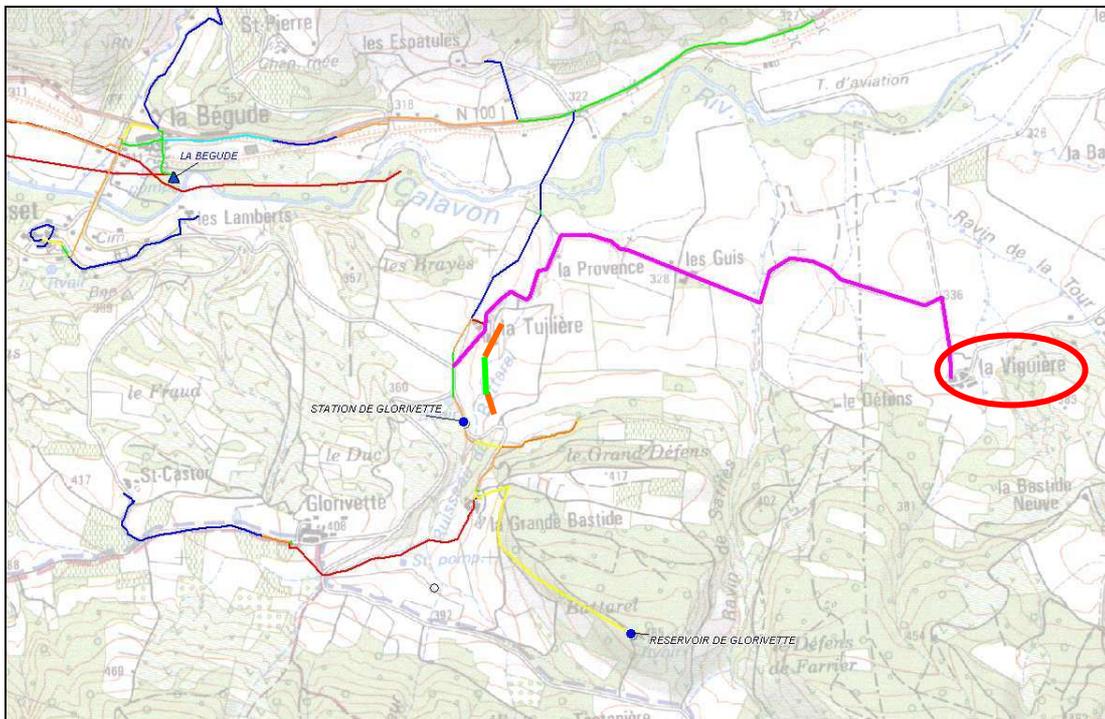


Figure 8-1 : Extension de réseau – La Viguière

Cette extension de réseau a pour objectif d'alimenter un hameau de la commune de Céreste, la Viguière, actuellement alimentée par une ressource propre.

Cette extension nécessite la pose de 2,3 km de Ø100, pour un coût estimé à 480 k€.

8.1.2 Les Agnels

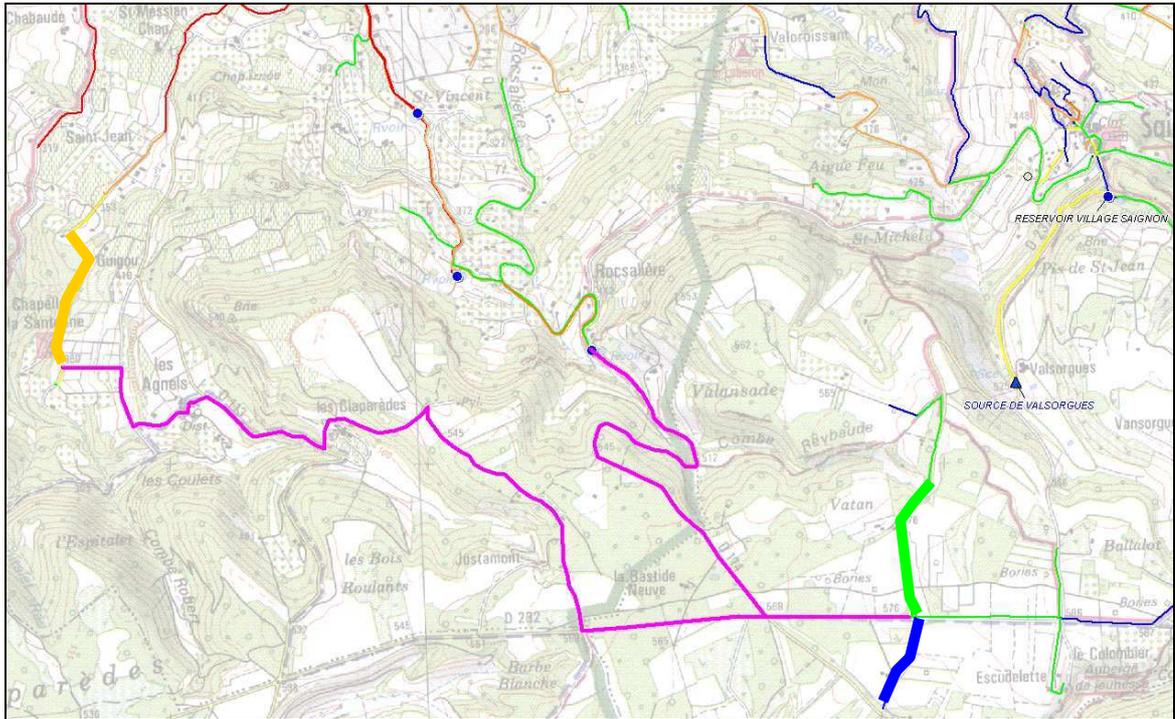


Figure 8-2 : Extension de réseau – Les Agnels

Cette extension de réseau a pour objectif l'alimentation du hameau des Agnels sur la commune d'Apt, et la réalisation d'une interconnexion entre l'ex-SIVOM et le réseau de la commune d'Apt.

Cette extension nécessite la pose de 6,5 km de Ø100, pour un coût estimé à 1,35 M€.

8.1.3 Conclusion

Le tableau ci-dessous résume les travaux d'extension de réseaux et leur coût.

		Montant € HT
Extension de réseaux	La Viguière - 2300 ml de DN100	480 k€
	Les Agnels - 6,5 km de DN100	1 350 k€

Tableau 8-1 : Travaux d'extension de réseaux

8.2 Ressource

8.2.1 Forage Merle

Cette ressource a un rôle stratégique dans l'alimentation future de la zone de part sa position centrale. Les scénarios étudiés ne concluent pas sur un impact financier en termes de travaux, mais les différences sont importantes en termes de coûts de fonctionnement, et l'impact de sa disponibilité devrait être important dans l'étude de la sécurisation de l'alimentation.

Il est nécessaire de lancer des études sur ce forage afin de valider et préciser les conditions de pérennisation et d'exploitation de cet ouvrage.

8.2.2 Puits de l'Enchrême

Au niveau de la commune de Céreste, les ressources utilisées sont le forage de Caudon et le puits de l'Enchrême. Ces deux ressources peuvent fournir 600 m³/j chacune, ce qui est suffisant pour répondre aux besoins (les besoins futurs de pointe retenus s'élèvent à 740 m³/j). Cependant, en période d'étiage, il a été retenu en première approche une baisse de la capacité de production du Puits de l'Enchrême à 100 m³/j.

Les ressources disponibles ne sont alors presque plus suffisantes pour assurer les besoins de pointe.

Avant de préconiser une interconnexion avec les réseaux de l'ex-SIVOM, étant donné que cette valeur de 100 m³/j est une valeur « connue », il convient d'effectuer une étude similaire à celle sur le forage Merle afin de préciser les conditions de pérennisation et d'exploitation de cet ouvrage.

8.2.3 Les Bégudes

Au niveau de la ressource des Bégudes, un certain nombre de travaux de remise en état seraient nécessaires afin de pérenniser l'ouvrage :

- ✓ Un diagnostic des ouvrages, avec pompage d'essai ;
- ✓ Une sécurisation environnementale des ouvrages, en particulier par rapport au « risque Calavon » (pour cette problématique, des travaux devraient être prochainement engagés par le syndicat de rivière) ;



Figure 8-3 : Bégudes hautes – illustration du « risque Calavon »

- ✓ La mise en place des installations de comptage achetées mais non installées.

9

Problématique de l'étiage du Calavon

Devant le manque d'eau dans le Calavon, le SAGE Calavon a préconisé une réduction importante des prélèvements dans le Calavon et sa nappe d'accompagnement. L'Agence de l'Eau soutient cet objectif.

Effectivement, le manque de précipitations ainsi que les prélèvements importants entraînent un écoulement faible voir nul durant d'importantes périodes de l'année.

Le comportement hydrologique du secteur est encore mal connu. Des études hydrologiques seront menées pour déterminer (horizon 2015) le comportement hydrologique du secteur (aujourd'hui mal connu).

9.1 Les années de référence pour le prélèvement dans le Calavon

Les années de référence retenues pour quantifier l'état initial des prélèvements dans le Calavon par les communes de la zone d'étude sont les 3 années avant la mise en service du forage de Fangas I, à savoir 2003, 2004 et 2005.

Le présent chapitre a pour objectif :

- ✓ De préciser les hypothèses retenues pour déterminer les périodes d'étiage du Calavon sur les années 2003 à 2005 ;
- ✓ De déterminer les prélèvements mensuels de la commune d'Apt et du SIVOM du Calavon sur ces années de référence ;
- ✓ De déterminer les prélèvements de référence en période d'étiage et hors étiage.

9.2 Les périodes d'étiage du Calavon

Les seules données disponibles sur la période de référence retenue (2003 -> 2005) sont celles de la station de Coste-Raste.

Avec les connaissances actuelles, **qui sont plus des estimations que des données**, il faudrait, au niveau des Bégudes :

- ✓ Un débit de 150 l/s pour voir l'eau couler au niveau de Coste Raste ;
- ✓ Un débit de 300 l/s pour voir l'eau couler à l'entrée d'Apt.

Les données de débits journaliers moyens au niveau de la station de Coste-Raste ont été récupérées sur la période de référence.

Elles ont été regroupées en cinq classes :

- ✓ $Q < 10$ l/s, absence d'écoulement, ou écoulement très faible ;
- ✓ $10 \text{ l/s} < Q < 150 \text{ l/s}$, écoulement faible mais existant au niveau de la station de Coste-Raste ;
- ✓ $150 \text{ l/s} < Q < 300 \text{ l/s}$, écoulement permettant **a priori** un écoulement **faible** à l'entrée de la ville d'Apt ;
- ✓ $300 \text{ l/s} < Q < 1.000 \text{ l/s}$, écoulement permettant **a priori** un écoulement à l'entrée de la ville d'Apt ;
- ✓ $Q > 1.000 \text{ l/s}$.

Le graphe page suivante présente, pour chaque mois des années de référence, le nombre de jours de chaque catégorie.

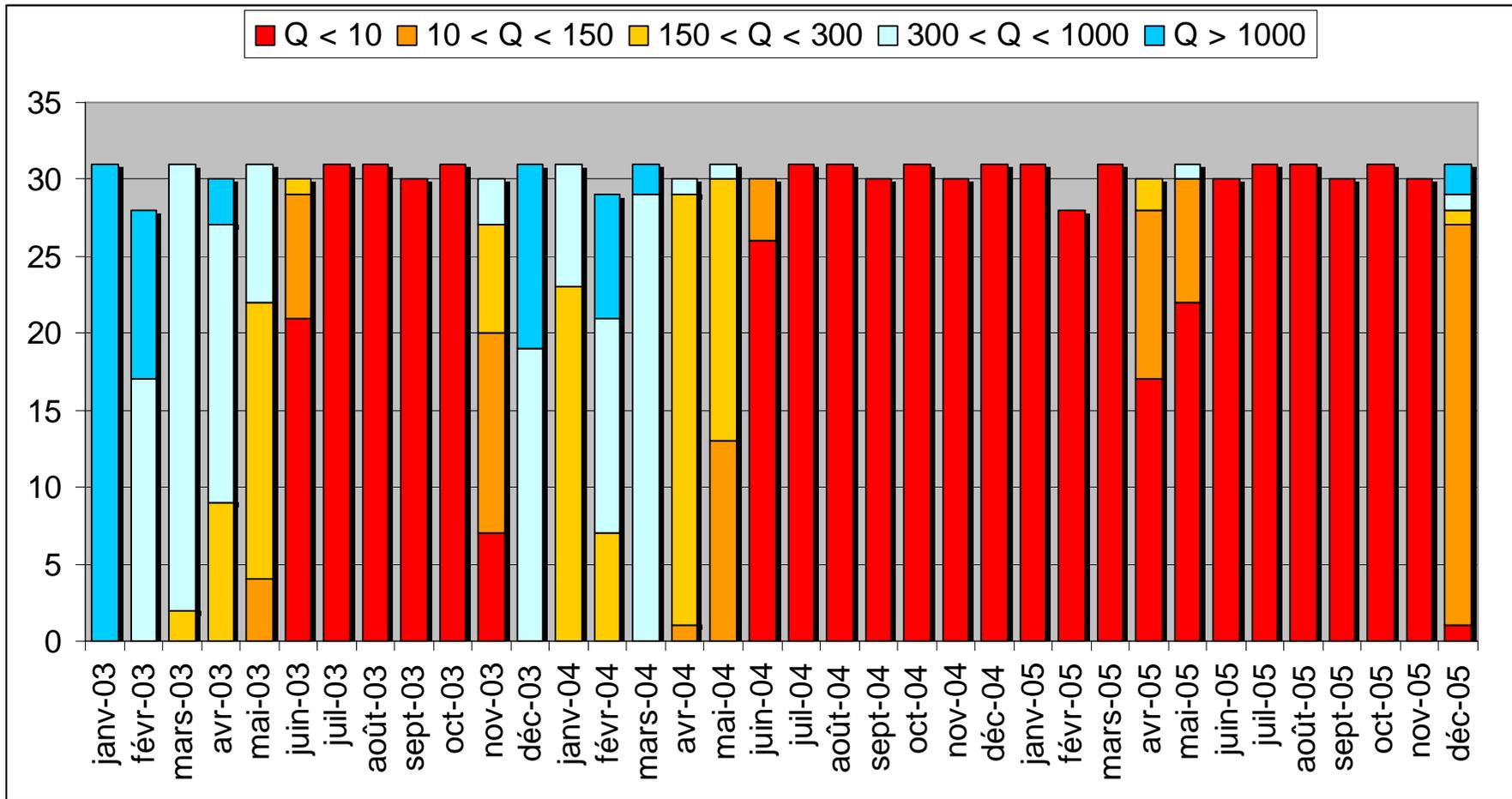


Figure 9-1 : Débits au niveau de Coste-Raste sur les années de référence

Les données de débit au niveau de la station de Coste-Raste montrent que :

- ✓ Seulement 11 des 36 mois ne présentent pas de jours avec un débit moyen inférieur à 10 l/s ;
- ✓ Seulement 8 des 36 mois ne présentent pas de jours avec un débit moyen inférieur à 150 l/s ;
- ✓ Seulement 4 des 36 mois ne présentent pas de jours avec un débit moyen inférieur à 300 l/s ;

Il est proposé de considérer le critère suivant :

Avec les données disponibles et les connaissances et estimations actuelles, un mois donné sur la période de référence (2003-2005) est considéré en période d'étiage si au moins une valeur de débit journalier moyen au niveau de la station de Coste-Raste est inférieure à 10 l/s.

Ce critère correspond (avec les connaissances actuelles), à un débit du Calavon au niveau des Bégudes de l'ordre de 150 l/s.

Sur la période de référence, 2 périodes sont « hors-étiage » :

- ✓ Janvier à mai 2003 (5 mois) ;
- ✓ Décembre 2003 à mai 2004 (6 mois).

9.3 Les prélèvements durant la période de référence

Les prélèvements considérés sont :

- ✓ Les volumes prélevés au niveau des Bégudes par la commune d'Apt ;
- ✓ Les volumes prélevés au niveau des Bégudes par le SIVOM Calavon ;
- ✓ Les volumes prélevés au niveau du forage de Château-Vert par le SIVOM Calavon.

Le tableau ci-dessous indique, pour chaque mois entre 2003 et 2005, les prélèvements journaliers moyens.

Face au manque d'eau durant l'été 2005, la ville d'Apt a procédé à l'installation sur le site du plan d'eau, d'une unité mobile de production d'eau potable de 20 m³/h, à partir des eaux d'irrigation de la société Canal de Provence en refoulement sur le réseau de distribution.

Les prélèvements des mois d'août à novembre 2005 ne sont donc représentatifs des volumes qui auraient été prélevés en absence de cette unité mobile.

Il est donc proposé de ne pas retenir la fin d'année 2005 (à partir du mois d'août).

	Débit moyen prélevé [m ³ /j]				
	Château-Vert	Bégudes - SIVOM	Bégudes - Apt	Total CCPA étiage	Total CCPA hors-étiage
janv-03	174,2	1,5	3 918,4		4 094,1
févr-03	111,1	20,5	3 583,2		3 714,8
mars-03	166,5	26,5	3 750,3		3 943,3
avr-03	169,2	27,0	3 636,5		3 832,6
mai-03	252,4	103,4	4 931,6		5 287,4
juin-03	417,3	317,7	4 963,5	5 698,5	
juil-03	393,7	370,0	4 838,4	5 602,1	
août-03	212,5	249,2	3 303,9	3 765,5	
sept-03	617,0	344,4	3 147,4	4 108,8	
oct-03	193,5	116,2	3 531,3	3 841,0	
nov-03	346,8	106,5	3 909,0	4 362,4	
déc-03	169,9	14,4	4 134,5		4 318,8
janv-04	126,2	5,8	4 137,4		4 269,4
févr-04	116,5	7,0	3 962,6		4 086,1
mars-04	221,8	2,4	4 230,0		4 454,2
avr-04	205,5	32,6	4 622,3		4 860,4
mai-04	253,5	72,7	5 177,1		5 503,4
juin-04	182,9	129,4	4 893,9	5 206,2	
juil-04	339,0	315,1	4 509,0	5 163,2	
août-04	369,4	404,4	3 270,3	4 044,1	
sept-04	459,4	217,6	2 630,3	3 307,3	
oct-04	263,5	211,6	2 698,7	3 173,9	
nov-04	249,4	102,8	3 441,0	3 793,1	
déc-04	207,7	164,5	4 036,8	4 409,0	
janv-05	212,3	200,9	4 016,5	4 429,6	
févr-05	258,7	186,3	3 813,2	4 258,2	
mars-05	385,2	345,0	4 391,9	5 122,1	
avr-05	253,5	214,4	4 583,9	5 051,8	
mai-05	298,4	238,6	4 907,1	5 444,1	
juin-05	398,1	438,7	5 045,2	5 882,0	
juil-05	279,0	584,2	4 449,7	5 312,9	
août-05	489,4	584,6	1 509,7	2 583,6	
sept-05	420,0	467,6	1 664,8	2 552,5	
oct-05	216,5	284,1	1 849,4	2 349,9	
nov-05	215,5	232,2	1 769,7	2 217,4	
déc-05	292,9	121,7			
				Etiage	Hors-étiage
	Prélèvement moyen [m ³ /j] hors période août 2005 - décembre 2005			4598,8	4396,8

Tableau 9-1 : Débit moyen prélevé par la CCPA sur la nappe d'accompagnement du Calavon – janvier 2003 à décembre 2005

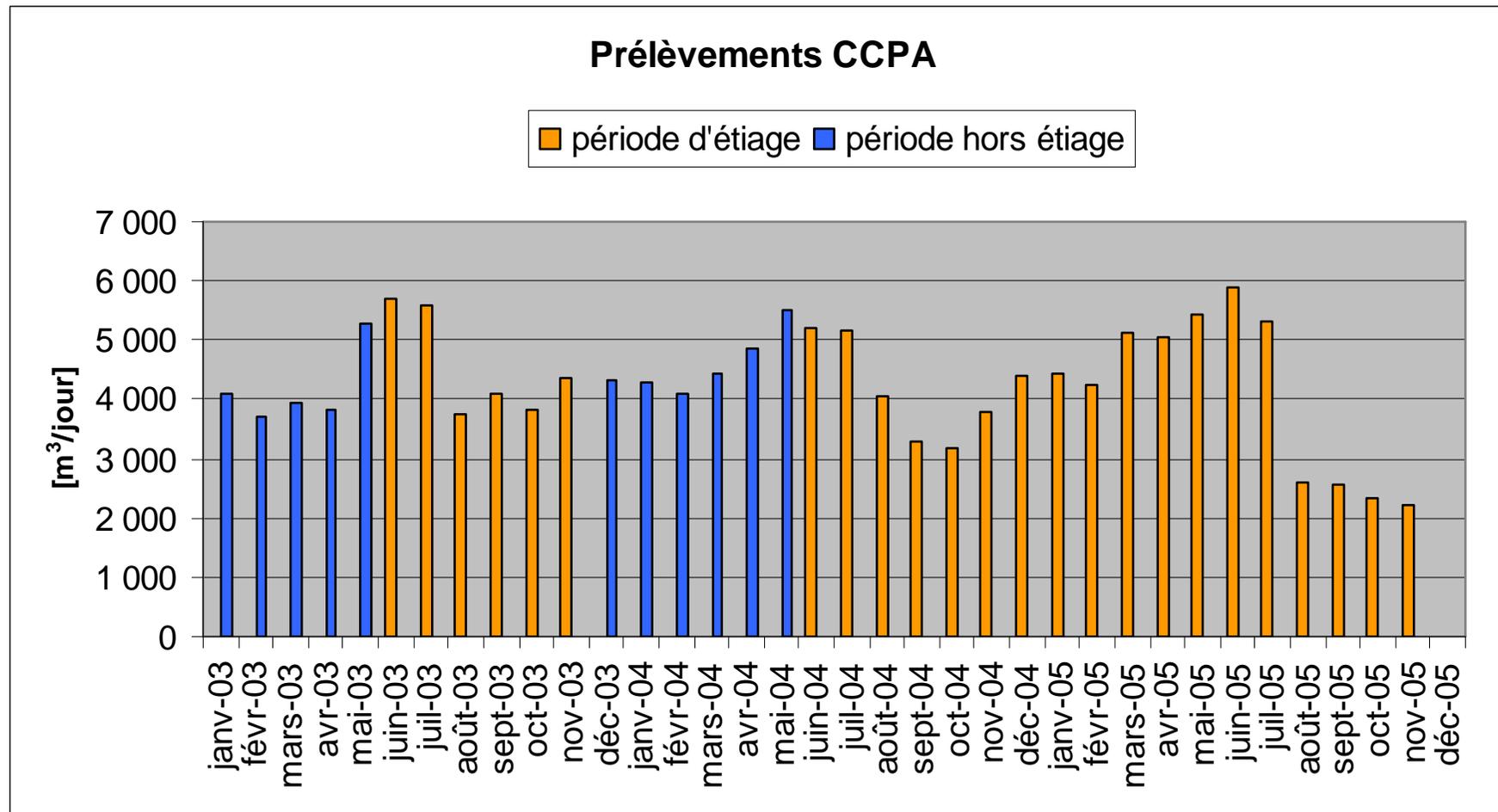


Figure 9-2 : Débit moyen prélevé par la CCPA sur la nappe d'accompagnement du Calavon – janvier 2003 à décembre 2005

Les débits de prélèvements « références » proposés sont de :

- ✓ 4.600 m³/j en période d'été ;
- ✓ 4.400 m³/j en période hors été.

Ces prélèvements correspondent à des moyennes mensuelles. Dans le cadre du bilan besoins / ressources, les débits de pointe calculés correspondent eux à des débits de pointe journalière.

Pour pouvoir comparer les prélèvements futurs avec les prélèvements de « référence », et ainsi déterminer l'économie de sollicitation de la ressource, il est pris comme hypothèse que le coefficient de journée de pointe par rapport au mois de pointe est de 1,2.

On obtient les débits de prélèvements de référence de pointe journalière suivant :

- ✓ 5.520 m³/j en période d'été ;
- ✓ 5.280 m³/j en période hors été.

9.4 Préconisation pour la détermination des périodes d'été

Dans le cadre de la future alimentation de la zone d'étude, la ressource disponible au niveau des Bégudes dépendra si le cours d'eau est en été ou pas.

Afin :

- ✓ De disposer d'une information sur l'été aussi fiable que possible, à proximité des Bégudes ;
- ✓ D'augmenter les connaissances sur le fonctionnement hydraulique du cours d'eau ;

Il est proposé d'installer une station de mesure sous un pont situé en aval direct des Bégudes basses.



Figure 9-3 : Photos du site potentiel de la station de mesure sur le Calavon

9.5 Conclusion

En conclusion :

- ✓ Un mois donné sur la période de référence (2003-2005) est considéré en période d'étiage si au moins une valeur de débit journalier moyen au niveau de la station de Coste-Raste est inférieure à 10 l/s.
- ✓ Les débits de prélèvements « références » proposés sont de :
 - ◆ 4.600 m³/j en période d'étiage ;
 - ◆ 4.400 m³/j en période hors étiage.

Ces débits correspondent à des pointes mensuelles, ils ne sont pas directement comparable avec les pointes journalières calculées. En appliquant un coefficient de pointe de 1,2, on obtient des débits de référence de pointe journalière :

 - ◆ 5.520 m³/j en période d'étiage ;
 - ◆ 5.280 m³/j en période hors étiage.
- ✓ Dans le futur, le critère étiage / non étiage du cours d'eau pourra être déterminé par une station de mesure localisé en aval immédiat du site des Bégudes basse.

9.6 Sollicitations de la ressource des Bégudes selon les scénarios

9.6.1 Pour l'alimentation de la zone d'étude

Le tableau ci-dessous rappelle, pour chacun des scénarios retenus, la sollicitation minimale de la ressource des Bégudes pour l'alimentation de la zone d'étude.

Scénario	Sollicitation minimale de la ressource des Bégudes en jour de pointe [m ³ /j]
0	0
1	480
2	699
0bis	0
1bis	480
2bis	738
3bis	1036

Tableau 9-2 : Sollicitation minimale de la ressource des Bégudes pour l'AEP selon les scénarios

9.6.2 Autres sollicitations de la ressource des Bégudes

En plus de l'utilisation de la ressource des Bégudes pour l'alimentation de la zone d'étude, cette ressource est nécessaire pour la problématique de la conduite de transfert entre les Bégudes et les Fangas. Effectivement, il est nécessaire d'y maintenir un débit minimum afin :

- ✓ Que la conduite, en fonte grise, demeure sous pression ;
- ✓ Qu'en cas de besoin d'utilisation de la ressource des Bégudes, celle-ci soit mobilisable rapidement (pas de nécessité de vidanger la conduite).

La conduite DN300 faisant environ 12 km, le volume d'eau stocké dans la conduite est de 850 m³.

Il est retenu de prendre comme hypothèse un temps de séjour maximum dans la conduite de 5 jours, l'eau est ensuite renvoyée vers le Calavon. L'eau n'étant pas chlorée au préalable, l'ONEMA ne s'oppose pas à ce rejet.

Le débit minimum à maintenir dans la conduite de transfert Bégudes – Fangas est donc de 170 m³/j.

9.6.3 Sollicitation des ressources par scénario

Les graphes ci-dessous montrent la sollicitation des ressources Merle, Bégudes, Fangas (pouvant être remplacé par les Bégudes afin de réduire les coûts d'exploitation), Banon pour :

- ✓ L'alimentation de la « zone Bégudes », c'est à dire l'ensemble des communes potentiellement alimentées uniquement par la ressource des Bégudes (dans le cadre du scénario 3), soit les communes de Saint Martin de Castillon (hors plateau de Courennes), Caseneuve et Saignon (quartier des Tapets) ;
- ✓ Assurer le débit minimum dans la conduite de transfert Bégudes - Fangas.

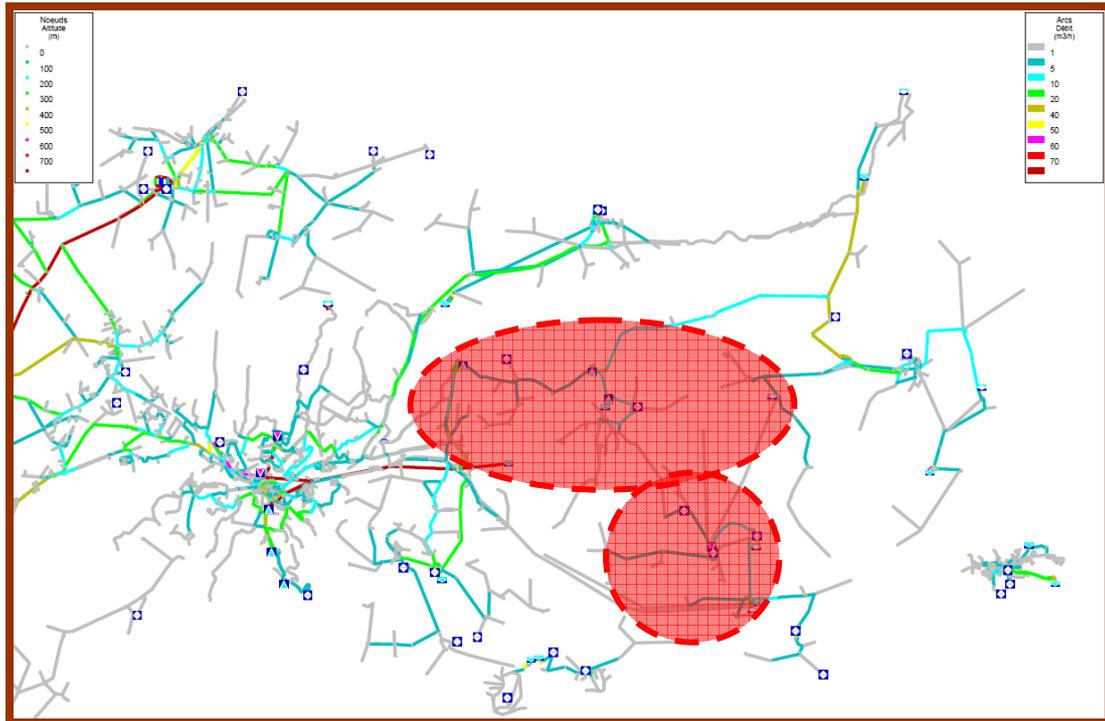


Figure 9-4 : Localisation de la « zone Bégudes »

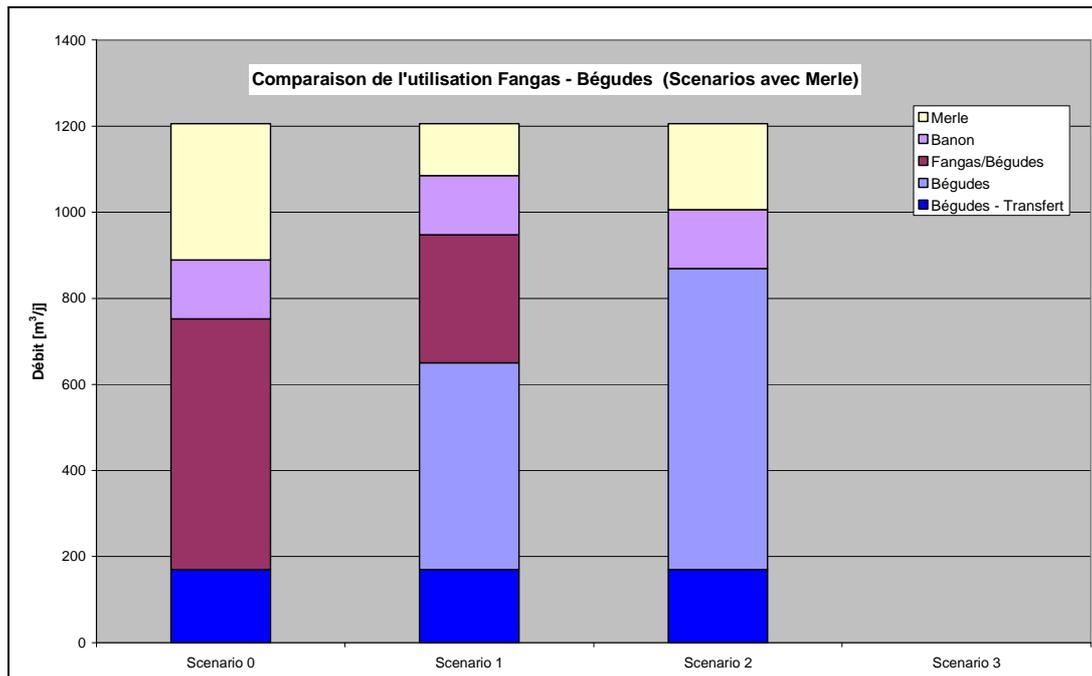


Figure 9-5 : Sollicitation des ressources Fangas / Bégudes / Banon / Merle pour l'alimentation de la « zone Bégudes » et le transfert Bégudes Fangas – scénarios avec Merle

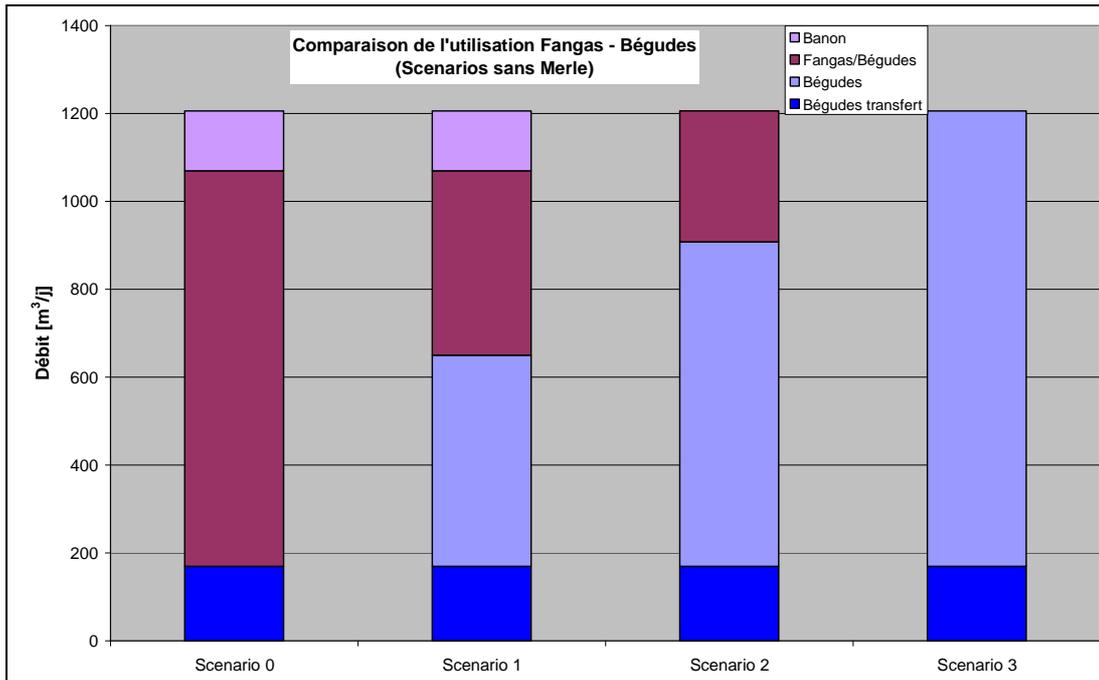


Figure 9-6 : Sollicitation des ressources Fangas / Bégudes / Banon / Merle pour l'alimentation de la « zone Bégudes » et le transfert Bégudes Fangas – scénarios sans Merle

10

Conclusion

Le rapport de phase 2 a permis l'étude de plusieurs scénarios d'alimentation future de la zone. Ces scénarios reposent tous sur une redistribution du quota réservé sur la conduite de Banon afin de l'utiliser pour l'alimentation de la commune de Viens.

Cependant, ils se différencient par :

- ✓ Au niveau des ressources sollicitées :
 - ◆ L'éventuelle utilisation de la ressource du forage Merle ;
 - ◆ Une sollicitation de la ressource des Bégudes plus ou moins importantes ;
- ✓ Des coûts d'investissements et d'exploitations variables.

Les figures ci-dessous présentent :

- ✓ Avec puis sans utilisation de la ressource Merle, la sollicitation et les coûts d'investissements de chacun des scénarios étudiés ;
- ✓ Les coûts d'exploitation en fonction de la sollicitation maximale aux Bégudes

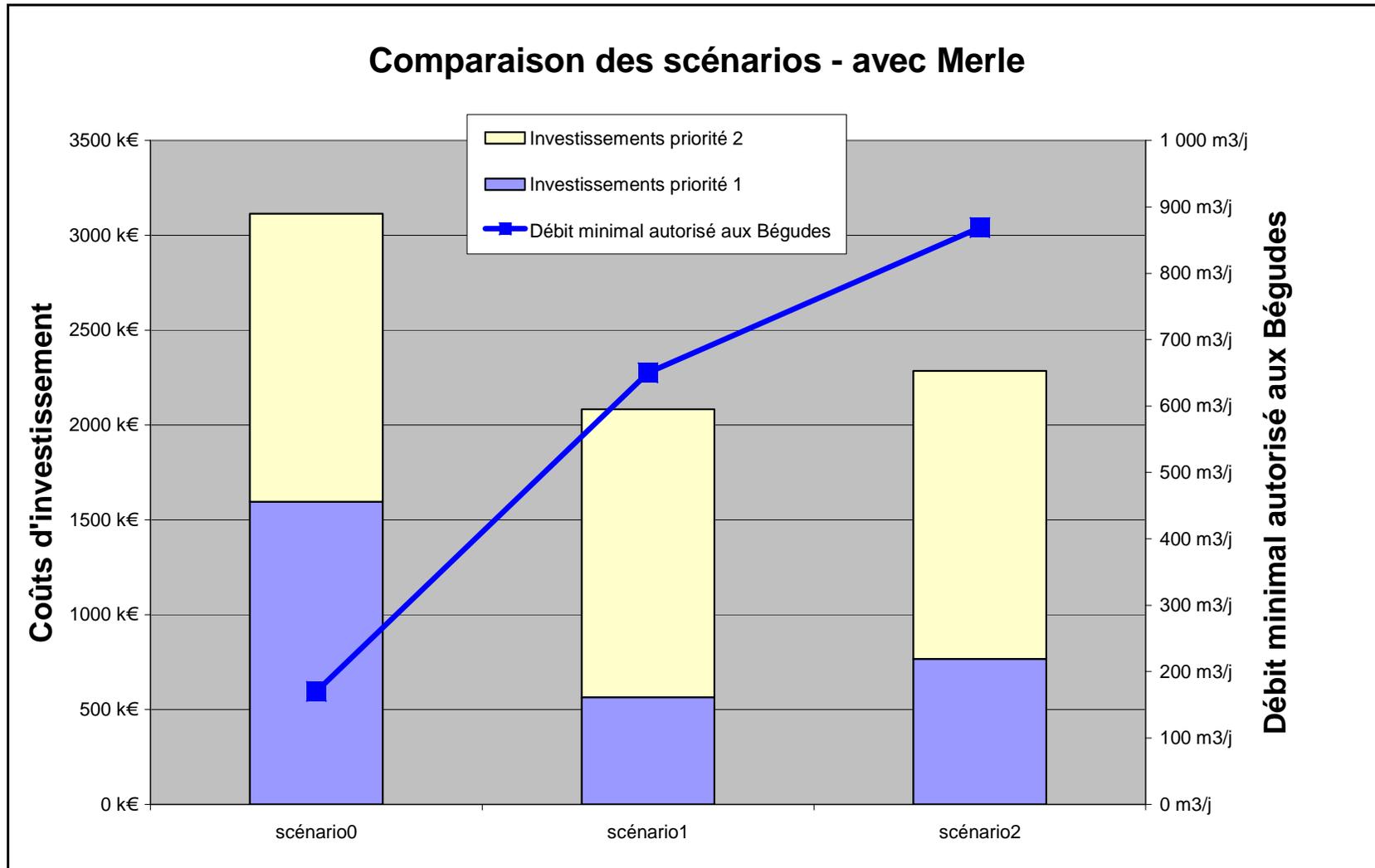


Figure 10-1 : Comparaisons coûts d'investissements – sollicitation minimale des Bégudes – avec Merle

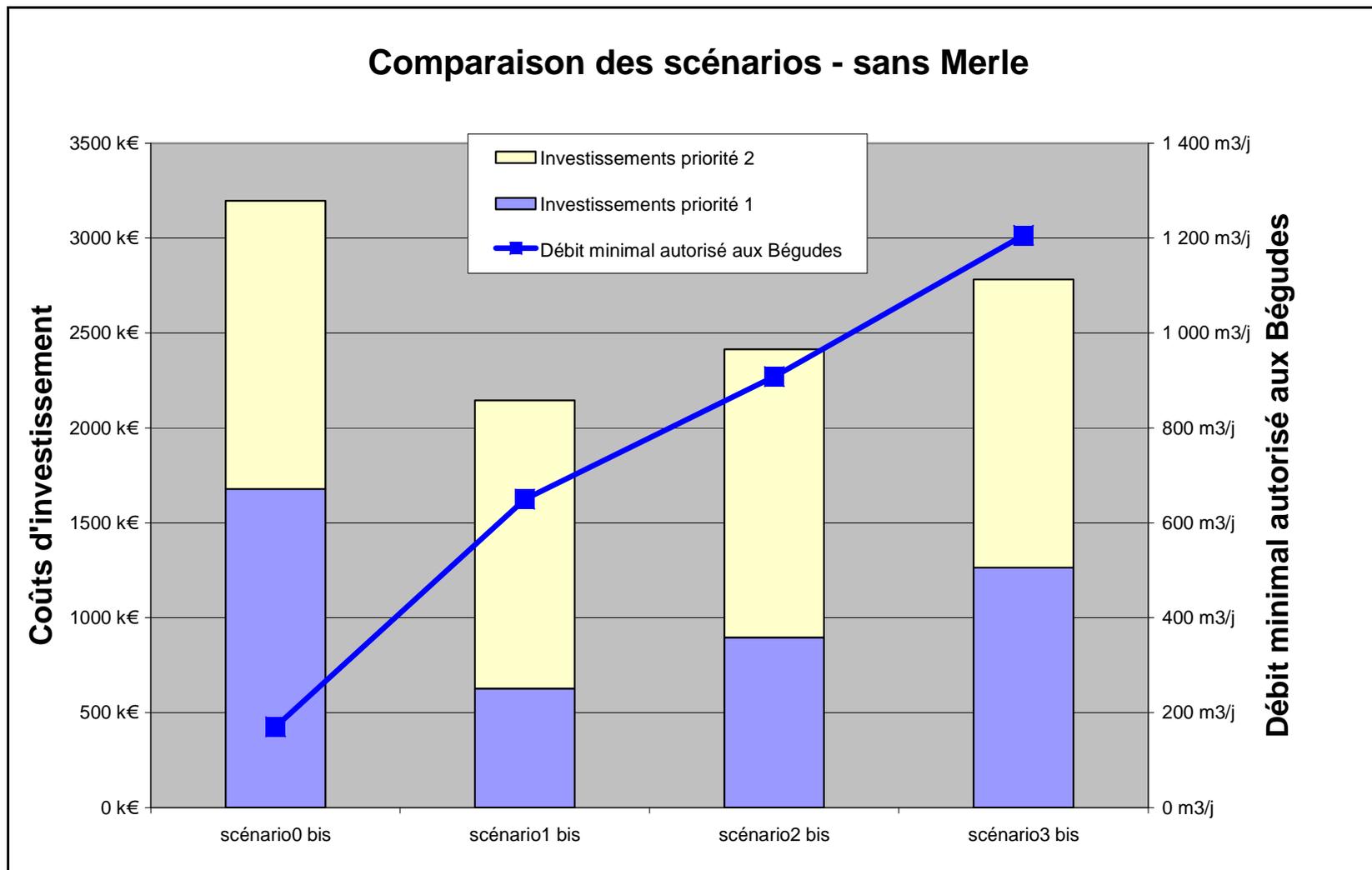


Figure 10-2 : Comparaisons coûts d'investissements – sollicitation minimale des Bégudes – sans Merle

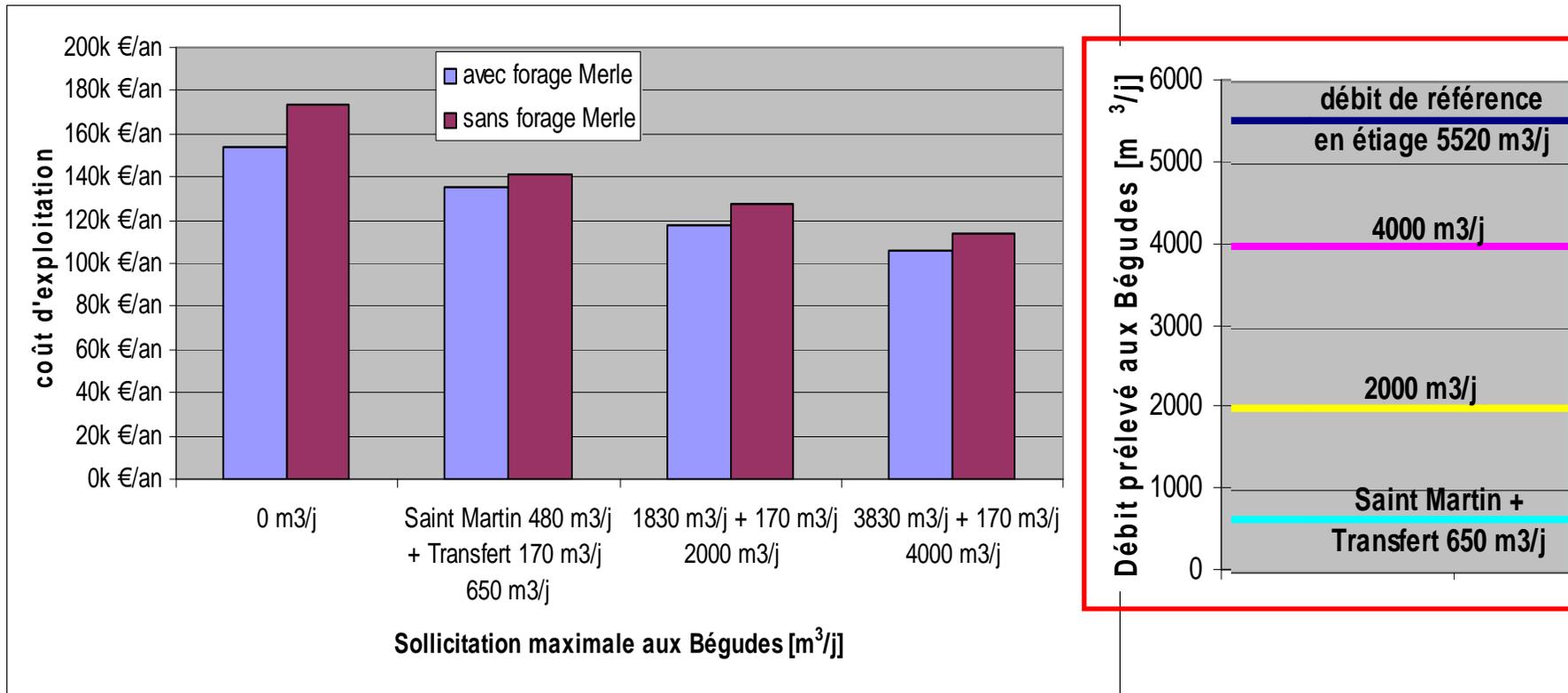


Figure 10-3 : Comparaisons coûts d'exploitation selon la sollicitation maximale aux Bégudes – baisse des prélèvements aux Bégudes

Les scénarios 1, 1bis, qui consistent à alimenter la commune de Saint-Martin de Castillon (hors plateau de Courennes) uniquement avec la ressources des Bégudes sont les plus intéressants d'un point de vue technico-économique. Ils nécessitent un investissement de :

- ✓ 565 à 630 k€ en priorité 1 ;
- ✓ 1,5 M€ en priorité 2.

Soit un investissement total de l'ordre de 2,1 M€.

Le choix entre ces deux scénarios dépend de la disponibilité de la ressource Merle.

Ils nécessitent un débit minimum prélevé aux Bégudes de 650 m³/j (480 m³/j pour l'alimentation de Saint – Martin de Castillon et 170 m³/j pour le maintien en pression de la conduite de transfert Bégudes -> Fangas et la possibilité de réutiliser la ressource des Bégudes pour l'alimentation de la commune de Apt rapidement)

En termes d'exploitation, une utilisation plus importante de la ressource des Bégudes permet de réaliser des économies d'exploitation importante (de 15 à 20 k€/an pour 2000 m³/j autorisé et ~ 30 k€/an pour 4000 m³/j autorisé).

Le coût de réalisation de ces scénario (travaux et études des stations de pompage, canalisations à poser et réservoirs) est estimé à :

- ✓ 565 à 630 k€ en priorité 1 ;
- ✓ 1,5 M€ en priorité 2.

Soit un investissement total de l'ordre de 2,1 M€.

ANNEXE 1

PLAN DE LOCALISATION DES TRAVAUX PRÉCONISÉS
