

Commune de Mayres

Mairie — 07330 MAYRES



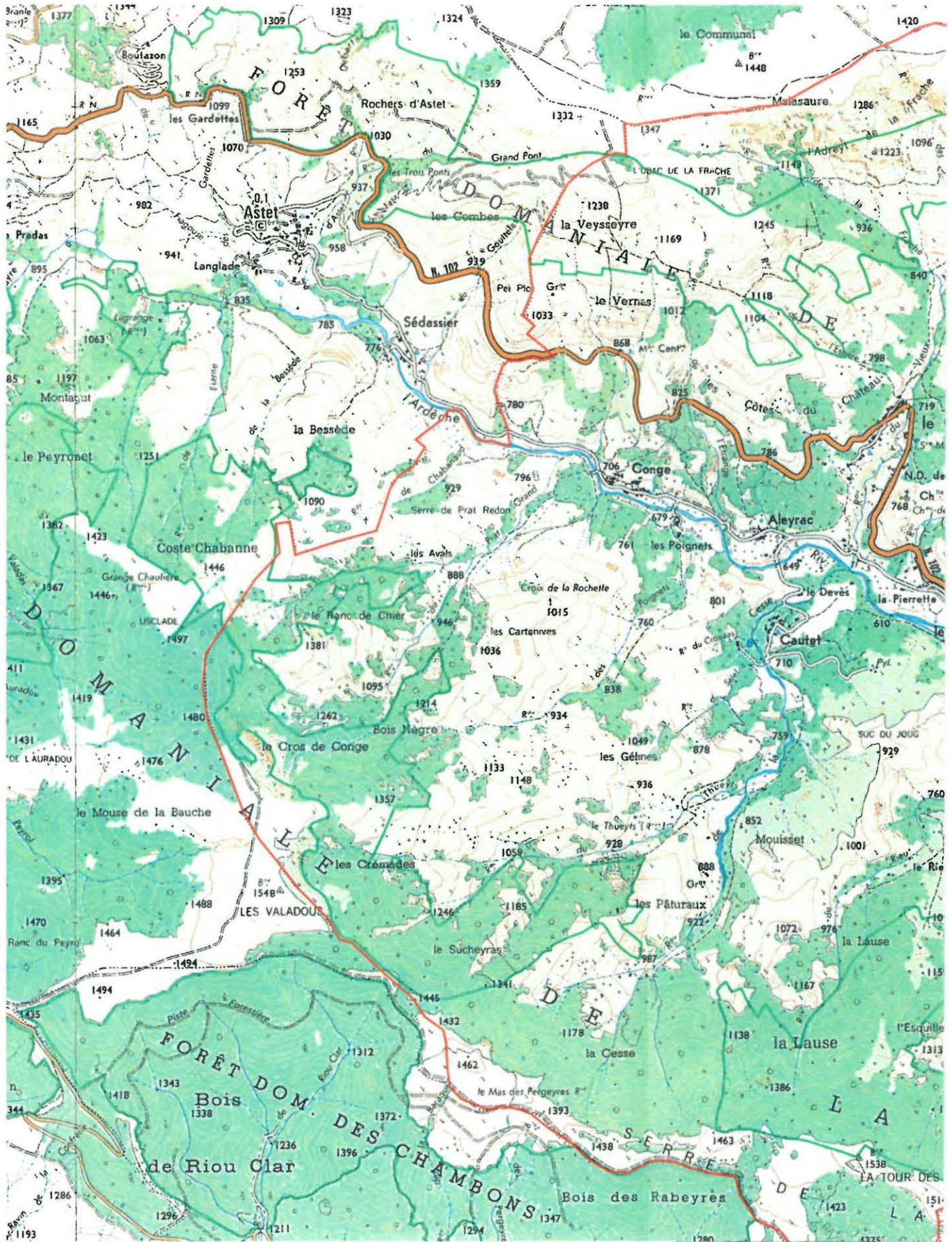
SCHEMA DIRECTEUR D'EAU POTABLE

RAPPORT FINAL D'ETUDE

ANNEXES

Commune de Mayres - Annexe 1

Carte morphologique- 1/25 000 - selon les cartes IGN n°2837 E, 2837 O et 2838 O



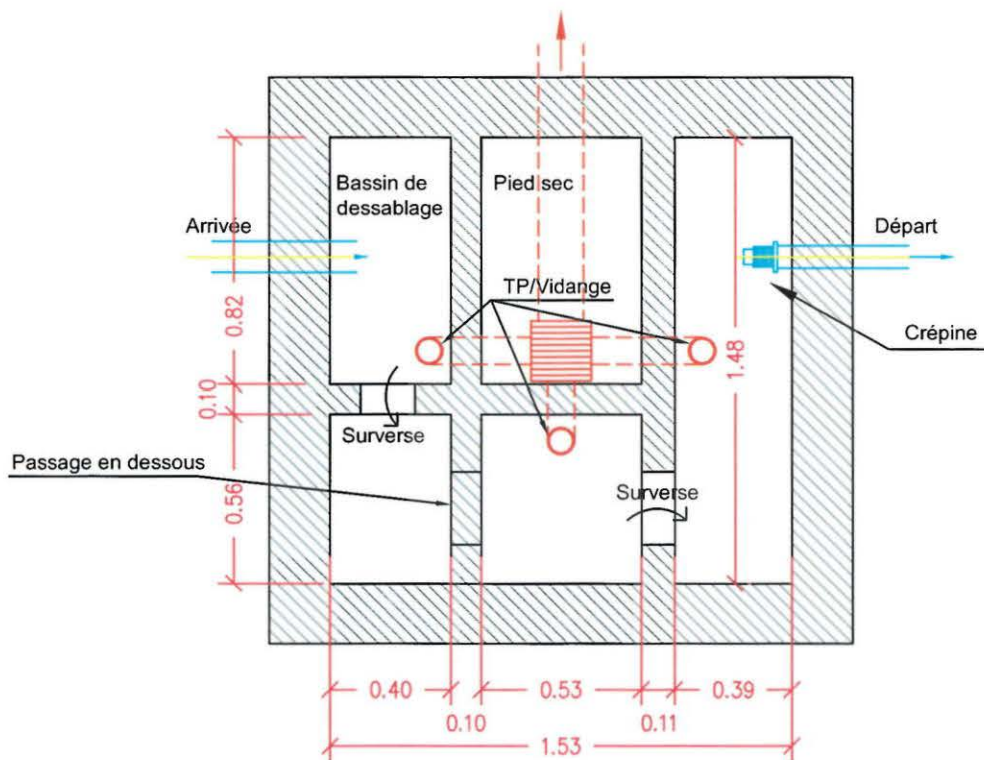
Ingénieurs Conseils en Infrastructures et équipements collectifs
RCI AUBENAS : 10 Rue Vaucanson – 07200 AUBENAS Tél : 04.75.89.97.50 Fax : 04.75.89.97.59
e-mail : aubenas@rci-inge.com



Commune de MAYRES

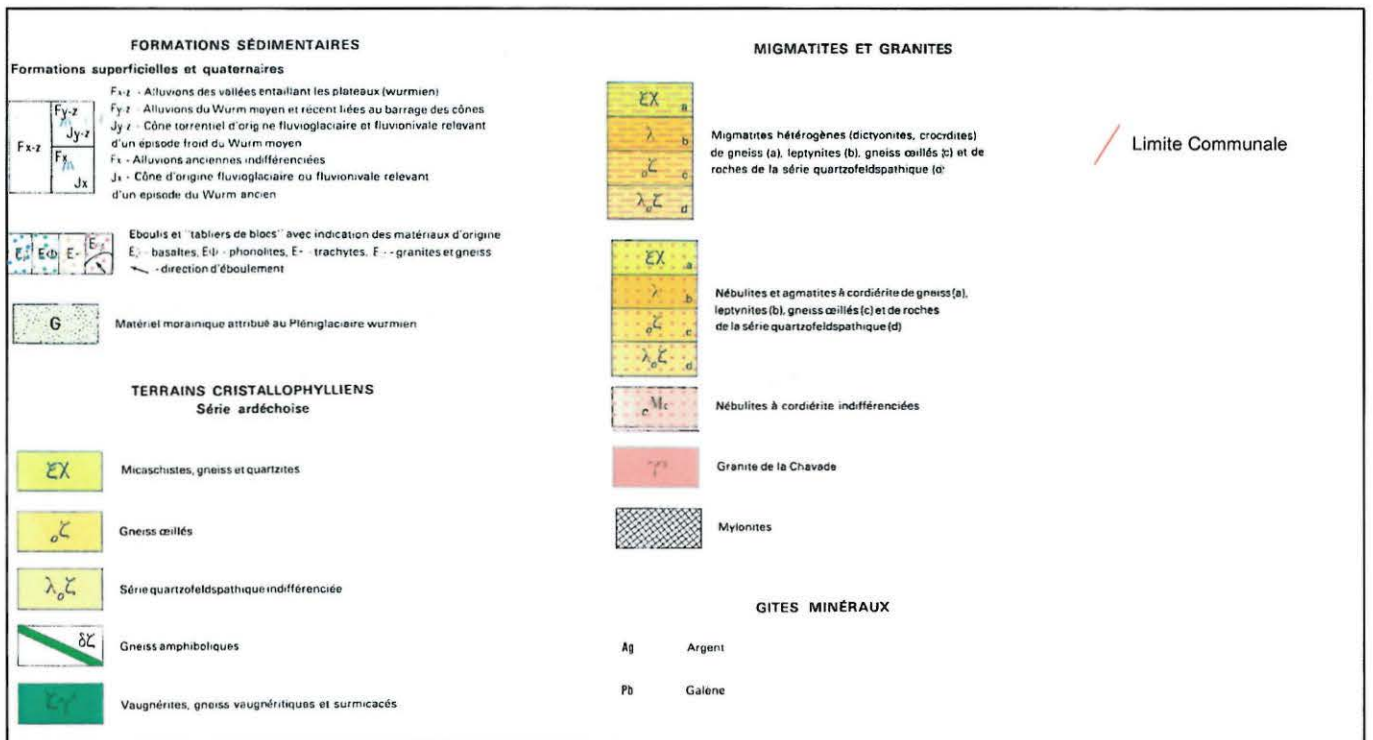
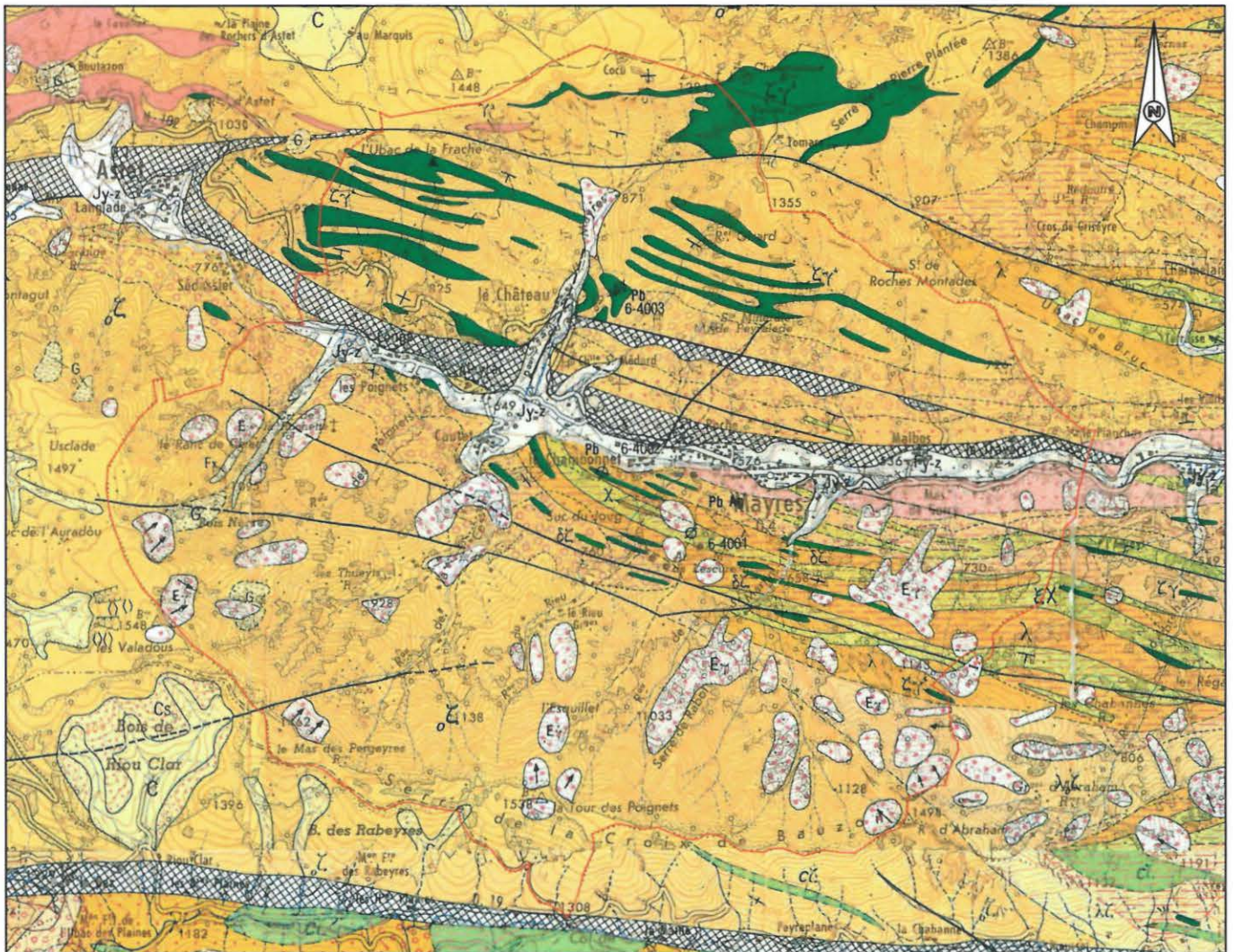
PLAN DE DETAIL DU CAPTAGE DE CHABANEAU

Vue de dessus



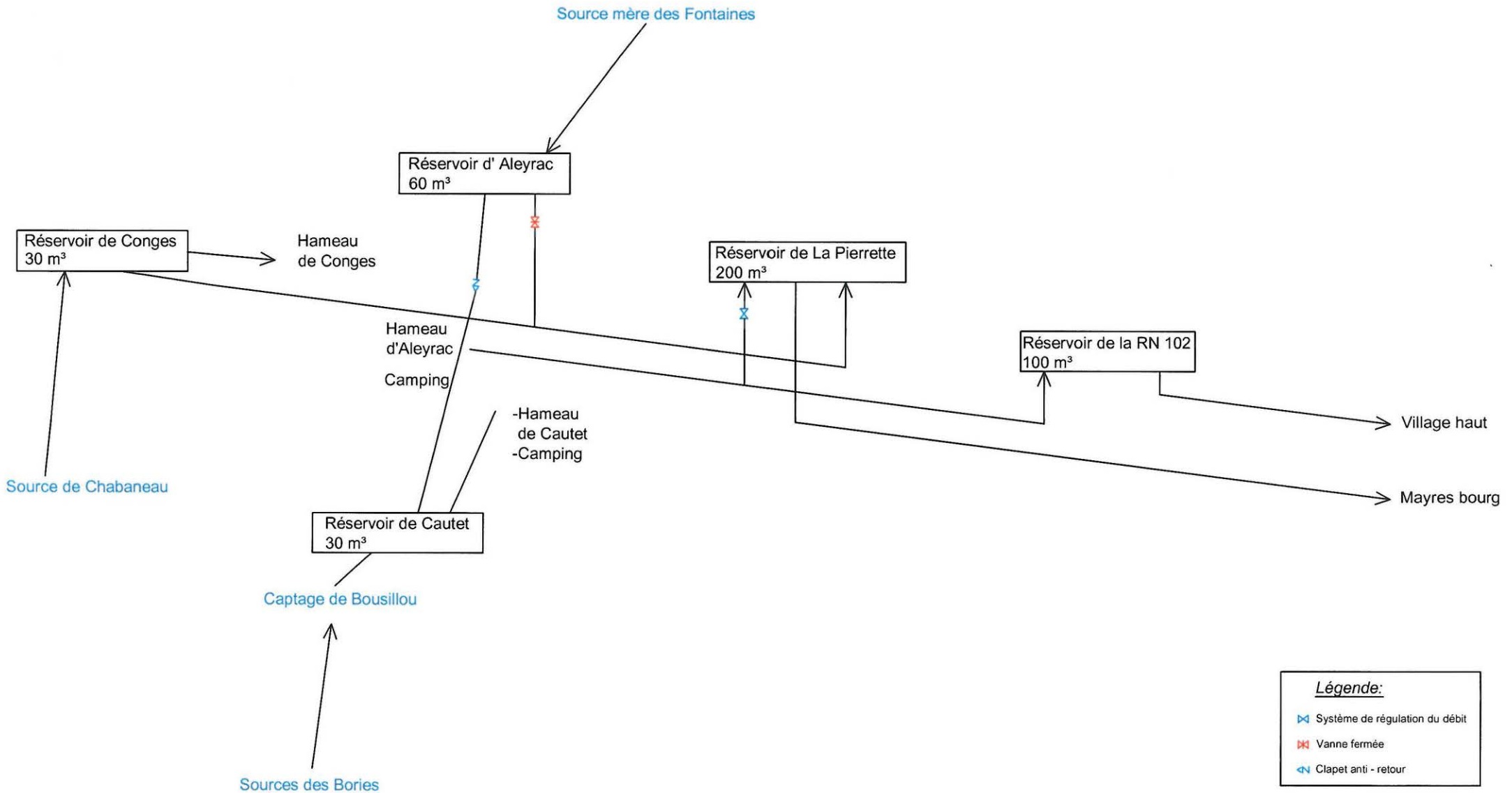
Commune de Mayres - Annexe 3

Carte géologique - 1/50 000 - selon la carte géologique du BRGM n°840 et 864



Commune de MAYRES

Annexe 4 - Schéma de fonctionnement du réseau principal d'adduction d'eau potable



Annexe 5 : Résultats des analyses réalisées par l'ARS

ANALYSES BACTERIOLOGIQUES

Pour les captages (CAP) :

Captage de Boussillou

Date	Conformité bactériologique	Escherichia coli	Enterocoques intestinaux
		0 dans 100 ml	0 dans 100 ml
21/02/2007	Conforme	0	0
Conforme			100.00%

Source Mères des Fontaines

Date	Conformité bactériologique	Coliformes totaux	Escherichia coli	Enterocoques intestinaux
		0 dans 100 ml	0 dans 100 ml	0 dans 100 ml
18/09/2007	Conforme	0	0	0
Conforme				100.00%

Source Le Travers

Date	Conformité bactériologique	Bactérie aérobie revivifiable à 22°	Bactérie aérobie revivifiable à 36°	Coliformes totaux	Escherichia coli	Enterocoques intestinaux
				0 dans 100 ml	0 dans 100 ml	0 dans 100 ml
28/02/2008	Non-conforme	300	24	100	12	23
Non-conforme						100.00%

En sortie de réservoir (TTP):

Boussillou – Réservoir de Cautet :

Date	Conformité bactériologique	Bactérie aérobie revivifiable à 22°	Bactérie aérobie revivifiable à 36°	Coliformes totaux	Escherichia coli	Enterocoques intestinaux
					0 dans 100 ml	0 dans 100 ml
22/05/2006	Conforme	2	0	0	0	0
23/11/2006	Conforme	45	4	29	0	0
29/05/2007	Conforme	0	0	0	0	0
18/10/2007	Conforme	21	2	39	0	0
18/10/2007	S					
15/05/2008	Conforme	2	0	0	0	0
28/10/2008	Conforme	42	7	0	0	0
Conforme						85.71%
S						14.29%

Réservoir de Conges :

	Conformité bactériologique	Bactérie aérobie revivifiable à 22°	Bactérie aérobie revivifiable à 36°	Coliformes totaux	Escherichia coli	Enterocoques intestinaux
					0 dans 100 ml	0 dans 100 ml
22/05/2006	Conforme	4	0	0	0	0
23/11/2006	Conforme	59	0	4	0	0
29/05/2007	Conforme	13	2	0	0	0
29/05/2007	S					
18/10/2007	Non-conforme	13	2	9	1	0
15/05/2008	Conforme	3	1	0	0	0
28/10/2008	Conforme	0	0	0	0	0
Conforme						71.43%
Non-conforme						14.29%
S						14.29%

Réservoir d'Aleyrac

	Conformité bactériologique	Bactérie aérobie revivifiable à 22°	Bactérie aérobie revivifiable à 36°	Coliformes totaux	Escherichia coli	Enterocoques intestinaux
				0 dans 100 ml	0 dans 100 ml	0 dans 100 ml
05/12/2007	Non-conforme	300	6	6	6	2
Non-conforme						100.00%

Réservoir du Travers

	Conformité bactériologique	Bactérie aérobie revivifiable à 22°	Bactérie aérobie revivifiable à 36°	Coliformes totaux	Escherichia coli	Enterocoques intestinaux
				0 dans 100 ml	0 dans 100 ml	0 dans 100 ml
22/05/2006	Non-conforme	300	88	4	0	3
29/05/2007	Non-conforme	260	29	0	0	2
28/10/2008	Conforme	17	0	0	0	0
Conforme						33.33%
Non-conforme						66.67%

Réservoir de Malbos

	Conformité bactériologique	Bactérie aérobie revivifiable à 22°	Bactérie aérobie revivifiable à 36°	Coliformes totaux	Escherichia coli	Enterocoques intestinaux
				0 dans 100 ml	0 dans 100 ml	0 dans 100 ml
19/04/2006	Conforme	4	0	0	0	0
19/04/2006	S					
29/05/2007	Conforme	5	0	0	0	0
29/05/2007	S					
15/05/2008	Conforme	8	0	0	0	0
Conforme						60.00%
S						40.00%

Réservoir du Vieux Mayres

	Conformité bactériologique	Bactérie aérobie revivifiable à 22°	Bactérie aérobie revivifiable à 36°	Coliformes totaux	Escherichia coli	Enterocoques intestinaux
--	----------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------	------------------	--------------------------

				0 dans 100 ml	0 dans 100 ml	0 dans 100 ml
19/04/2006	Conforme	41	2	0	0	0
29/05/2007	Non-conforme	62	22	12	11	4
29/05/2007	S					
15/05/2008	Non-conforme	21	2	8	0	27
Conforme						25.00%
Non-conforme						50.00%
S						25.00%

Dans le réseau de distribution (UDI) :

Réseau principal – Cautet :

	Conformité bactériologique	Bactérie aérobie revivable à 22°	Bactérie aérobie revivable à 36°	Coliformes totaux	Escherichia coli	Enterocoques intestinaux
				0 dans 100 ml	0 dans 100 ml	0 dans 100 ml
05/01/2006	Conforme	25	0	0	0	0
15/03/2006	Conforme	48	16	0	0	0
03/08/2006	Conforme	300	110	0	0	0
13/12/2006	Conforme	5	0	0	0	0
15/01/2007	Non-conforme	31	15	2	2	0
29/01/2007	Conforme	39	25	0	0	0
28/03/2007	Conforme	300	300	0	0	0
12/07/2007	Conforme	63	18	0	0	0
18/09/2007	Non-conforme	24	7	4	4	0
02/10/2007	Conforme	1	0	0	0	0
05/12/2007	Conforme	26	8	0	0	0
07/01/2008	Non-conforme	300	13	9	9	3
17/01/2008	Conforme	160	18	0	0	0
12/03/2008	Conforme	3	0	0	0	0
21/07/2008	Conforme	46	10	0	0	0
Conforme						80.00%
Non-conforme						20.00%

Réseau principal – Conges :

	Conformité bactériologique	Bactérie aérobie revivable à 22°	Bactérie aérobie revivable à 36°	Coliformes totaux	Escherichia coli	Enterocoques intestinaux
				0 dans 100 ml	0 dans 100 ml	0 dans 100 ml
05/01/2006	Conforme	41	0	0	0	0
15/03/2006	Conforme	7	1	6	0	0
07/08/2006	Conforme	18	2	0	0	0
15/01/2007	Conforme	3	0	0	0	0
28/03/2007	Conforme	100	56	0	0	0
12/07/2007	Conforme	8	0	0	0	0
18/09/2007	Conforme	15	2	6	0	0
05/12/2007	Conforme	68	2	0	0	0
07/01/2008	Conforme	63	0	0	0	0

12/03/2008	Conforme	24	0	0	0	0
21/07/2008	Non-conforme	33	0	0	0	2
05/08/2008	Conforme	33	0	0	0	0
Conforme						91.67%
Non-conforme						8.33%

Réseau principal – Village haut

	Conformité bactériologique	Bactérie aérobie revivifiable à 22°	Bactérie aérobie revivifiable à 36°	Coliformes totaux	Escherichia coli	Enterocoques intestinaux
				0 dans 100 ml	0 dans 100 ml	0 dans 100 ml
05/01/2006	Conforme	51	0	0	0	0
15/03/2006	Conforme	3	1	0	0	0
07/08/2006	Conforme	13	2	0	0	0
15/01/2007	Non-conforme	7	1	2	2	0
29/01/2007	Conforme	0	0	0	0	0
28/03/2007	Conforme	11	6	0	0	0
12/07/2007	Conforme	3	0	0	0	0
18/09/2007	Conforme	10	12	0	0	0
07/01/2008	Non-conforme	300	22	7	7	6
17/01/2008	Conforme	0	0	0	0	0
12/03/2008	Conforme	7	0	0	0	0
21/07/2008	Conforme	6	1	0	0	0
Conforme						83.33%
Non-conforme						16.67%

Réseau Le Travers

	Conformité bactériologique	Bactérie aérobie revivifiable à 22°	Bactérie aérobie revivifiable à 36°	Coliformes totaux	Escherichia coli	Enterocoques intestinaux
				0 dans 100 ml	0 dans 100 ml	0 dans 100 ml
05/01/2006	Non-conforme	79	0	2	0	10
18/01/2006	Conforme	43	38	0	0	0
15/03/2006	Conforme	118	11	0	0	0
12/06/2006	Conforme	300	60	17	0	0
17/08/2006	Non-conforme	300	300	100	14	0
31/08/2006	Conforme	300	49	73	0	0
19/09/2006	Non-conforme	300	10	10	0	11
23/11/2006	Non-conforme	300	300	100	1	13
29/01/2007	Non-conforme	210	29	100	100	0
13/02/2007	Non-conforme	300	21	6	6	0
07/03/2007	Conforme	18	0	0	0	0
28/03/2007	Non-conforme	300	81	36	36	0
17/04/2007	Non-conforme	260	37	9	9	0
19/06/2007	Non-conforme	300	160	100	100	15
12/07/2007	Non-conforme	61	3	4	2	0
01/08/2007	Conforme	8	0	0	0	0
18/09/2007	Conforme	0	1	0	0	0
07/01/2008	Non-conforme	300	20	4	4	10
17/01/2008	Conforme	0	0	0	0	0
12/03/2008	Conforme	1	0	0	0	0
21/07/2008	Conforme	5	6	0	0	0

Conforme	47.62%
Non-conforme	52.38%

Réseau du Vieux Mayres

	Conformité bactériologique	Bactérie aérobie revivifiable à 22°	Bactérie aérobie revivifiable à 36°	Coliformes totaux	Escherichia coli	Enterocoques intestinaux
				0 dans 100 ml	0 dans 100 ml	0 dans 100 ml
05/01/2006	Conforme	9	0	0	0	0
15/03/2006	Conforme	6	1	0	0	0
03/08/2006	Conforme	46	2	8	0	0
15/01/2007	Conforme	17	0	3	0	0
28/03/2007	Conforme	18	0	0	0	0
19/06/2007	Conforme	50	2	4	0	0
12/07/2007	Non-conforme	59	2	4	1	0
01/08/2007	Conforme	0	0	0	0	0
18/09/2007	Non-conforme	300	130	100	17	4
02/10/2007	Conforme	11	5	0	0	0
07/01/2008	Conforme	89	22	0	0	0
12/03/2008	Conforme	120	24	0	0	0
28/05/2008	Non-conforme	97	4	0	0	8
10/06/2008	Conforme	76	9	0	0	0
21/07/2008	Conforme	0	0	0	0	0
Conforme						80.00%
Non-conforme						20.00%

Réseau Malbos

	Conformité bactériologique	Bactérie aérobie revivifiable à 22°	Bactérie aérobie revivifiable à 36°	Coliformes totaux	Escherichia coli	Enterocoques intestinaux
				0 dans 100 ml	0 dans 100 ml	0 dans 100 ml
05/01/2006	Conforme	30	0	0	0	0
15/03/2006	Conforme	1	1	0	0	0
17/08/2006	Non-conforme	300	61	100	7	0
31/08/2006	Non-conforme	300	94	100	100	35
19/09/2006	Non-conforme	300	12	8	8	7
23/11/2006	Non-conforme	300	2	8	0	2
13/12/2006	Conforme	15	0	0	0	0
15/01/2007	Non-conforme	19	2	19	1	0
29/01/2007	Non-conforme	2	2	0	0	3
13/02/2007	Non-conforme	27	3	4	4	2
07/03/2007	Conforme	300	22	0	0	0
28/03/2007	Conforme	67	3	0	0	0
12/07/2007	Conforme	8	2	0	0	0
18/09/2007	Non-conforme	130	21	4	4	0
02/10/2007	Conforme	0	0	0	0	0
07/01/2008	Conforme	9	0	0	0	0
17/01/2008	S					
30/01/2008	S					
28/02/2008	S					
12/03/2008	Conforme	15	0	0	0	0
21/07/2008	Non-conforme	60	0	28	28	0

05/08/2008	Conforme	19	0	0	0	0
Conforme						45.45%
Non-conforme						40.91%
S						13.64%

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUE

Pour les captages (CAP) :

Captage de Boussillou

	Conformité chimique	pH	Chlorure (mg/l)	Arsenic (µg/L)	Nitrates (mg/L)
Limite / référence de qualité		6.5 - 9.0	250 mg/l	10 µg/L	50 mg/L
21/02/2007	Conforme	6.6	1.2	0	0
Conforme					100.00%

Source Mères des Fontaines

	Conformité chimique	pH	Conductivité à 25°C (µS/cm)	Chlorure (mg/l)	Turbidité (NFU)	Arsenic (µg/L)	Nitrates (mg/L)
Limite / référence de qualité		6.5 - 9.0	entre 200 et 1100 µS/cm	250 mg/l	1 NFU (TTP) 2 NFU (UDI)	10 µg/L	50 mg/L
18/09/2007	C	6.85	192	38	0.2	0	0
Conforme							100.00%

En sortie des réservoirs (TTP) :

Boussillou - Réservoir de Cautet

	Conformité chimique	pH	Conductivité à 25°C (µS/cm)	Chlorure (mg/l)	Turbidité (NFU)	Nitrates (mg/L)
Limite / référence de qualité		6.5 - 9.0	entre 200 et 1100 µS/cm	250 mg/l	1 NFU (TTP) 2 NFU (UDI)	50 mg/L
22/05/2006	Conforme	6.5	25	1.8		1.1
23/11/2006	Conforme	6.3	23	1.7		1
29/05/2007	Conforme	6		1		0
18/10/2007	Conforme	6.45	27	1	0	0
18/10/2007	Conforme	6.5				
15/05/2008	Conforme	6.35	24	1	0	0
28/10/2008	Conforme	6.6	30	1.5	0.14	0
Conforme						100.00%

Réservoir de Conges

	Conformité chimique	pH	Conductivité à 25°C (µS/cm)	Chlorure (mg/l)	Turbidité (NFU)	Nitrates (mg/L)
Limite / référence de qualité		6.5 - 9.0	entre 200 et 1100 µS/cm	250 mg/l	1 NFU (TTP) 2 NFU (UDI)	50 mg/L
22/05/2006	Conforme	7.1	41	2.9		1.9
23/11/2006	Conforme	6.9	37	1.8		2.6
29/05/2007	Conforme	7.15		1.2		2.1

29/05/2007	Conforme	7.3				
18/10/2007	Conforme	7.1	46	1	0.18	1.4
15/05/2008	Conforme	6.95	40	1.1	0.2	1.9
28/10/2008	Conforme	7.15	47	1.2	0.17	1.9
Conforme						100.00%

Réservoir d'Aleyrac

	Conformité chimique	pH	Conductivité à 25°C (µS/cm)	Chlorure (mg/l)	Turbidité (NFU)	Nitrates (mg/L)
<i>Limite / référence de qualité</i>		6.5 - 9.0	entre 200 et 1100 µS/cm	250 mg/l	1 NFU (TTP) 2 NFU (UDI)	50 mg/L
05/12/2007	Conforme	6.9	173	33.6	0.34	0
Conforme						100.00%

Réservoir de Malbos

	Conformité chimique	pH	Conductivité à 25°C (µS/cm)	Chlorure (mg/l)	Turbidité (NFU)	Nitrates (mg/L)
<i>Limite / référence de qualité</i>		6.5 - 9.0	entre 200 et 1100 µS/cm	250 mg/l	1 NFU (TTP) 2 NFU (UDI)	50 mg/L
19/04/2006	Conforme	6.4	24	1.7		1
19/04/2006	Conforme	6.6				
29/05/2007	Conforme	6.45		1.3		1
29/05/2007	Conforme	6.6				
15/05/2008	Conforme	6.35	24	1.1	0.12	0
Conforme						100.00%

Réservoir du Vieux Mayres

	Conformité chimique	pH	Conductivité à 25°C (µS/cm)	Chlorure (mg/l)	Turbidité (NFU)	Nitrates (mg/L)
<i>Limite / référence de qualité</i>		6.5 - 9.0	entre 200 et 1100 µS/cm	250 mg/l	1 NFU (TTP) 2 NFU (UDI)	50 mg/L
19/04/2006	Conforme	6.7	57	2.1		0
29/05/2007	Conforme	6.55		1.7		0
29/05/2007	Conforme	6.6				
15/05/2008	Conforme	6.5	63	1.6	0.18	0
Conforme						100.00%

Réservoir du Travers

	Conformité chimique	pH	Conductivité à 25°C (µS/cm)	Chlorure (mg/l)	Turbidité (NFU)	Nitrates (mg/L)
<i>Limite / référence de qualité</i>		6.5 - 9.0	entre 200 et 1100 µS/cm	250 mg/l	1 NFU (TTP) 2 NFU (UDI)	50 mg/L
22/05/2006	Conforme	7.6	74	2.3		0
29/05/2007	Conforme	7.5		1.8		0
28/10/2008	Conforme	7.65	87	3.2	1.2	0
Conforme						100.00%

Dans le réseau de distribution (UDI) :

Réseau principal – Cautet :

	Conformité chimique	pH	Conductivité à 25°C (µS/cm)	Turbidité (NFU)
<i>Limite / référence de qualité</i>		6.5 - 9.0	entre 200 et 1100 µS/cm	1 NFU (TTP) 2 NFU (UDI)
05/01/2006	Conforme	6.1	23	
15/03/2006	Conforme	6.4	20	
03/08/2006	Conforme	6.4	27	
15/01/2007	Conforme	6.35	26	
28/03/2007	Conforme	6.4		
12/07/2007	Conforme	6.35		
18/09/2007	Conforme	6.4	28	0
07/01/2008	Conforme	6.25	22	0.15
12/03/2008	Conforme	6.2	22	0.11
21/07/2008	Conforme	6.35	25	0
Conforme	100.00%			

Réseau principal – Conges :

	Conformité chimique	pH	Conductivité à 25°C (µS/cm)	Turbidité (NFU)
<i>Limite / référence de qualité</i>		6.5 - 9.0	entre 200 et 1100 µS/cm	1 NFU (TTP) 2 NFU (UDI)
05/01/2006	Conforme	6.8	39	
15/03/2006	Conforme	6.6	38	
07/08/2006	Conforme	7	44	
15/01/2007	Conforme	7.05	40	
28/03/2007	Conforme	7.15		
12/07/2007	Conforme	7.05		
18/09/2007	Conforme	7.1	45	0.33
07/01/2008	Conforme	6.9	41	0.22
12/03/2008	Conforme	7.2	42	0.3
21/07/2008	Conforme	7.05	41	0.47
05/08/2008	Conforme			
Conforme				100.00%

Réseau principal – Village haut :

	Conformité chimique	pH	Conductivité à 25°C (µS/cm)	Turbidité (NFU)
<i>Limite / référence de qualité</i>		6.5 - 9.0	entre 200 et 1100 µS/cm	1 NFU (TTP) 2 NFU (UDI)
05/01/2006	Conforme	6.3	23	
15/03/2006	Conforme	6.3	23	
07/08/2006	Conforme	7.1	34	
15/01/2007	Conforme	6.6	24	
28/03/2007	Conforme	7.65		
12/07/2007	Conforme	6.65		
18/09/2007	Conforme	7.15	30	0

07/01/2008	Conforme	6.6	26	0.16
12/03/2008	Conforme	6.6	23	0.13
21/07/2008	Conforme	6.75	25	0.11
Conforme				100.00%

Réseau Le Travers :

	Conformité chimique	pH	Conductivité à 25°C (µS/cm)	Turbidité (NFU)
<i>Limite / référence de qualité</i>		6.5 - 9.0	entre 200 et 1100 µS/cm	1 NFU (TTP) 2 NFU (UDI)
05/01/2006	Conforme	7.3	72	
18/01/2006	S			
15/03/2006	Conforme	7.7	72	
17/08/2006	Conforme	7.5	84	
28/03/2007	Conforme	7.55		
12/07/2007	Conforme	7.45		
18/09/2007	Conforme	7.75	87	0.22
07/01/2008	Conforme	7.65	81	1.1
12/03/2008	Conforme	7.4	72	0.19
21/07/2008	Conforme	7.35	72	0.74
Conforme				95.24%
S				4.76%

Réseau du Vieux Mayres :

	Conformité chimique	pH	Conductivité à 25°C (µS/cm)	Turbidité (NFU)
<i>Limite / référence de qualité</i>		6.5 - 9.0	entre 200 et 1100 µS/cm	1 NFU (TTP) 2 NFU (UDI)
05/01/2006	Conforme	6.2	56	
15/03/2006	Conforme	6.4	55	
03/08/2006	Conforme	6.6	63	
15/01/2007	Conforme	6.6	60	
28/03/2007	Conforme	6.65		
12/07/2007	Conforme	6.6		
18/09/2007	Conforme	6.6	67	0
07/01/2008	Conforme	6.5	59	0.7
12/03/2008	Conforme	6.65	62	0.19
21/07/2008	Conforme	6.55	64	0.12
Conforme				100.00%

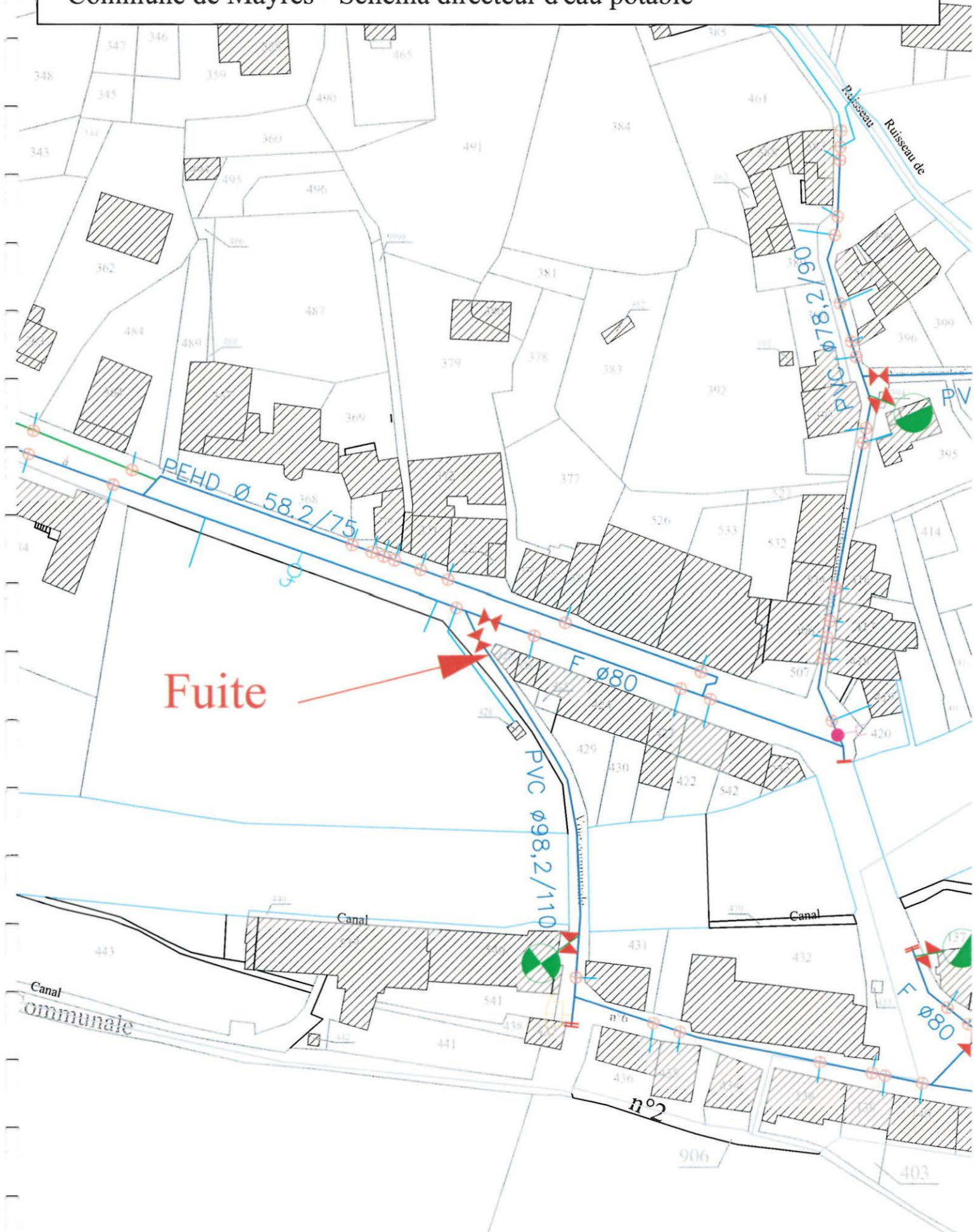
Réseau Malbos :

	Conformité chimique	pH	Conductivité à 25°C (µS/cm)	Turbidité (NFU)
<i>Limite / référence de qualité</i>		6.5 - 9.0	entre 200 et 1100 µS/cm	1 NFU (TTP) 2 NFU (UDI)
05/01/2006	Conforme	6.4	24	
15/03/2006	Conforme	6.5	24	
17/08/2006	Conforme	6.8	29	
15/01/2007	Conforme	6.6	26	

28/03/2007	Conforme	6.65		
12/07/2007	Conforme	6.5		
18/09/2007	Conforme	6.85	30	2.2
02/10/2007	Conforme			0.14
07/01/2008	Conforme	6.35	27	44
17/01/2008	Conforme			2.1
30/01/2008	Conforme			38
28/02/2008	Conforme			9.5
12/03/2008	Conforme	6.65	25	0.21
21/07/2008	Conforme	6.6	26	1
Conforme				100.00%

Annexe 5 : plan de localisation des fuites

Commune de Mayres - Schéma directeur d'eau potable



MODELISATION DU RESEAU PRINCIPAL D'EAU POTABLE DE LA COMMUNE DE MAYRES

RAPPORT

Sommaire

1	PRINCIPE.....	1
2	CONSTRUCTION DU MODELE	2
2.1	Données générales.....	2
2.2	Paramétrage des consommations	3
3	FONCTIONNEMENT DU MODELE EN SITUATION EXISTANTE.....	4
3.1	La pression.....	4
3.2	La vitesse	7
3.3	Le temps de séjour de l'eau	9
4	AMELIORATION DE L'ADDUCTION D'EAU.....	12
4.1	La qualité de l'eau	12
4.2	Augmentation de la ressource en eau	13
4.2.1	Captage de la source de la Fournelade Haute	13
4.2.2	Captage de la source des Bories	14
5	EN SITUATION FUTURE.....	15

Dans le cadre du schéma directeur d'eau potable de la commune de Mayres, RCI a réalisé une modélisation du réseau principal. La modélisation a été réalisée avec le logiciel Epanet.

Les réseaux du Vieux Mayres, du travers et de Malbos n'ont pas été modélisés.

Les différentes données qui ont servi à la modélisation : réservoirs, ouvrages spéciaux, source, puits,... proviennent de la municipalité de Mayres.

1 PRINCIPE

Le dessin du modèle hydraulique a été fait à partir du plan du réseau.

Les diamètres et longueurs des conduites ainsi que les caractéristiques de chaque singularité sont entrées dans la base de données.

Le modèle est présenté sous forme de schéma, les données de chaque élément sont accessibles au niveau du dessin par simple sélection.

Pour chaque simulation, et pour chaque pas de temps, il est possible d'obtenir :

- les débits fournis en chaque nœud, la pression et la cote piézométrique
- les débits, vitesses et pertes de charge dans les tronçons
- le niveau et les volumes stockés, pour chaque réservoir.

De même, des commandes permettent de visualiser les résultats sous forme de courbes, placer des flèches de sens d'écoulement et faire des coloriages thématiques sur la représentation du modèle. Les schémas ainsi réalisés, permettent une compréhension globale et aisée du fonctionnement du réseau.

2 CONSTRUCTION DU MODELE

2.1 Données générales

L'infrastructure du réseau est composée des éléments de base que sont les nœuds et les tronçons : un tronçon part d'un nœud origine et aboutit à un nœud extrémité.

Tronçons:

- conduites (diamètre réel, diamètre équivalent, longueur, rugosité)
- pompes (courbe caractéristique, nœud d'asservissement, consignes d'asservissement)
- régulateurs de pression (diamètre, pression de consigne)
- vannes (diamètre, coefficient de perte de charge, pourcentage d'ouverture, nœud d'asservissement, consignes d'asservissement)
- clapet anti-retour (diamètre, coefficient de perte de charge)
- limiteur de débit (diamètre, consigne de débit)

Nœuds :

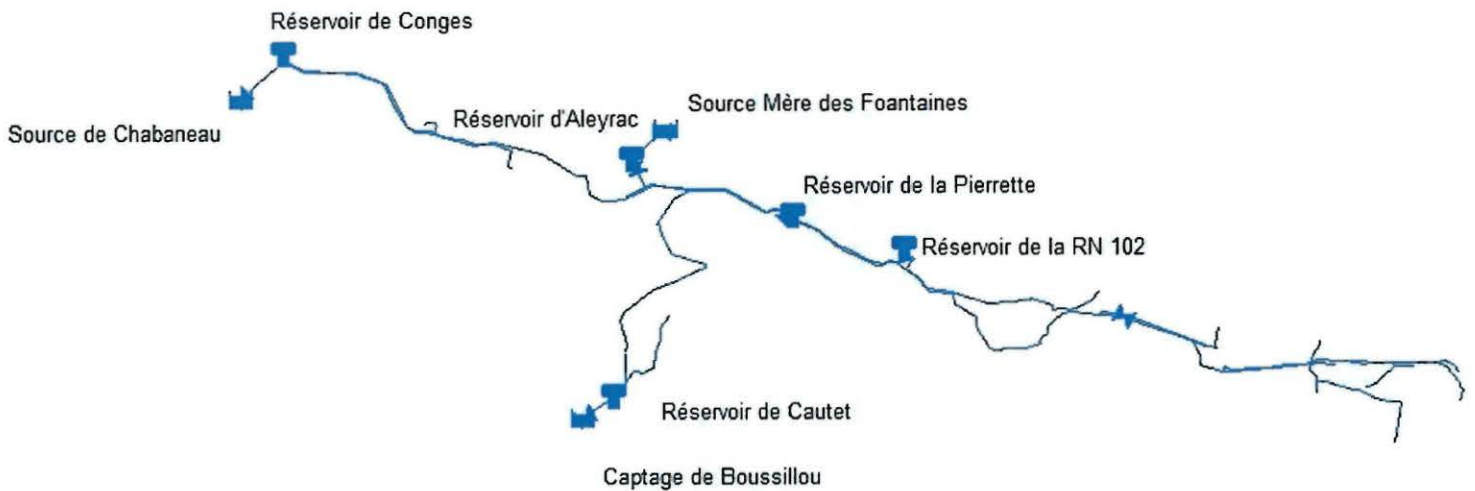
- réservoirs (cote radier, hauteur/section, niveau TP, niveau initial, niveau mini)
- plan d'eau (cote altimétrique, courbe de fonctionnement)
- maillages (consommation, cote altimétrique)
- changements de diamètre (consommation, cote altimétrique)
- consommateurs (consommation, cote altimétrique)

L'altitude des nœuds a été relevée sur la carte IGN.

Chaque tronçon est entouré de deux nœuds. Mis à part les nœuds réservoirs et les nœuds des sources ou puits qui sont des nœuds particuliers, le rôle des autres nœuds, hormis de délimiter les éléments, est de localiser les changements de diamètre et les maillages. Parallèlement à cette fonction, ils peuvent porter une information sur la consommation locale

A chaque groupe de consommateurs est associée une courbe de fonctionnement traduisant l'évolution de la consommation au cours de la journée.

Le modèle, après avoir été calé, est un outil permettant de simuler toute évolution future : renforcement de conduite, interconnexion, augmentation des consommations, installation de nouveaux équipements.



[Plan du réseau d'eau potable modélisé avec Epanet](#)

2.2 Paramétrage des consommations

Sur la commune de Mayres, les consommateurs domestiques constituent la majorité des abonnés.

D'après le rôle de l'eau ces consommations domestiques sont très faibles, aux alentours de 50 m³/an par abonné, alors que la moyenne se situe à 120 m³/an.

Par habitant le ratio de consommation a été calculé à 70 l/j/habitant soit deux fois moins que les ratios habituellement utilisés (150 l/j/hab).

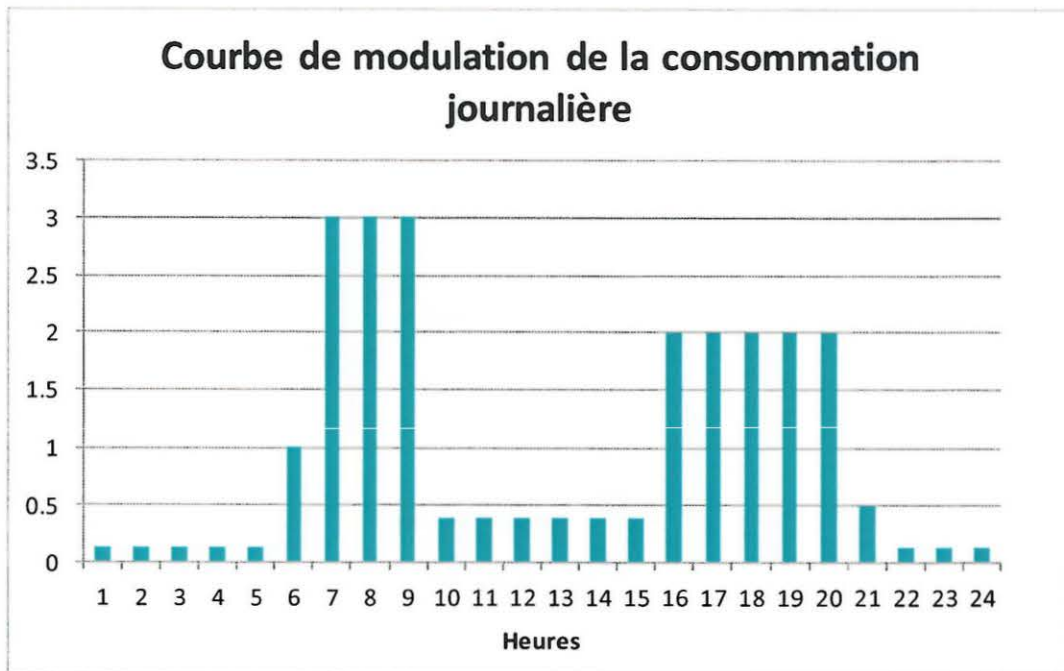
Ces consommations sont faibles, car le grand nombre d'habitations secondaires fait chuter la moyenne.

Utiliser ces moyennes dans le modèle informatique, engendrerait une sous-estimation des besoins en eau.

Une correction est également apportée à ces consommations afin d'intégrer les fuites présente sur le réseau.

Une moyenne de 150 l/j/habitant est donc retenue comme consommation. Cette moyenne permet d'intégrer la baisse due aux maisons secondaires et les fuites sur le réseau.

A ces consommations moyennes a été affectée une courbe de consommation journalière correspondant aux variations habituelles répertoriées par les gestionnaires de réseaux. En effet suivant les différents moments de la journée la consommation moyenne peut être multipliée par 2 ou 3.



3 FONCTIONNEMENT DU MODELE EN SITUATION EXISTANTE

Le fonctionnement hydraulique du réseau d'adduction d'eau potable de la commune de Mayres est correct.

Les points principaux qui sont vérifiés sont les suivants :

- La pression au robinet de l'utilisateur
- La vitesse de l'eau dans les conduites
- Le temps de séjour de l'eau

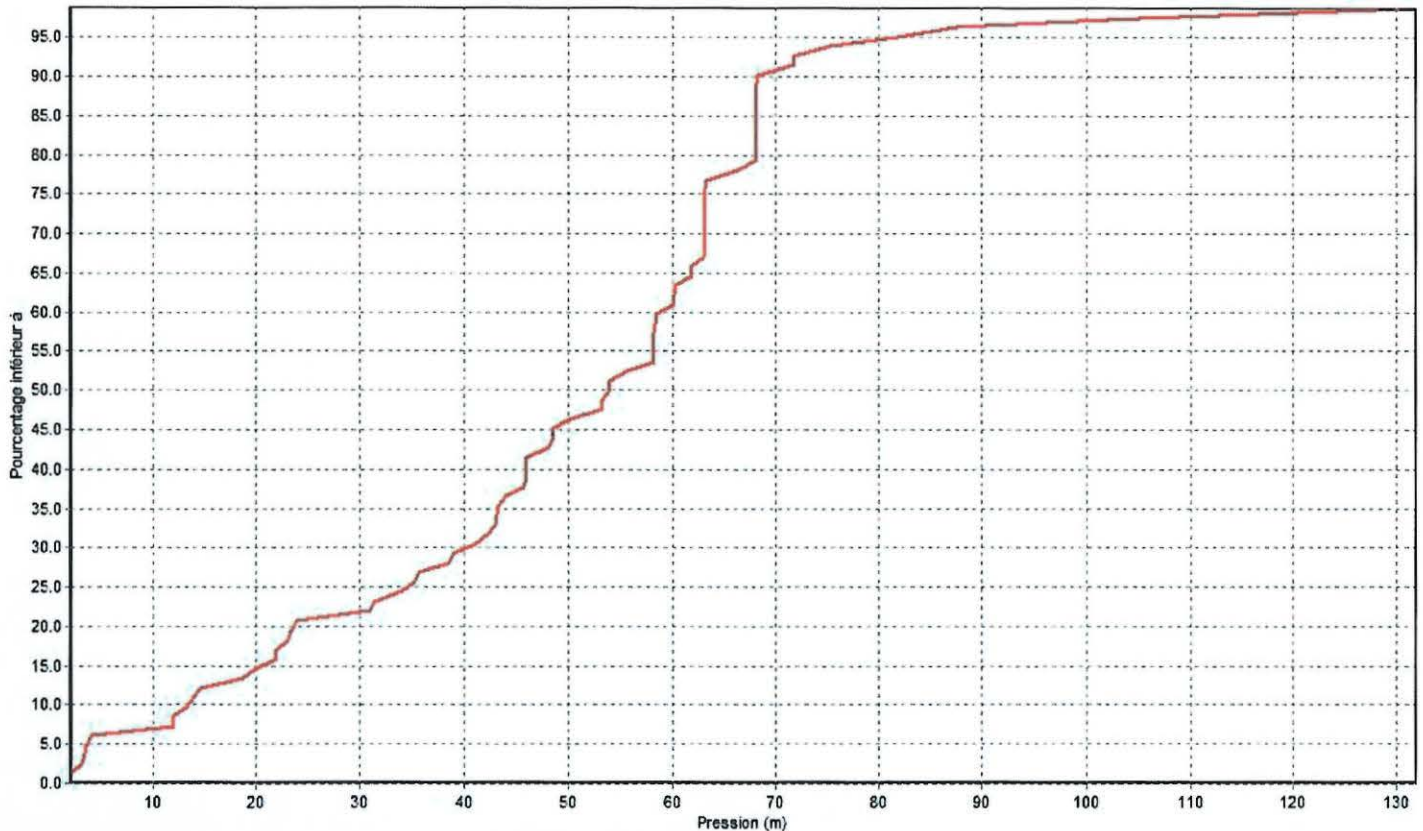
3.1 La pression

On considère généralement, dans un souci de confort des usagers, que la pression moyenne sur une journée au robinet de l'utilisateur doit être de l'ordre de 3 bars. Les pressions minimales sont obtenues le jour en heure de gros tirage, et les pressions maximales la nuit.

Le graphique suivant permet de visualiser l'ensemble des pressions du réseau :

- 78 % des pressions sont supérieures à 3 bars,
- 5 % des pressions sont supérieures à 8 bars,
- Environ 8 % des pressions sont inférieures à 1 bar.

Distribution de Pressions à 8:00 Heures



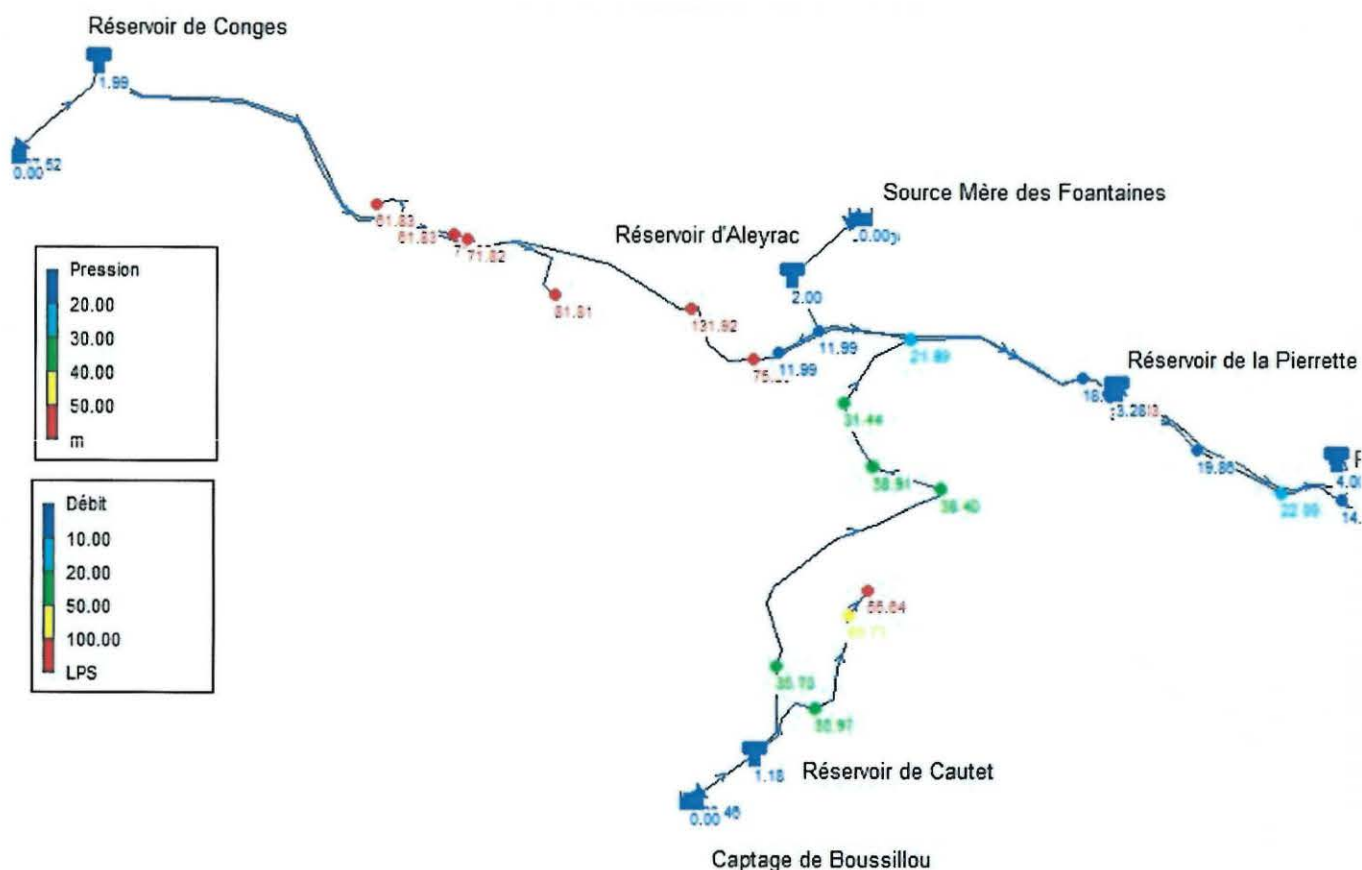
Sur le réseau, lors des pics de consommations, certains nœuds ayant un dénivelé assez faible par rapport au réservoir ont des pressions inférieures ou égales à 2 bars.

Cela se retrouve au hameau d'Aleyrac où le réservoir ne se situe qu'une dizaine de mètres au-dessus des habitations, les pressions sont donc assez faibles. Ce quartier est également alimenté par le réservoir de Cautet. Quand l'alimentation en eau se fait par le réservoir de Cautet, il y a deux possibilités :

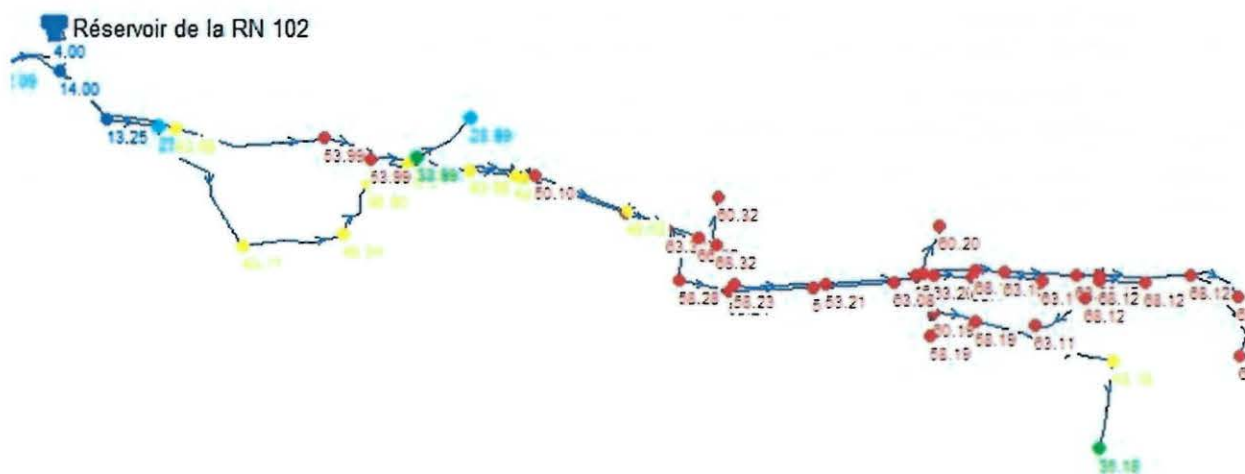
- Soit le réservoir de Cautet alimente simultanément le réservoir de La Pierrette, les pressions au hameau d'Aleyrac sont à peine supérieures environ 1.2 bars
- Soit le réservoir de La Pierrette est plein, la pression au hameau de Cautet peut alors monter aux alentours de 7 bars. Il y a environ 80 m de dénivelé.

Entre les hameaux de la Pierrette et du Chambonnet, il y a également des pressions faibles du fait du faible dénivelé, mais il n'y a pas d'abonné.

Le graphique suivant représente l'ensemble du réseau avec les pressions à chaque nœud au moment du pic de consommation.



Simulation du réseau : Pressions lors du pic de consommation sur la partie haute du réseau



Simulation du réseau : Pressions lors du pic de consommation sur la partie basse du réseau

Les pressions dans la partie basse, au niveau du village de Mayres sont assez importantes, entre 5 et 6 bars.

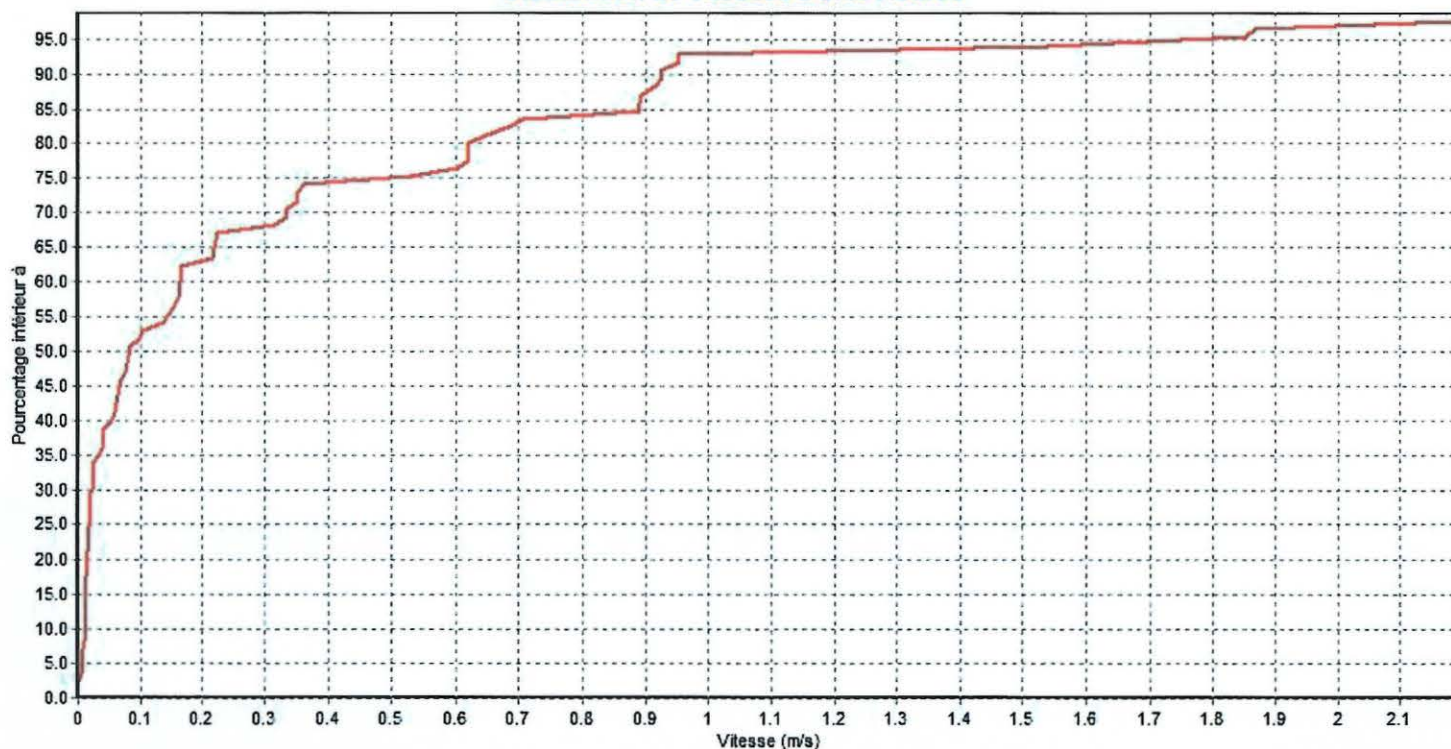
3.2 La vitesse

On considère que les vitesses dans un réseau doivent être comprises entre 0,5 et 1,2 m/s, jusqu'à un maximum de 1,5 m/s dans certains cas.

D'après le graphique ci-dessous :

- Plus de 75 % des conduites ont des vitesses inférieures à 0,5 m/s,
- 52 % des conduites ont des vitesses inférieures à 0,1 m/s, ce qui est très faible.
- 7 % des conduites ont une vitesse supérieure à 1 m/s

Distribution de Vitesses à 8:00 Heures

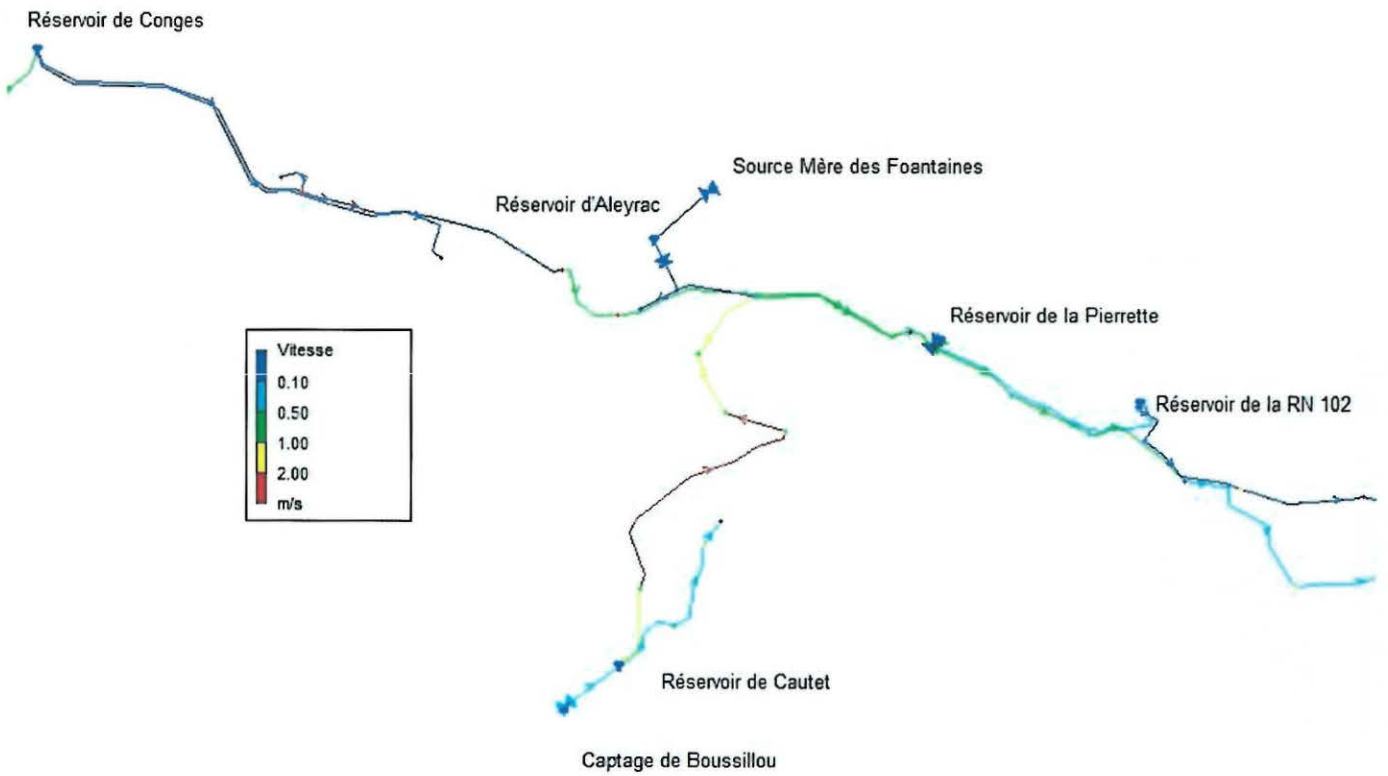


Seule les conduites de liaisons entre les différents réservoirs et les ressources ont des vitesses comprises entre 0.5 et 1,5 m/s.

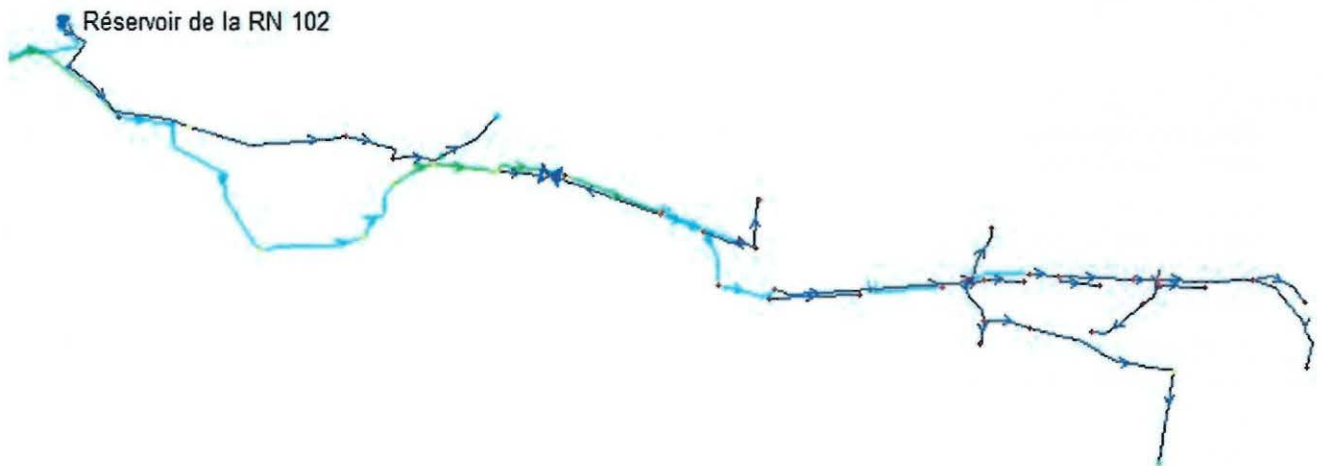
La conduite ayant la vitesse la plus importante se situe sur le tronçon entre le réservoir de Cautet et le réservoir de la Pierrette. C'est une partie qui est de diamètre Ø 53.6/60. Vu que le réservoir de Cautet alimente le réservoir de Pierrette, les débits qui transitent sont importants, la vitesse est donc élevée dans une conduite de petit diamètre.

Le schéma ci-après représente les vitesses de chaque conduite au moment du pic de consommation, donc quand elles sont les plus élevées.

Ces faibles vitesses sont dues aux diamètres importants des conduites en place par rapport au débit qui y transite.



Simulation du réseau : vitesse lors du pic de consommation partie haute du réseau

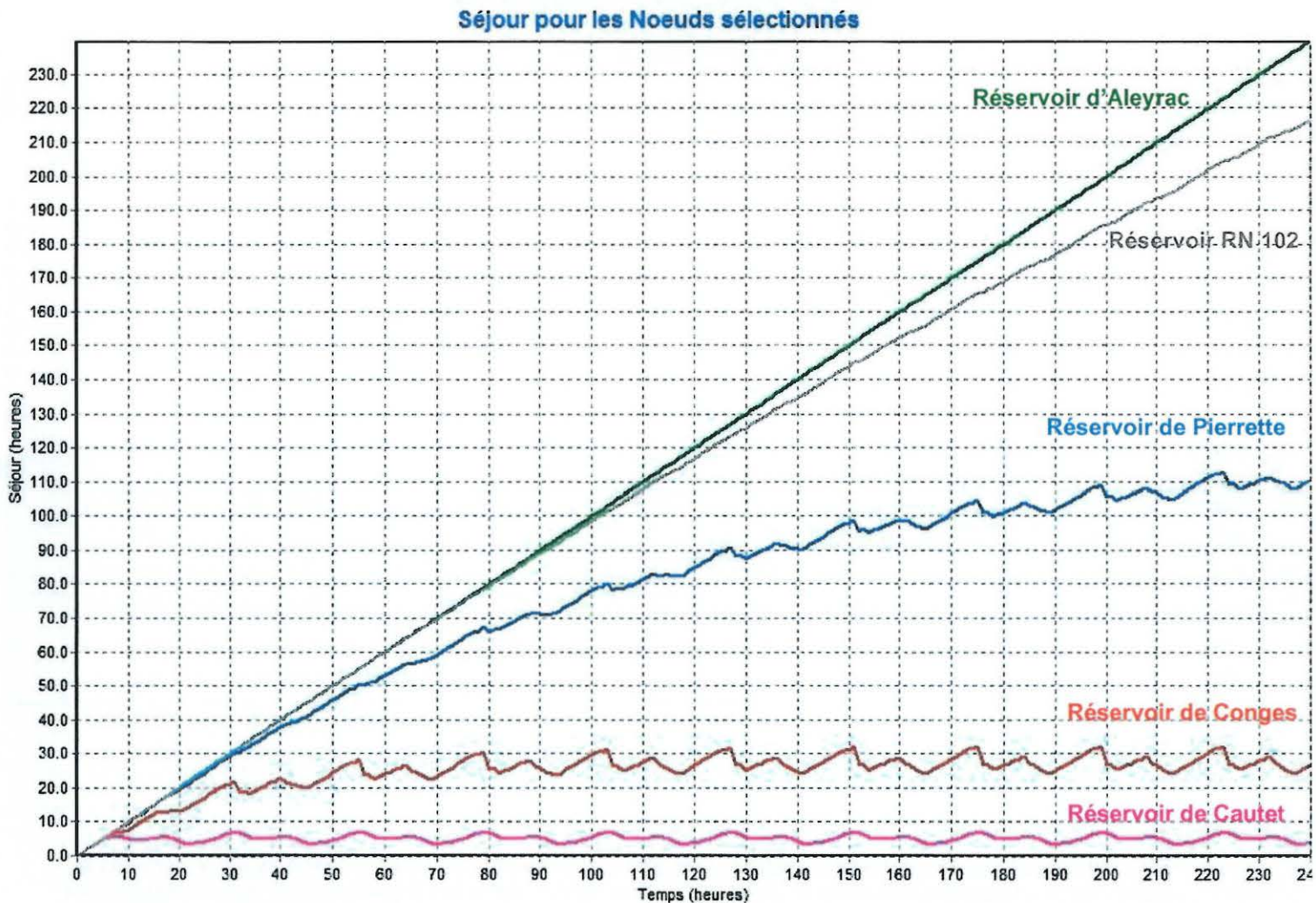


Simulation du réseau : vitesse lors du pic de consommation partie basse du réseau

3.3 Le temps de séjour de l'eau

Le temps de séjour maximum conseillé entre la ressource et le point de distribution est d'environ 3 jours, afin de préserver la qualité de l'eau.

Le graphique ci-après représente les temps de séjour dans les réservoirs depuis le point de production. LA modélisation a été réalisée sur une base temps de 10 jours.



Les temps de séjour aux réservoirs de Conges et de Cautet sont faibles :

- 25 heures pour le réservoir de Conges
- 5 heures pour le réservoir de Cautet

Pour le réservoir de Pierrette, le temps de séjour est de 110 heures, soit 4.5 jours, ce qui est un peu élevé mais qui reste correct.

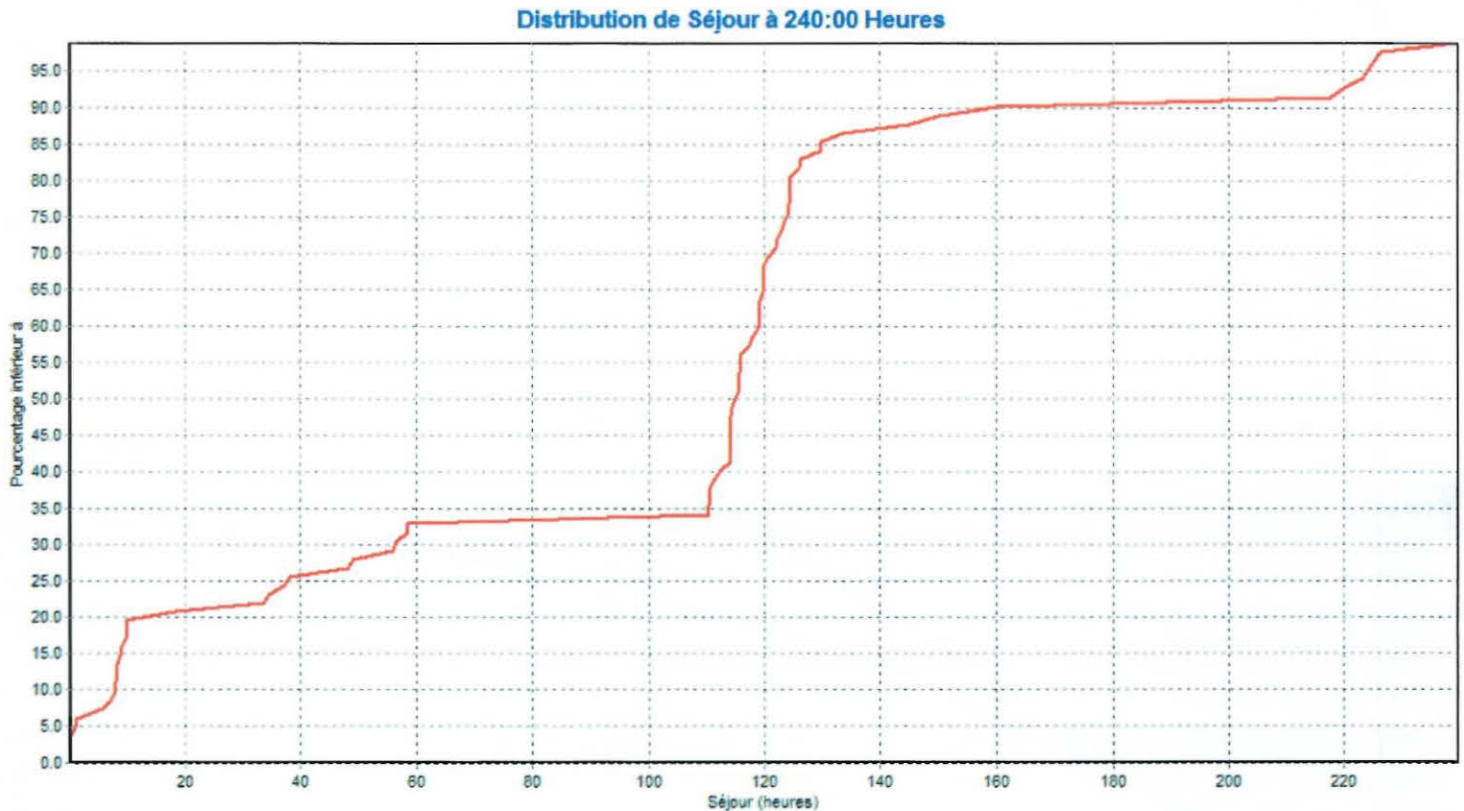
Par contre pour les réservoirs d'Aleyrac et de la RN 102 les temps de séjours tendent vers l'infini. L'eau ne se renouvelle pas suffisamment.

Pour le réservoir d'Aleyrac, l'eau qui arrive du réservoir a une pression plus faible que celle qui arrive du réservoir de Cautet, l'eau d'Aleyrac ne « rentre » donc difficilement dans le réseau, ce qui explique le temps de séjour qui tend vers l'infini.

Si la ressource en eau est suffisante pour l'ensemble du réseau, il serait intéressant de supprimer ce réservoir et la source de Mère des Fontaines.

Pour les autres réservoirs, il est possible de diminuer les temps de séjour en augmentant les marnages des réservoirs. Si l'arrivée d'eau dans le réservoir est ouverte moins souvent (pour un niveau d'eau plus bas) les temps de séjour de l'eau diminuent. Des simulations du réseau avec des marnages plus importants ont été réalisées, les résultats sont présentés dans la deuxième partie de ce rapport.

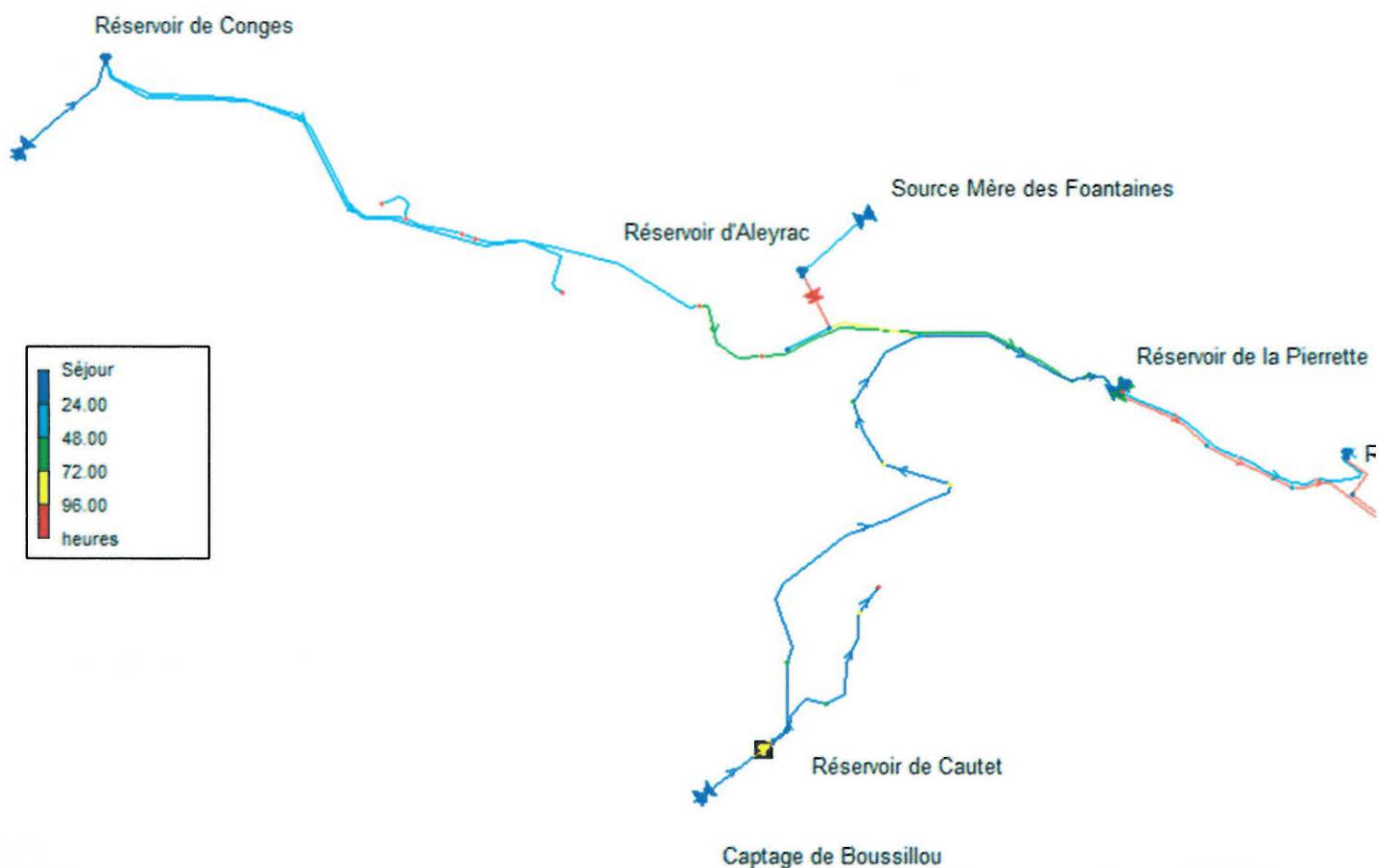
Le graphique ci-dessous confirme les temps de séjour importants de l'eau depuis leur point de distribution :



65 % des nœuds du réseau sont alimentés avec une eau qui a plus de 3 jours de temps de séjour dans le réseau depuis le point d'alimentation (sources). Le temps de séjour est important pour certains réservoirs mais aussi dans les conduites de distribution puisque les vitesses de circulation de l'eau sont faibles.

Le graphique suivant présente pour chaque tronçon le temps de séjour de l'eau (modélisation réalisée sur 10 jours) depuis le puits d'alimentation du réseau (les ressources en eau).

Les temps de séjour élevés peuvent dégrader la qualité de l'eau.



Simulation du réseau 10 jours: temps de séjour de l'eau – Partie haute du réseau



Simulation du réseau 10 jours: temps de séjour de l'eau – Partie haute du réseau

Les temps de séjour les plus importants se trouvent au niveau du village de Mayres, puisque l'eau avant d'arriver chez les abonnés transite par deux réservoirs avec plusieurs possibilités :

- Réservoirs de Conges et Pierrette
- Réservoirs de Cautet et Pierrette
- Réservoirs de Conges et RN 102
- Réservoirs de Cautet et RN 102

4 AMELIORATION DE L'ADDUCTION D'EAU

4.1 La qualité de l'eau

Comme on l'a vu précédemment les réservoirs d'Alleyrac et RN 102 ont des temps de séjours qui tendent vers l'infini.

Le réservoir RN102 se situe en cascade des autres réservoirs.

Plusieurs solutions sont possibles, la modélisation permet d'observer leur efficacité.

Augmentation du marnage du réservoir :

Les temps de séjour peuvent diminuer en augmentant le marnage des réservoirs. Il est possible de mettre une vanne qui s'ouvre avec un niveau bas dans le réservoir et qui se ferme lorsque le niveau haut est atteint.

Ce système peut fonctionner pour le réservoir de la RN 102, il sera inutile pour le réservoir d'Aleyrac puisque c'est un problème de pression d'eau.

Le réseau d'Aleyrac est connecté au réseau principal, la pression du réseau principal est plus importante que la pression du réseau d'Aleyrac, l'eau du réservoir d'Aleyrac ne peut donc pas se mélanger à l'eau du réseau principal. Les abonnés du hameau d'Aleyrac sont le plus souvent alimentés par le réseau principal.

L'augmentation du marnage dans ce réservoir ne permettra pas de diminuer le temps de séjour. Le mieux est de ne plus l'utiliser ainsi que la source Mère des Fontaines sous réserve que la ressource en eau du réseau principale soit suffisante.

Le réservoir RN 102 a un volume de 100 m³ alors qu'il ne dessert que 12 abonnés, entre le réservoir et le hameau de La Roche. Il a une hauteur d'eau de 4 m, nous proposons de mettre en marnage d'un mètre :

- Niveau haut : 4
- Niveau bas : 3

En augmentant le marnage de 1 mètre, cela n'a pas de conséquence sur le temps de séjour dans le réservoir, car le niveau d'eau met plus de 7 jours pour baisser de 1 mètre.

De plus le fait de remonter le niveau d'eau de 1 mètre entraîne une sollicitation importante du réservoir de Cautet qui lui a un volume de seulement 30 m³. Quand le réservoir RN 102 se remplit sur 1 mètre de hauteur, le réservoir de Cautet se vide

Cette solution n'apporte pas d'amélioration, nous proposons de diminuer le volume du réservoir en n'utilisant que la moitié de la hauteur d'eau, soit 2 mètres.

Diminution du volume du réservoir RN 102 :

En diminuant le volume du réservoir, on diminue le temps de séjour. Le réservoir RN 102 a une hauteur de 4 m, il est possible de la ramener à 2 m en utilisant une vanne commandée par un niveau haut et bas :

- Niveau haut : 2
- Niveau bas : 1.5

Le volume du réservoir est alors divisé par 2. Nous avons simulé un marnage de 0.50 m pour éviter la vidange du réservoir de Cautet comme on l'a vu précédemment.

Cette solution permet de diminuer légèrement le temps de séjour, environ 200 heures au bout de 24 heures.

L'inconvénient de cette solution, c'est qu'elle supprime la réserve incendie du réservoir (50 m³, hauteur 2 m).

Interconnexion des réseaux du réservoir RN 102 et du réservoir de Pierrette :

Le réseau qui part du réservoir RN 102 dessert seulement 12 abonnés, en le maillant au réseau qui descend du réservoir de la Pierrette on mobilise davantage le réservoir RN 102.

Pour que l'interconnexion fonctionne il est nécessaire de mettre en place un stabilisateur de pression aval sur le réseau qui arrive du réservoir RN 102. Ce réservoir étant plus haut (environ 10 m), l'eau arrivant de ce réseau a une pression plus importante, l'interconnexion ne peut fonctionner. Le réservoir de Pierrette ne se vidait jamais.

En mettant en place un stabilisateur de pression réglé à environ 4 bars sur l'arrivée du réservoir RN 102, l'interconnexion fonctionne correctement.

Le réservoir RN 102 est davantage sollicité. Toutefois afin de ne pas vider le réservoir de Cautet, le marnage reste petit, 20 cm.

Les temps de séjour des deux réservoirs atteignent 125 heures au bout de 10 jours. Le temps de séjour du réservoir augmente vu qu'il n'alimente plus tout seul le centre du village de Mayres.

4.2 Augmentation de la ressource en eau

Deux solutions pour augmenter la ressource en eau sur le réseau principal ont été étudiées :

- Captage de la source de la Fournelade Haute, alimentation du réseau du Vieux Mayres et interconnexion avec le réseau principal
- Captage de la source des Bories, raccordement au réseau de Cautet et refoulement du réseau principal au hameau du Vieux Mayres

4.2.1 Captage de la source de la Fournelade Haute

Afin qu'il n'y ait pas une pression trop importante dans le réseau principal au niveau d'Aleyrac, le nouveau réservoir est à implanter à une altitude pas trop élevée. Cette altitude doit tout de même être assez importante pour alimenter le hameau du Vieux Mayres.

Après plusieurs modélisations, l'altitude optimale est d'environ 770 mètres.

La source de la Fournelade Haute étant à 960 m d'altitude, la pression dans la conduite entre la source et le réservoir sera supérieure à 16 bars, il sera donc nécessaire de mettre un stabilisateur de pression aval ou un réducteur de pression sur la conduite.



La pression au niveau du réseau d'Aleyrac est d'environ 6 bars en dynamique avec des pointes à 9 bars en statique.

La pression sur le bas du réseau (centre bourg) ne change pas puisque les abonnés sont toujours alimentés par le réservoir de La Pierrette.

4.2.2 Captage de la source des Bories

Afin de vérifier si cette solution permettrait de satisfaire en eau le hameau de Cautet et le réseau principal, en complément du captage de Chabaneau, cette solution a été modélisée.

Le modèle informatique montre qu'en situation de pointe extrême le débit de la source connu à ce jour (55 m³/j) est un peu juste. Cela provient également du réservoir de Cautet qui a une capacité assez faible, 30 m³.

Plusieurs simulations ont été réalisées, il s'avère qu'il serait nécessaire d'avoir un réservoir de 130 m³ minimum afin de pallier le manque de débit de la source. Le réservoir actuel ayant une capacité de 30 m³, il serait nécessaire d'en construire un de 100 m³.

Le débit de la source nécessaire au bon fonctionnement du réseau avec sa configuration actuelle (réservoir de 30 m³) en période de pointe doit être supérieur à 60 m³/j.

Toutefois, avoir un volume de stockage supplémentaire au niveau de du réservoir de Cautet permettrait une gestion moins tendu de l'alimentation en eau.

Une cuve supplémentaire de 30 m³ par exemple pour atteindre un volume total utile de 60 m³, permettrait une sécurité supplémentaire. Le niveau d'eau dans le réservoir ne baisserait que jusqu'à 1,20 m environ et le temps de séjour serait d'environ 23 heures.

Alimentation du réservoir du Vieux Mayres par une station de reprise au réservoir d'Aleyrac

Les caractéristiques du groupe de deux pompes à mettre en place sont les suivantes :

- Q = 0.5 m³/h
- HMT : 90 mCE

Alimentation du réseau du Vieux Mayres par une station de reprise au réservoir de La Pierrette

L'extrémité du réseau du Vieux Mayres se trouve à proximité du réservoir de la Pierrette. Il est possible de mettre en place un groupe de surpression pour alimenter directement le réseau du Vieux Mayres.

Avec cette solution, le réservoir du Vieux Mayres n'est plus utilisé, le réseau est alimenté directement par le groupe de surpression.

En comptant le nombre d'habitant sur le hameau pour la modélisation, on obtient :

- un besoin moyen de 0.3 m³/h
- un besoin de pointe de 0.5 m³/h

Ces besoins sont supérieurs car ils comprennent des sécurités : plus d'habitants par abonnés, rendement du réseau ... comme expliqué dans le rapport de modélisation.

Le modèle informatique a montré qu'il est nécessaire de mettre en place :

- Un groupe de surpression dans la chambre de vanne du réservoir de la Pierrette :
 - + Q = 10.5m³/h
 - + HMT : 110 mCE
- Une conduite de refoulement du réservoir de la Pierrette au réseau du Vieux Mayres Ø 64/75 : 480 ml

5 EN SITUATION FUTURE

Le nombre d'habitations supplémentaires est assez faible :

- 4 à Aleyrac
- 3 au Chambon de Mayres (à proximité du réservoir de Pierrette)
- 1 à proximité du réservoir RN 102
- 4 dans le centre bourg à proximité du ruisseau de Banne
- 4 ou 5 à Mabos
- Total : 17 habitations supplémentaires

L'ajout d'une vingtaine d'habitation ne modifie en rien le fonctionnement du réseau.