SIAEP de la Basse Tave (30)

COPIE

SCHÉMA DIRECTEUR D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

Rapport final - Partie 1

- ***Contexte général***
- ***État des lieux***
- ***Analyse des données***

S.I.E.E.
Société d'Ingénierie pour l'Eau et l'Environnement

Mars 2006
M E 04 09 28 (P1) / DA / a

Sommaire

Préambule 4

A. Contexte général 5

I. Situation géographique 6

II. Contexte géologique et hydrogéologique 8

III. Données démographiques 10

III.1. Évolution de la population 10

III.2. Évolution de l'habitat 10

B. État des installations 11

I. Fonctionnement général du réseau 12

I.1. Méthodologie du repérage du réseau et des équipements 12

I.2. Description générale du réseau 12

II. Les ressources 14

III. Traitement et qualité de l'eau 15

IV. Les ouvrages de distribution 16

IV.1. Les réservoirs 16

IV.2. Les stations de reprise 17

IV.3. Les surpresseurs 17

V. Le réseau 18

C. Analyse des données d'exploitation 19

I. État de l'équipement 20

II. Analyse de la production 21

III. Analyse de la consommation 22

III.1. Consommation des abonnées 22

III.2. Consommations non comptabilisées 23

IV. Détermination des ratios 24

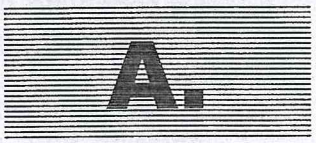
Préambule

Le Syndicat assure l'alimentation en eau potable des communes adhérentes par des ouvrages de production et un réseau de distribution exploités en affermage par la SAUR.

La continuité du service doit être préservée face à l'augmentation de la demande et au vieillissement des installations.

Le syndicat souhaite disposer d'une analyse exacte de la situation et d'éléments de décision pour mettre en place les installations nécessaires vis-à-vis de l'évolution des besoins en eau.

L'étude engagée doit donc établir un bilan général des réseaux existants et définir les grandes orientations futures.



Contexte général

II. Contexte géologique et hydrogéologique

Toute la plaine de la Tave allant de Connaux - Gaujac à Laudun est constituée d'alluvions plus ou moins anciennes. La Tave a un cours torrentiel marqué, avec un étiage prononcé, et la nappe alluviale constitue une ressource en eau importante.

Entre Le Pin, Gaujac et Connaux, on rencontre également un massif de calcaires argileux. La limite Sud du Syndicat est représentée par un massif important de calcaires blancs et gris et de matériaux loessiques. Ces massifs de calcaires sont souvent parcourus par des circulations d'eaux souterraines, temporaires ou pérennes qui peuvent donner lieu à des sources ou alimenter la nappe de la Tave.

Dossier ME 04 09 28

SOCIETE D'INGENIERIE EAU & ENVIRONNEMENT

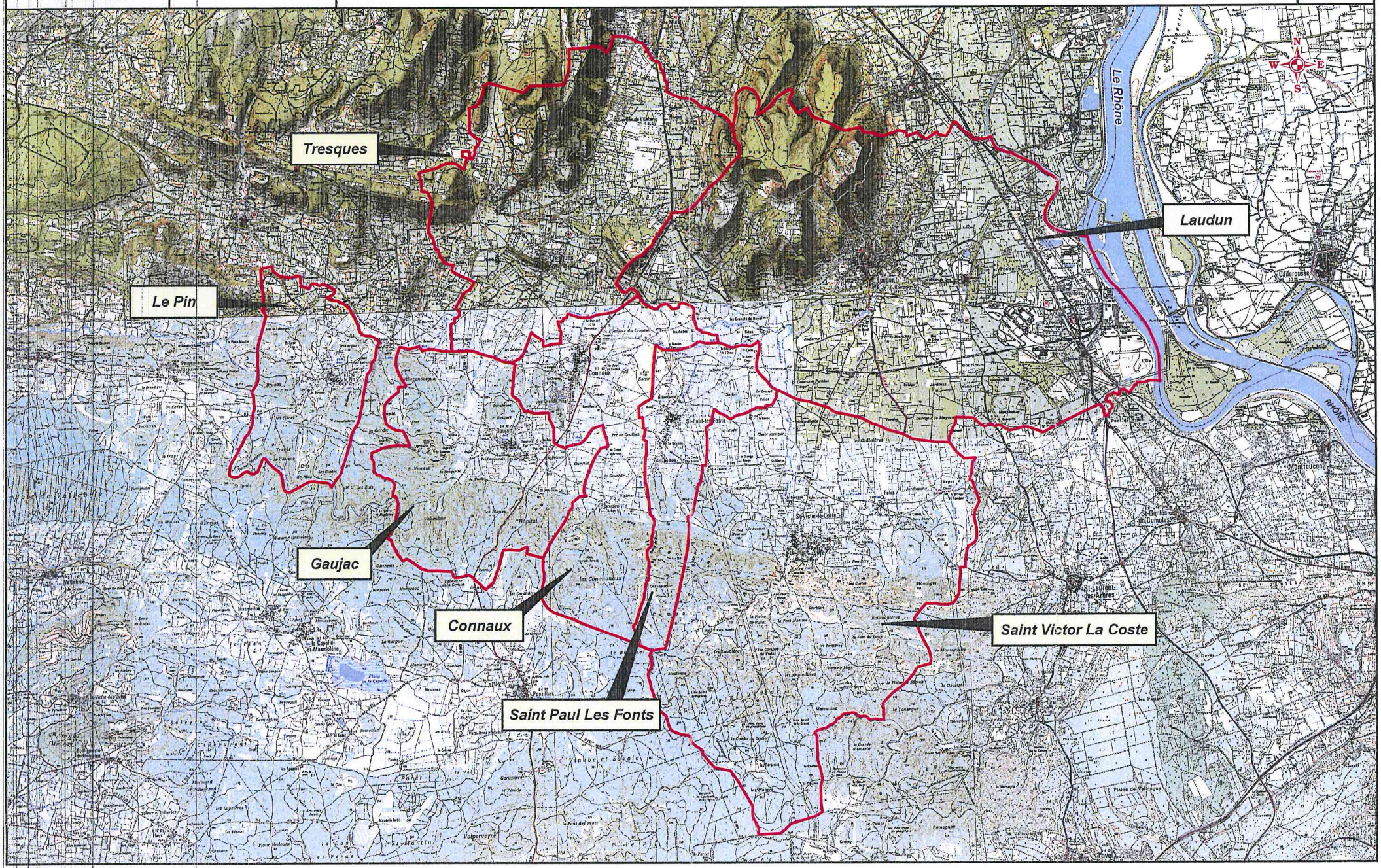
Fond : IGN

Echelle : 1 / 60 000

Syndicat des eaux de la Basse Tave

Localisation géographique

1



I. Situation géographique

Le Syndicat des Eaux de la Basse Tave regroupe les communes de Connaux, Gaujac, Laudun, Le Pin, Saint-Paul-les-Fonts, Saint-Victor-la-Coste et Tresques.

Le périmètre syndical est situé à environ 10 km au Sud de Bagnols-sur-Cèze, de part et d'autre de la RN 86 (axe Bagnols – Remoulins). Il couvre une superficie totale de 11 000 hectares.

Le territoire syndical, qui suit la plaine alluviale de la Tave, est limité au Sud par un massif qui s'étend jusqu'à Remoulins.

Les bourgs se sont pour la plupart développés dans la plaine, autour de l'activité viticole qui recouvre la majorité de l'espace cultivable.

Dossier ME 04 09 28

SOCIETE D'INGENIERIE
EAU & ENVIRONNEMENT

Syndicat des eaux de la Basse Tave

Contexte géologique

2a

Légende de la carte géologique 2b (source : BRGM n° 963 au 1 / 50 000)

FORMATIONS DE FONDS DE VALLÉES, DE VERSANTS ET RÉSIDUELLES (POST-WURMIEN ET ANTERIEUR *P.P.*)

Alluvions des fonds de vallées et dépressions fermées

Fz2 / Fz1 — Alluvions fluviatiles des lits mineurs / Alluvions fluviatiles des lits majeurs et indifférenciées

Fz / Jz — Alluvions fluviatiles F, torrentielles J et colluviales C associées

Alluvions limoneuses de recouvrement des dépôts palustres

Alluvions limoneuses de recouvrement de la moyenne terrasse

Fz2-y — Colmatages palustres des dépressions

CK — Remplissages colluviaux et palustres des dépressions de la haute terrasse

Lz / LzF — Dépôts lacustres de Puycat / Flaques lithorales

Dépôts de versants

E — Eboulis

N — Sables éoliens de Roquemaure

C / Cc / CpF — Colluvions / Colluvions en placages minces sur formation reconnue

Co — Colluvions à quartzites

CRq — Colluvions anciennes à quartzites du mont Pégueirol

Formations résiduelles

Rq — Rq - Cailloutis résiduels à quartzites

Rq m3-4 — Rq - Cailloutis résiduels à quartzites en placages minces sur formation reconnue

Rc — Cailloutis calcaires résiduels

Cailloutis calcaires résiduels
1 de Saint-Bruno 2 - de Monteux

RnzC — Regalite de Tavel

ALLUVIONS DES HAUTES, MOYENNES ET BASSES TERRASSES

Alluvions des basses terrasses (Wurmien ?)

Fy+Iz — Alluvions de la basse plaine (Wurmien à Holocène)
1 - avec colluvions associées (Velleron)

Jy / Fy / Fy1 — Jy - Alluvions de piémont de Pujaut
Fy - Alluvions fluviatiles de niveau non déterminé
Fy1 - Basse terrasse de la vallée du Rhône

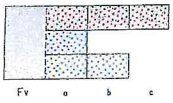
Alluvions fluviatiles de la moyenne terrasse (Rissien ?)

Fx — Terrasse de La Garrigue (L'Ardoise), Barbe-d'Asne (Châteauneuf-du-Pape), La Roquette (Bedarrides), Sorgues (zone industrielle)

Alluvions fluviatiles de la haute terrasse (Mindélien ?)

Fw — Terrasse de Carpentras

PLATEAUX ALLUVIAUX ET TERRASSES SUPÉRIEURS (PLIOCÈNE TERMINAL A PLEISTOCÈNE INFÉRIEUR NON DÉTERMINÉ)



Groupe de niveaux
3 - recents
2 - moyen
1 - anciens

Fv - Niveau indéterminé
Fv3 - Niveaux récents (sur Pliocène marin pM)
Fv3c - Terrasse des Fines-Roches – Pré-Rond
Fv3b - Terrasse de Boucau
Fv3a - Plateau de Châteauneuf-du-Pape
Fv2 - Niveau moyen (sur Pliocène saumâtre pS)
Fv2 - Terrasse de L'Aiguillon, plateau de Signargues
Fv1 - Niveaux anciens (sur Pliocène fluviatile pF)
Fv1b - Mont Jupiter
Fv1a - Bois de Clary (Vallongue)

OLIGOCÈNE

Oligocène supérieur (Chattien)

g3J / g3A / g3Q — g3J - Sables et conglomérats de Saint-Joseph
g3A - Breches d'Aramon
g3Q - Conglomerat de Mas-Quaireau

Oligocène inférieur (Stampien)

g2d / g2c — Calcaires de Velleron
Marnes sableuses versicolores de la Grande-Bastide

EOCENE

Yprésien à Lutétien

e4-5 — Calcaires blancs à planorbes

Eocène inférieur et moyen

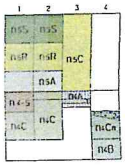
e3-4 — Marnes versicolores à *Microcodium*

Re — Surface calcaire corrodée à *Microcodium*

CRETACE

Cénomanien

c1-2 — Marnes et calcaires glauconieux



Bédoulien
nsS - Calcaires à silex noirs
nsR - Calcaires à rudistes
nsC - Calcaires gris à silex
nsA - Calcaires argileux et calcarénites
Barrémo - Bédoulien
n4-5 - Calcarenites oolitiques
Barrémien
nA - Calcaires argileux 1 - marnes bleutees
nC - Calcaires argileux à bioclastiques
nCa - Calcaires argileux bleutés a nodules 2 - calcarenites de Vedène
nB - Calcaires blancs

Secteurs
1 - Tavel, Rochefort, Lirac, Trued
2 - Saint-Geniès, Roquemaure
3 - Châteauneuf-du-Pape
4 - Avignon, Villeneuve, Le Thor Vedène

Hauterivien

n3 — Calcaires argileux jaunes noduleux

Crétacé inférieur

Albien

n2 — Vraconien marno-gréseux

n1 — - marnes
- sables ruiflants
- marnes et grès.

Aptien

n4b — Calcaires gréseux du Clansayésien

n4a — Marnes bleues du Gargasien

n3 — Bédoulien : calcaires argileux

Faciès urgonien

n4-u3 — (4ème unité) - Calcaires bioclastiques à Orbitolines

n4-u2 — (3ème unité) - Calcaires à Rudistes

n4u2b — (2ème unité) - Calcaires bioclastiques grossiers

n4u2a — (1ère unité) - Calcaires fins
1 - marno-calcaires.

n2 — Calcaires argileux
1 - niveaux calcaires

Valanginien-Hauterivien

n3 — Calcaires blancs à débris - Hauterivien supérieur

n1b — Calcaires argileux et marnes - Hauterivien moyen

n1-3a — Marnes et marno-calcaires (Valanginien-Hauterivie

TERTIAIRE

Pliocène

pz — pz - Pliocène marin marneux
1 - cordons de galets perforés par des lithophages.

Infra-pliocène

p1 — Conglomérats à éléments et olistolites oligocènes prédominants sans trace de ravinement marin.

Miocène

m2a — Helvétien marneux.

m1b — Burdigalien molassique

Oligocène

g2a2 — Stampien inférieur : marnes rouges marmorisées d'Issirac.

g2a1 — Stampien inférieur : calcaires argileux d'Issirac.

(e7)g1 — Eocène terminal (Ludien) - Oligocène inférieur : calcaires blancs de Bernas
— lambeau glissé.

Eocène

e6-7 — Bartonien s. l. : marnes rouges et brunes.

e5 — Eocène indifférencié sableux.

SECONDAIRE

Crétacé supérieur

Santonien :
c5b - lignites
c5a - grès ferrugineux

Coniacien

c4f — Calcaires à Rudistes (niveau 3)

c4e — Grés calcaires

c4d — Calcaires à Rudistes (niveau 2)

c4c — Calcaires bioclastiques

c4b — Calcaires à Rudistes (niveau 1)

c4a — Calcaires gréseux et grès glauconieux

c3 — Coniacien indifférencié de base.

Turonien

c3c — Grès et sables siliceux

c3b — Calcaires, grès à Rudistes
c3a - Calcaires gréseux à Mammites et Inocéromes.
c2a-h - Calcaires et grès (Lignérien s.l. et Angoumien *pars*)

Cénomanien

c2b — Calcaires argileux et cherts à *Exogyra columba*
c2a - Lignites et calcaires argileux
c2a-b - Calcaires argileux et lignites indifférenciés

c1 - Sables à Orbitolines et grès quartzites

Dossier ME 04 09 28

SOCIETE D'INGENIERIE
EAU & ENVIRONNEMENT

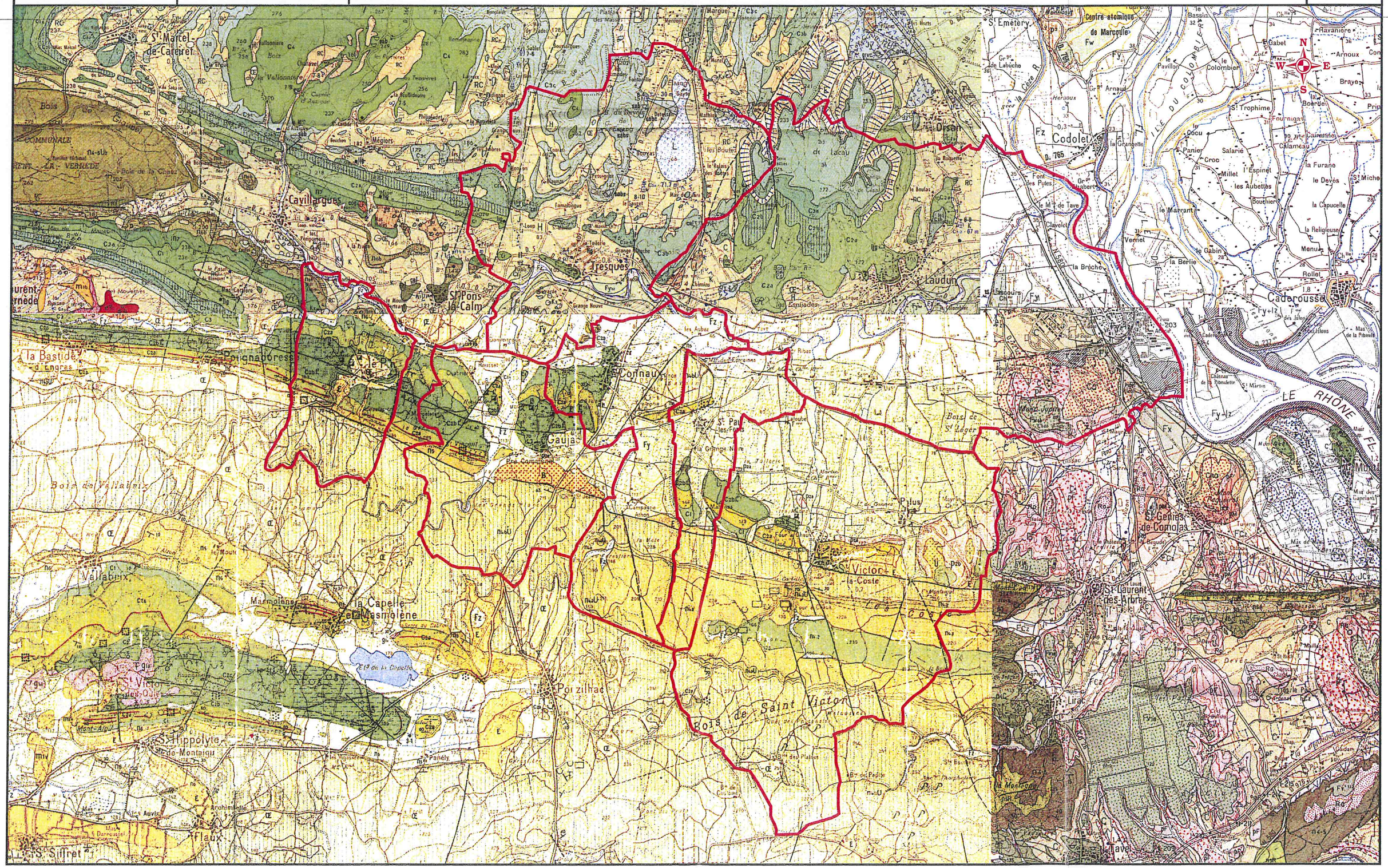
Fond : BRGM

Echelle : 1 / 60 000

Syndicat des eaux de la Basse Tave

Contexte géologique

2b



III. Données démographiques

Des tableaux de synthèse présentent dans les pages suivantes les données INSEE liées aux recensements de la population.

III.1. Évolution de la population

	1982	1990	1999	2004
Population permanente totale Syndicat	8 816	10 286	11 561	12 767
Évolution annuelle	–	+ 2,1 %	+ 1,4 %	+ 2,1 %

La population a fortement augmenté sur la période 1975-1982 (3 % de croissance annuelle). Cette croissance a ralenti de 1982 à 1999, mais reste importante. Actuellement, avec le développement régional, et notamment les grands axes de communication à proximité, cette croissance devrait se poursuivre et s'intensifier.

III.2. Évolution de l'habitat

Total Syndicat	1990	1999	Variation annuelle
Résidences principales	3 418	4 112	+ 2,3 %
Résidences secondaires	196	209	+ 0,7 %

Sur cette période, le nombre de résidences principales augmente à un rythme plus élevé que la population. A l'inverse, les résidences secondaires augmentent faiblement et représentent une capacité peu élevée par rapport à la population permanente.

■ Capacité d'accueil

La population saisonnière est peu élevée.

Capacité d'accueil .....650 personnes

Population totale en pointe ..... **≈ 13 400 personnes**

Evolution de la population permanente

Commune		1968	1975	1982	1990	1999	2004
Connaux	population	744	979	1 212	1 450	1 623	*1 681*
	variation annuelle	-	4,5%	3,4%	2,5%	1,3%	*0,7%*
Gaujac	population	280	278	433	596	643	*887*
	variation annuelle	-	-0,1%	8,0%	4,7%	0,9%	*7,6%*
Laudun	population	3 968	3 664	3 759	4 408	5 127	5 592
	variation annuelle	-	-1,1%	0,4%	2,2%	1,8%	1,8%
Le Pin	population	150	140	173	256	290	*312*
	variation annuelle	-	-1,0%	3,4%	6,0%	1,5%	*1,5%*
St-Paul les Fonts	population	324	344	403	534	610	658
	variation annuelle	-	0,9%	2,5%	4,1%	1,6%	*1,6%*
St-Victor la Coste	population	919	951	1 143	1 285	1 524	*1 900*
	variation annuelle	-	0,5%	2,9%	1,6%	2,1%	*2,1%*
Tresques	population	826	917	1 693	1 757	1 744	1 737
	variation annuelle	-	1,6%	12,1%	0,5%	-0,1%	-0,1%
Total	population	**7 211**	**7 273**	**8 816**	**10 286**	**11 561**	**12 767**
	variation annuelle	-	0,1%	3,0%	2,1%	1,4%	2,1%

A noter : les données de population en italique pour l'année 2004 sont issues du dernier recensement; les autres données ont été estimées à partir du taux de variation annuelle précédent.

Evolution de l'habitat

Commune	résidences principales			résidences secondaires		
	1990	1999	variation annuelle	1990	1999	variation annuelle
Connaux	504	629	2,8%	18	23	3,1%
Gaujac	194	242	2,7%	23	27	1,9%
Laudun	1 393	1 655	2,1%	26	35	3,8%
Le Pin	91	106	1,8%	33	36	1,0%
St-Paul les Fonts	182	221	2,4%	10	7	-3,3%
St-Victor la Coste	447	554	2,7%	49	50	0,2%
Tresques	607	705	1,8%	37	31	-1,8%
Total	**3 418**	**4 112**	**2,3%**	**196**	**209**	**0,7%**

Capacité d'accueil en 2004

Commune	population permanente	population saisonnière					Total en pointe
		résidences secondaires	hôtels, auberges	gîtes	Campings	total	
Connaux	1 681	77				77	1 758
Gaujac	887	88				88	975
Laudun	5 592	120				120	5 712
Le Pin	312	113				113	425
St-Paul les Fonts	658	16				16	674
St-Victor la Coste	1 900	152				152	2 052
Tresques	1 737	83				83	1 820
Total	**12 767**	**649**	**0**	**0**	**0**	**649**	**13 415**

B.

État des installations

I. Fonctionnement général du réseau

I.1. Méthodologie du repérage du réseau et des équipements

La réalisation des plans du réseau s'est basée sur les plans fournis par la SAUR et sur les informations fournies par l'agent technique pendant les visites effectuées sur place par l'équipe SIEE.

Suite à ce travail, les documents disponibles sont :

- plan du réseau avec codification en couleur des conduites par diamètre et nature,
- planches de fonctionnement et compte-rendu de la visite des ouvrages.

I.2. Description générale du réseau

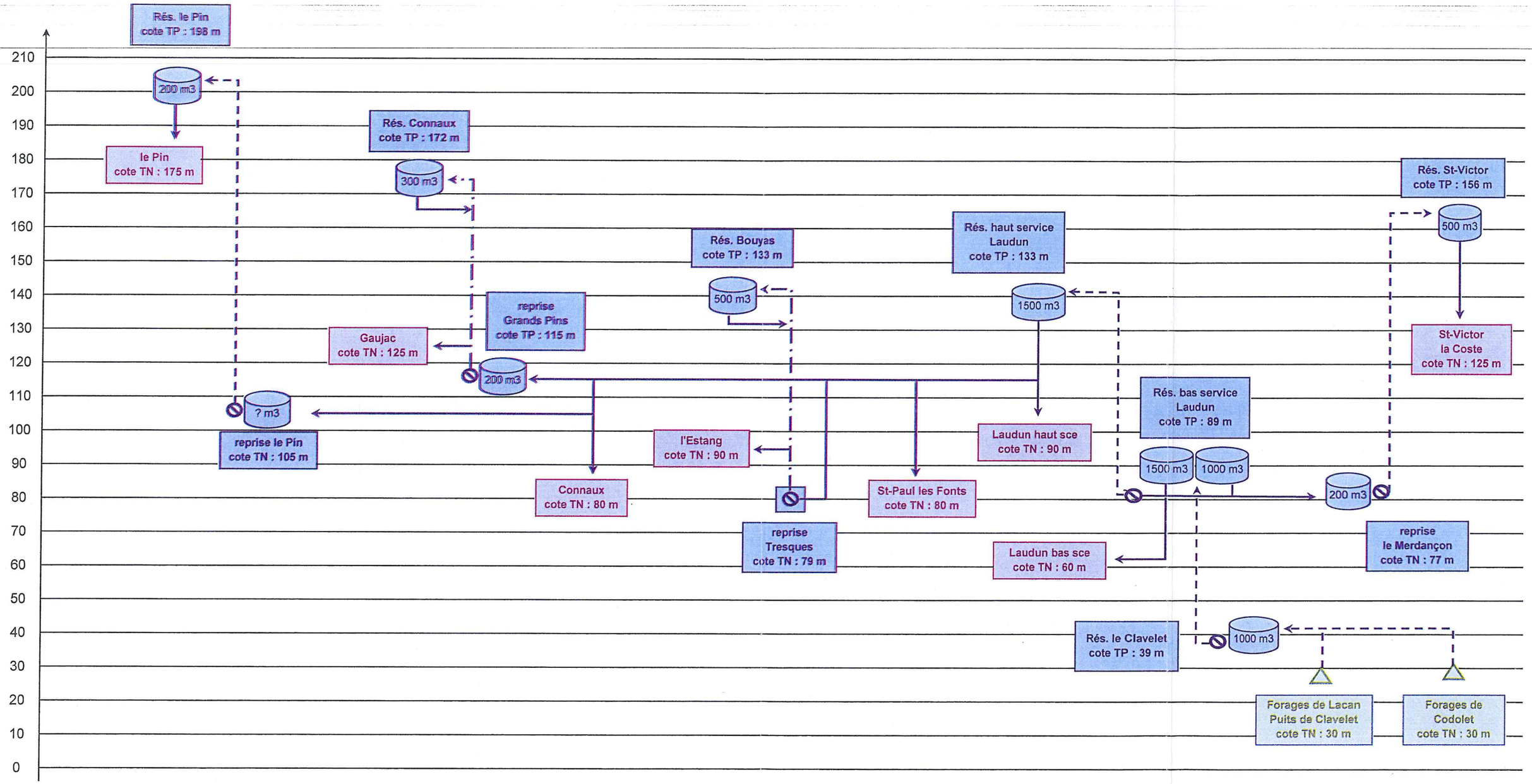
↳ *Planche 3*

Un schéma altimétrique illustre page suivante le fonctionnement général du réseau.

Les différentes ressources alimentent après traitement la station de reprise du Clavelet. Cette station refoule l'eau vers le réservoir de Laudun bas service. Ce réservoir assure la distribution vers le bas de Laudun et vers Saint-Victor-la-Coste.

A partir du réservoir de Laudun bas service, un pompage permet également d'alimenter le réservoir de Laudun haut service. Ce réservoir assure la distribution du reste du réseau par le biais de stations de reprise et de réservoirs secondaires, ainsi que de petits surpresseurs qui alimentent des petits quartiers surélevés.

Schéma altimétrique du fonctionnement du réseau



Légende :

- puits / forage
- 100 m3 — réservoir / bâche
- pompe de reprise
- pompe sur réseau
- refoulement
- refoulement - distribution
- distribution

II. Les ressources

Le Syndicat dispose actuellement de trois sites de captage en exploitation.

Ressource	Captage	DUP	Capacité de production	Commentaires
Nappe alluviale du Rhône (commune de Codolet)	Forages de Piboulières : - F1 - F2 - F3 (en cours de réalisation)		100 m^3/h 200 m^3/h 200 m^3/h	Eau riche en fer et manganèse Eau entartrante
Nappe alluviale de la Tave	Forage de Lacan		60 m^3/h	Pesticides en période de pluies.
	Forage de Clavelet		35 m^3/h	Eau entartrante

Les forages de Piboulières ont une capacité de production importante.

L'eau prélevée nécessite un traitement (problème Fe et Mn). Il est difficile d'établir le périmètre de protection immédiate sur le site, les crues du Rhône emportant les clôtures à chaque fois.

Les forages dans la nappe de la Tave prélèvent une eau dans laquelle le taux de pesticides dépasse parfois les seuils fixés par la réglementation. Le fait d'augmenter la production des forages de Piboulières permettra de faire une dilution et de réduire le taux de pesticides.

III. Traitement et qualité de l'eau

Des tableaux de synthèse des analyses DDASS sont présentés pages suivantes.

■ Oxydation du fer et du manganèse

Les forages de Piboulières présentent des teneurs importantes pour ces deux paramètres, et un traitement est nécessaire.

L'eau prélevée traverse un filtre à pouzzolane, puis quatre filtres à sable en parallèle. Le suivi analytique de la DDASS et de l'exploitant ne signale pas d'anomalies en distribution pour ces paramètres.

■ Élimination du tartre

L'eau prélevée sur l'ensemble des ressources est fortement minéralisée. Un dispositif anti-tartre a été mis en place à la station de Clavelet. Il s'agit d'un procédé électrolytique, où des électrodes favorisent la précipitation et la fixation du carbonate de calcium (tartre).

Ce dispositif pose des problèmes de maintenance : le fabricant n'est plus en activité, d'où un problème de renouvellement des électrodes.

De plus, la quantité de tartre qui s'est accumulée dans les réseaux est importante. Les nettoyages annuels des réservoirs font état d'un dépôt important. De plus, sur Gaujac en 2003, une conduite en PVC Ø 160 était complètement obstruée par le dépôt de tartre.

■ Pesticides dans l'eau de la Tave

Pour l'instant, aucun traitement n'a été mis en place. La solution envisagée est la dilution avec les forages de Piboulières.

■ Désinfection de l'eau

Une injection de chlore est réalisée sur la conduite d'adduction en aval du dispositif anti-tartre, avant la bâche de la station de Clavelet.

A Laudun, une injection de bioxyde de chlore est réalisée en continu sur le réseau haut service et permet d'avoir un taux de chlore libre significatif sur l'ensemble du réseau.

Le suivi de la DDASS et de l'exploitant ne signale pas d'anomalies en distribution concernant les paramètres bactériologiques.

SOCIETE D'INGENIERIE EAU & ENVIRONNEMENT

ME040928

Schéma directeur AEP - Syndicat des Eaux de la Basse Tave

Synthèse des analyses de la qualité de l'eau

Analyses	physico-chimiques		taux de conformité	bactériologiques		taux de conformité	Pesticides		taux de conformité
	ddass	SAUR		ddass	SAUR		ressource	distribution	
1999	42	30	93%	43	10	100%	8	15	43%
2000	43	53	97%	48	35	100%	-	-	-
2001	39	56	94%	37	37	100%	6	14	55%
2002	49	25	88%	55	27	100%	4	17	71%
2003	48	42	93%	47	34	99%	3	16	79%

SOCIETE D'INGENIERIE EAU & ENVIRONNEMENT

Schéma directeur AEP - Syndicat des Eaux de la Basse Tave

Etat de la qualité de l'eau - Ressources

Paramètre	Norme AEP	Résultats analyses DDASS		Commentaires
		Forages des Piboulières 12/12/2002	Forage de Lacan 05/03/2002	
Turbidité	< 2 Ntu	9,7 Ntu	< 0,1 Ntu	-
Etat d'équilibre				
pH	6,5 < pH < 9	7,93 u pH	7,5 u pH	Eau entartrante
TAC	-	29 °F	28 °F	
TH	-	32,9 °F	56,1 °F	
Paramètres physico-chimiques				
Chlorures	< 200 mg/l	20 mg/l	21 mg/l	-
Sulfates	< 250 mg/l	56 mg/l	59 mg/l	
Aluminium	< 0,2 mg/l	- mg/l	- mg/l	
Substances indésirables				
Nitrates	< 50 mg/l	< 1 mg/l	7,1 mg/l	-
Fer	< 0,2 mg/l	1,2 mg/l	- mg/l	
Manganèse	< 0,05 mg/l	0,51 mg/l	- mg/l	
Substances toxiques				
Arsenic	50 micro gr/l	- mg/l	- mg/l	-
Plomb	10 micro gr/l	- mg/l	- mg/l	
Hydrocarbures	1 micro gr/l	- mg/l	- mg/l	
Pesticides (total)	0,2 micro gr/l	- mg/l	- mg/l	Pas de pesticides mesurés sur ce prélèvement
Bactériologie				
Coliformes TT	0 / 100 ml	0 / 100 ml	2 / 100 ml	-
Streptocoques fécaux	0 / 100 ml	0 / 100 ml	1 / 100 ml	
Spores bact.	1 / 20 ml	- / 20 ml	- / 20 ml	

Synthèse des analyses qualité sur réseau en 2003

Date	Commune	Lieu de prélèvement	Taux de chlore libre (mg/l)	Bactériologie	Turbidité (Ntu)	pH
20/01/2003	Laudun	mairie	0,5	néant	< 0,1	7,4
20/01/2003	Laudun	l'ardoise	0,5	néant	0,36	7,4
23/01/2003	Laudun	sortie station Clavelet	0,4	néant	-	-
29/01/2003	Connaux	mairie	0,4	néant	< 0,1	7,55
13/02/2003	St-Victor	mairie	0,3	néant	0,34	7,7
13/02/2003	St-Victor	piscine	0,3	néant	0,34	7,5
13/02/2003	Laudun	cantine (haut sce)	0,15	néant	0,17	7,3
13/02/2003	St-Paul	école	0,3	néant	0,35	7,5
27/03/2003	Tresques	mairie	< 0,02	néant	0,14	7,4
07/04/2003	Gaujac	cantine	< 0,02	néant	< 0,1	7,8
07/04/2003	St-Paul	Palus	0,08	néant	0,51	7,8
19/06/2003	Laudun	sortie station Clavelet	0,3	néant	0,1	7,33
15/07/2003	Laudun	mairie (haut sce)	0,2	néant	0,25	7,3
28/07/2003	Connaux	camping le vieux verger	< 0,1	néant	0,1	7,4
28/07/2003	Laudun	sortie station Clavelet	0,2	néant	-	7,3
11/08/2003	Gaujac	bar des amis	0,3	néant	< 0,1	7,4
11/08/2003	Laudun	mairie (haut sce)	0,5	néant	0,55	7,2
20/08/2003	Laudun	sortie station Clavelet	0,8	néant	0,12	7,2
20/08/2003	Laudun	sortie station bioxyde	0,6	néant	-	7,25
26/08/2003	Laudun	piscine (bas sce)	0,3	néant	< 0,1	7,3
25/09/2003	Laudun	sortie station bioxyde	0,15	néant	0,25	7,05
25/09/2003	Laudun	sortie station Clavelet	0,2	néant	1,7	7,1
09/10/2003	St-Victor	mairie	0,15	néant	< 0,1	7,75
09/10/2003	Laudun	sortie station Clavelet	0,35	néant	0,12	7,4
03/11/2003	St-Paul	mairie	< 0,02	néant	< 0,1	7,5
03/11/2003	Tresques	mairie	0,2	néant	< 0,1	7,8
03/11/2003	Laudun	mairie (haut sce)	0,1	néant	< 0,1	7,4
05/12/2003	Le Pin	mairie	< 0,02	néant	< 0,1	7,73
05/12/2003	St-Victor	mairie	0,15	néant	12	7,75
05/12/2003	Laudun	mairie (haut sce)	2	néant	9,2	7,51
08/12/2003	Gaujac	cantine	0,4	néant	0,66	7,74
08/12/2003	Connaux	mairie	0,7	néant	1,8	7,67
08/12/2003	St-Paul	mairie	0,15	néant	0,44	7,53
08/12/2003	Tresques	mairie	0,1	néant	0,76	7,44
08/12/2003	Laudun	mairie	0,3	néant	0,48	7,5
08/12/2003	Laudun	l'ardoise	0,25	néant	0,45	7,39
08/12/2003	Laudun	complexe sportif	0,1	néant	0,37	7,45
23/12/2003	Laudun	mairie (haut sce)	< 0,02	1 streptocoque	< 0,1	7,5
23/12/2003	Gaujac	stade	< 0,02	néant	0,22	7,1
23/12/2003	Le Pin	mairie	< 0,02	néant	0,32	7,3
valeur guide en distribution			**0,2 mg/l**	**-**	**-**	**-**
réglementation			**-**	**0 / 100 ml**	**< 2 Ntu**	**6,5 < pH < 9**

IV. Les ouvrages de distribution

Le dossier technique présente un schéma détaillé de chaque ouvrage et un compte-rendu des visites effectuées.

IV.1. Les réservoirs

Historiquement, chaque commune était équipée d'un réservoir de tête qui assurait la distribution par gravité. Certains ouvrages ont été supprimés (réservoir moyen service de Laudun, réservoirs de Saint-Paul-les-Fonts, Tresques et St-Victor-la-Coste – Palus).

Ouvrage	Volume (m^3)	Cote TP	Commentaires
Connaux	200	172 m	Bon état, refait en 2003
Laudun bas service	2 500	89 m	Bon état
Laudun haut service	1 500	133 m	Génie civil de la coupole à réhabiliter
Le Pin	200	198 m	Bon été général, échelle d'accès à sécuriser
Saint-Victor-la-Coste	500	156 m	Bon état général, échelle d'accès à sécuriser
Tresques – Bouyas	500	133 m	Bon état

Les ouvrages sont globalement en bon état.

IV.2. Les stations de reprise

Certains réservoirs sont alimentés par des stations de reprise.

Ouvrage	Volume (m³)	Débit (m³/h)	Commentaires
Le Clavelet	1 000	4 x 145	Alimente Laudun bas service
Le Merdançon	200	3 x 30	Alimente Saint-Victor-la-Coste ballon anti-bélier à renouveler
Tresques	–	2 x 20	Alimente Tresques – Bouyas pompes à renouveler (fuites)
Le Pin	200	2 x 8	Alimente Le Pin aération insuffisante
Grands Pins	200	2 x 24	Alimente Connaux échelle à renouveler

Les ouvrages sont globalement en bon état, des travaux de maintenance devraient toutefois être réalisés.

IV.3. Les surpresseurs

De nombreux quartiers situés sur des points hauts sont alimentés par des petits surpresseurs directement raccordés sur les réseaux. Ces surpresseurs sont généralement équipés de deux pompes et d'un ballon.

Commune	Ouvrage	Commentaires
Connaux	Sauzède	Bon état
Gaujac	Cabrian	Conduites et organes vieillissants
Laudun	Puech Velin	Bon état
Saint-Paul-les-Fonts	Ch. du Bois	Pompes et organes à renouveler
Le Pin	Village haut	Charpente bois à supprimer
Tresques	Le Peyron	Bon état

Certains ouvrages sont vieillissants, notamment les conduites et organes. Des travaux de renouvellement devraient être programmés à moyen terme. Les pompes sont globalement en bon état.

V. Le réseau

Un détail des canalisations par nature et diamètre est présenté page suivante.

Les conduites en amiante-ciment et fonte représentent 25 % du réseau, et notamment tous les gros tronçons d'interconnexion.

Le PVC représente près de 50 % du linéaire. Ce sont notamment toutes les conduites de distribution de petit diamètre qui ont été posées au début des années 80 quand l'habitat se développait fortement.

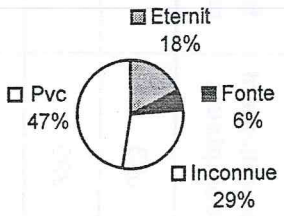
Plusieurs facteurs peuvent être à l'origine du vieillissement des conduites :

- le **dépôt de tartre** important : la réduction de section engendrée implique des contraintes plus importantes sur les conduites (pertes de charges plus élevées). En 2003 à Gaujac, une conduite en PVC 160 était quasiment obstruée. De plus, certaines analyses en distribution montrent une turbidité parfois élevée qui peut provenir de ce dépôt qui se remet en suspension dans l'eau. Ce type de phénomène peut être accentué par les conduites qui fonctionnent en refoulement – distribution ;
- **les surpressions** : à proximité des stations de reprise, certaines conduites de refoulement sont fragilisées par la répétition des cycles de pompage. C'est le cas notamment sur Saint-Paul-les-Fonts (Ch. du Bois) et Saint-Victor-la-Coste (le Merdanson). Des casses fréquentes sont signalées sur ces tronçons. Des travaux de renforcement devraient être envisagés.

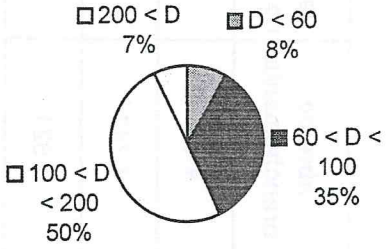
Détail du linéaire de réseaux par matériaux et diamètres

Matériau	Diamètre	Linéaire	Total par matériau
Acier	40	364	364
Eternit	60	1 005	27 279
	80	316	
	100	4 573	
	125	2 014	
	150	9 798	
	200	5 365	
	300	2 690	
	400	1 518	
Fonte	60	406	9 056
	80	1 578	
	100	1 567	
	150	765	
	300	1 413	
	400	3 327	
Inconnue	0	5 381	43 944
	32	138	
	40	1 096	
	50	1 601	
	60	2 621	
	80	3 779	
	90	270	
	100	8 817	
	125	1 990	
	140	181	
	150	13 690	
	200	2 362	
	250	47	
	300	726	
	400	1 183	
	500	62	
PEHD	32	63	232
	75	169	
PVC	25	23	73 003
	32	277	
	40	663	
	50	5 538	
	63	19 549	
	75	2 579	
	90	5 258	
	110	19 195	
	140	1 497	
	160	15 041	
	200	3 383	
Total		153 878	153 878

Répartition du linaire par matériaux



Répartition du linaire par diamètre



Etat des réseaux

Année	Travaux signalés	linéaire de conduites (ml)	nbre de branchements	renouvellement de branchements	renouvellement de compteurs	fuites sur conduites	fuites sur branchements
1999	-	101 700	4 662	15	323	15	122
2000	-	101 700	4 747	23	295	33	162
2001	Réalisation forage F6 Codolet Piboulières	151 874	4 821	46	287	40	244
2002	Surpresseur Hauts de Connaux	185 017	5 040	32	213	27	190
2003	Réhabilitation réservoir de Connaux Mise en service surpresseurs de Tresques et Connaux	153 875	5 124	22	130	42	174

(Données extraites des rapports annuels du délégataire)

SIAEP de la Basse Tave (30)

VUE GÉNÉRALE DES RÉSEAUX

Légende :

conduites de diamètre inférieur à 100 mm

conduites de diamètre compris entre 100 et 200 mm

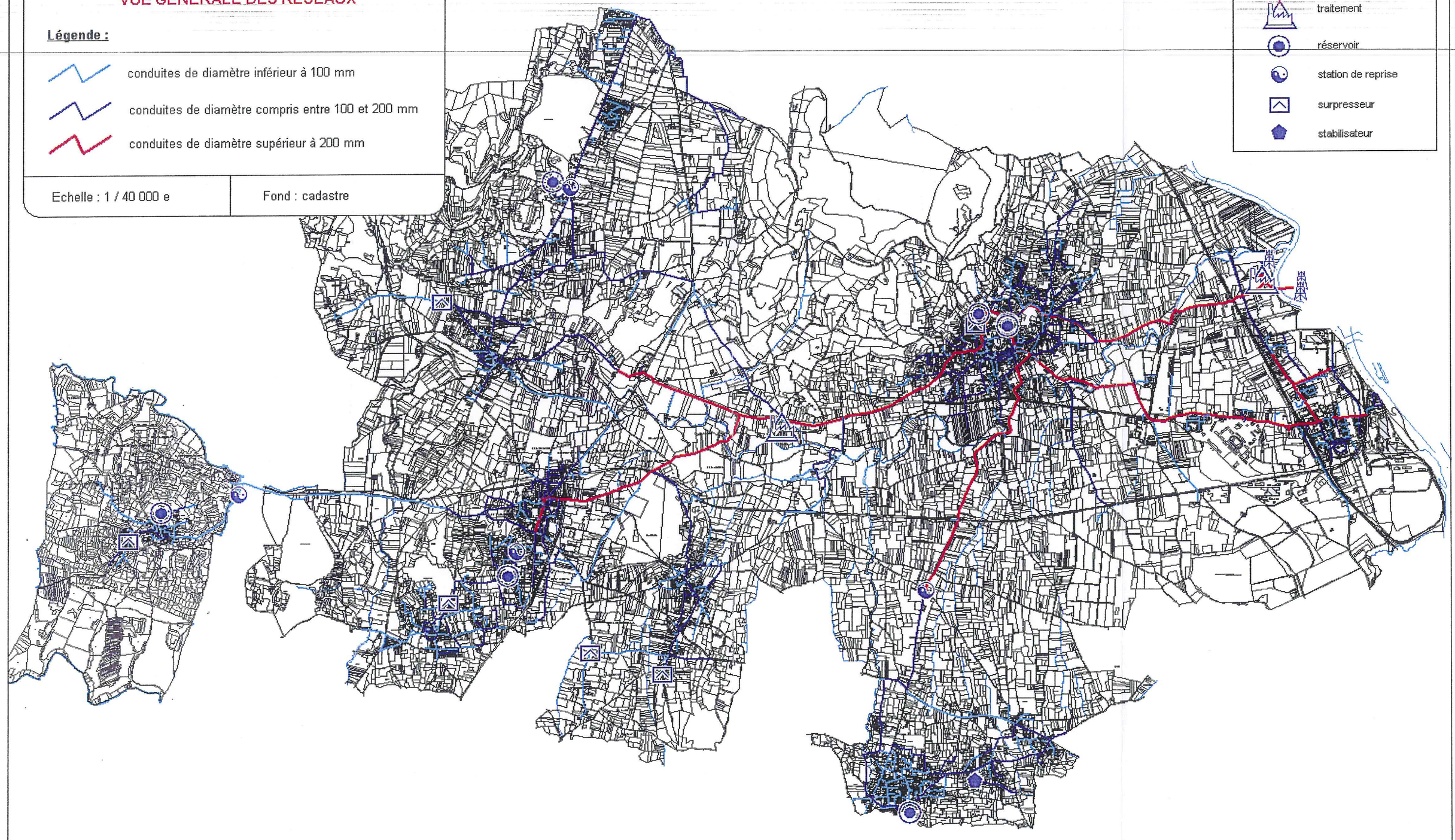
conduites de diamètre supérieur à 200 mm

Echelle : 1 / 40 000 e

Fond : cadastre

Ouvrages par Type

- forage
- traitement
- réservoir
- station de reprise
- surpresseur
- stabilisateur

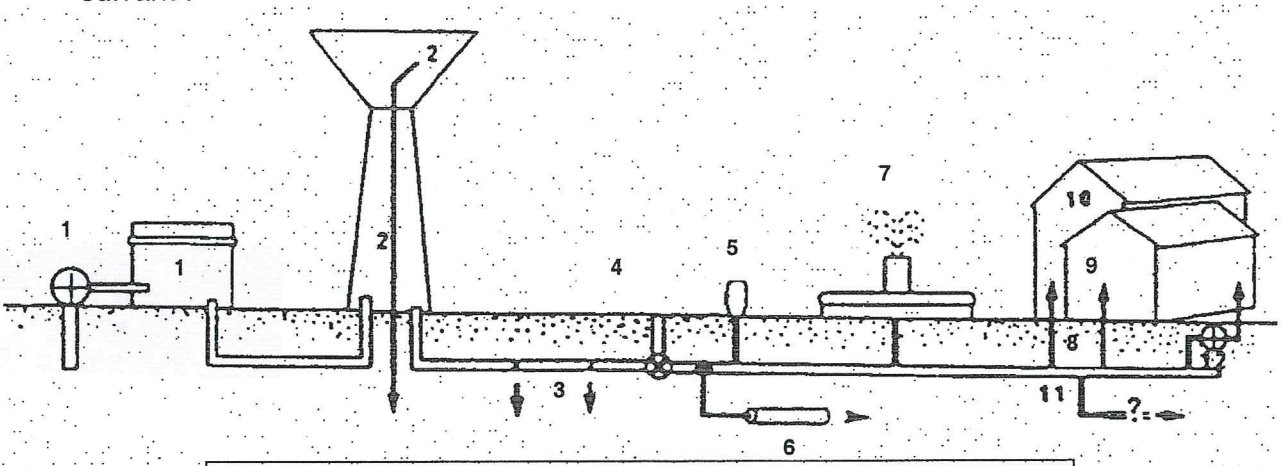


C.

Analyse des données d'exploitation

I. État de l'équipement

Les causes principales de pertes d'eau sur un réseau sont présentées dans le schéma suivant :



1 – Compteurs absents ou défectueux
2 – débordement ou fuite de réservoir
3 – Fuites sur conduites
4 – Perte au niveau des vannes de vidange ou ventouse
5 – Fuites sur bornes d'incendie
6 – Fonctionnement de chasses automatiques
7 – Gaspillage
8 – Fuites sur branchement
9 – Fuites chez l'usager
10 – Pas de compteur d'eau
11 – Branchements clandestins
12 – Compteurs en mauvais état

Le débit de fuite est évalué en comparant le volume facturé aux utilisateurs (particuliers et industriels) et le volume comptabilisé par le compteur général. Ces deux volumes doivent être corrigés en prenant en compte d'éventuels problèmes de comptage sur l'ensemble des compteurs.

Il convient également de prendre en compte les volumes non comptabilisés : bornes incendie, installations municipales ne possédant pas de compteur (type WC publics), vannes de vidange sur le réseau…

II. Analyse de la production

L'analyse porte sur les données fournies par les rapports annuels du délégataire. Des tableaux de synthèse sont présentés page suivante.

■ Évolution de la production

Depuis 5 ans, la production annuelle est relativement stable :

- valeur moyenne : 1 305 000 m^3/an,
- pointe 2003 : 1 385 000 m^3/an.

Cette stabilité reflète la situation générale de la consommation des abonnés (faible augmentation du nombre d'abonnés) et du volume de pertes d'eau (à peu près constant).

■ Variations saisonnières

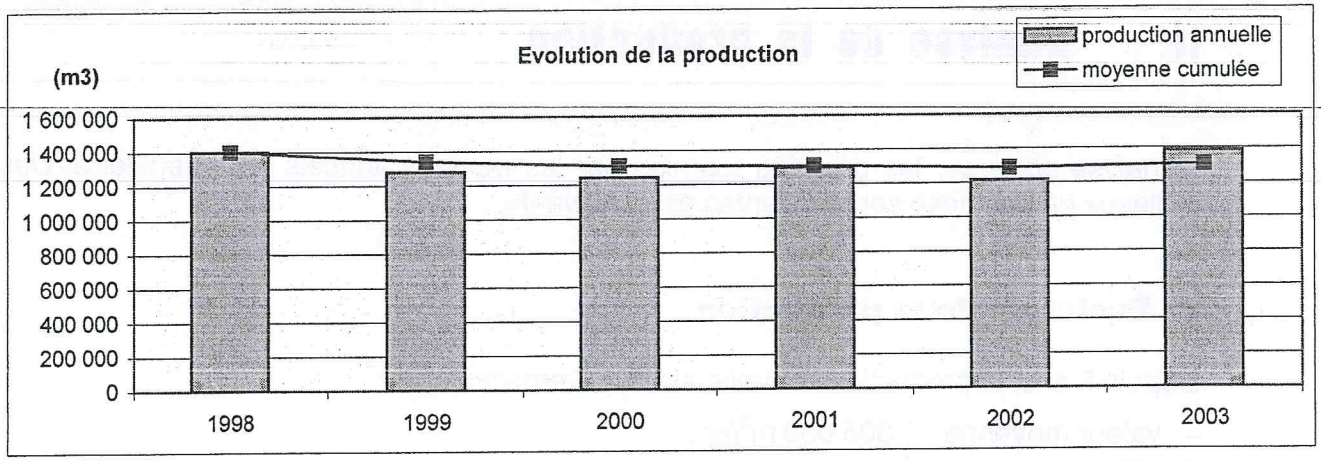
Capacité de production	Jour moyen 2003	Jour de pointe 2003	Coefficient de pointe
Piboulières : - 300 m^3/h - 6 000 m^3/jour Lacan : - 60 m^3/h - 1 200 m^3/jour Clavelet : - 35 m^3/h - 700 m^3/jour Total : **7 900 m^3/jour**	3 800 m^3/jour	6 185 m^3/jour	1,6

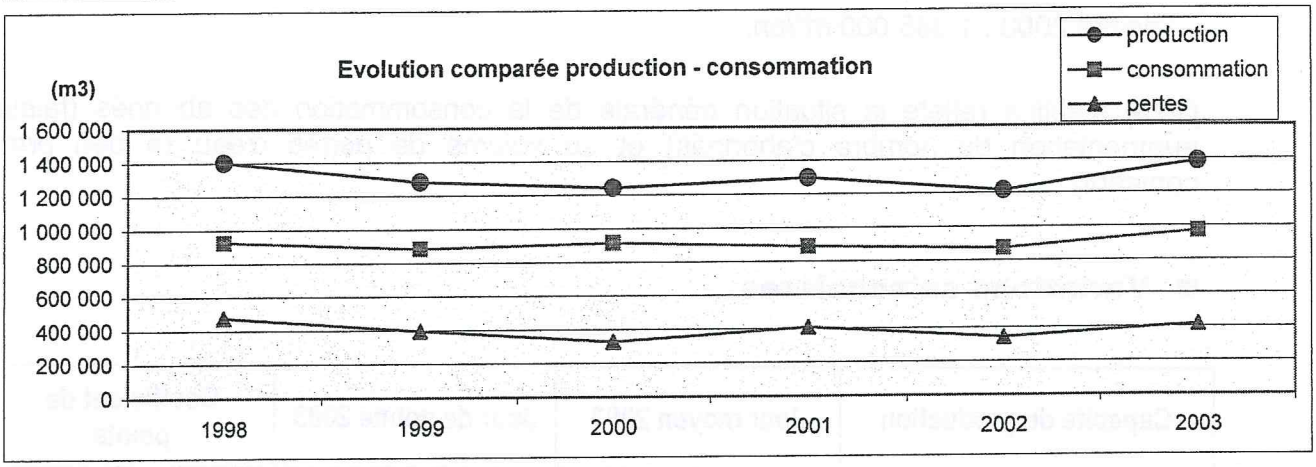
A l'inverse de la tendance annuelle, le volume produit en pointe a tendance à augmenter depuis 4 ans, avec un maximum atteint en 2003 (canicule).

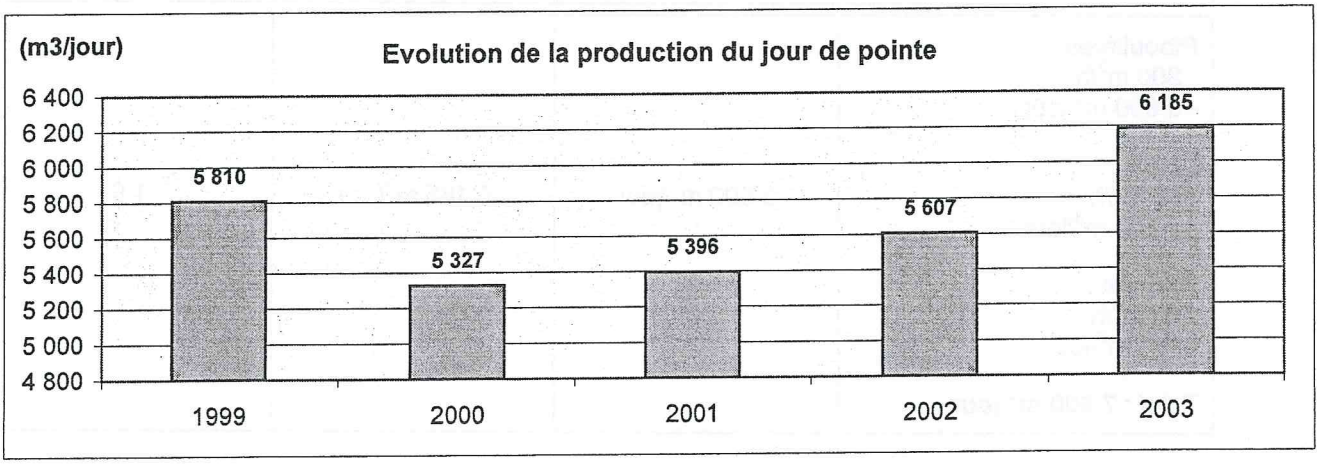
La pointe est relativement peu marquée, ce qui témoigne notamment de la capacité d'accueil réduite du syndicat.

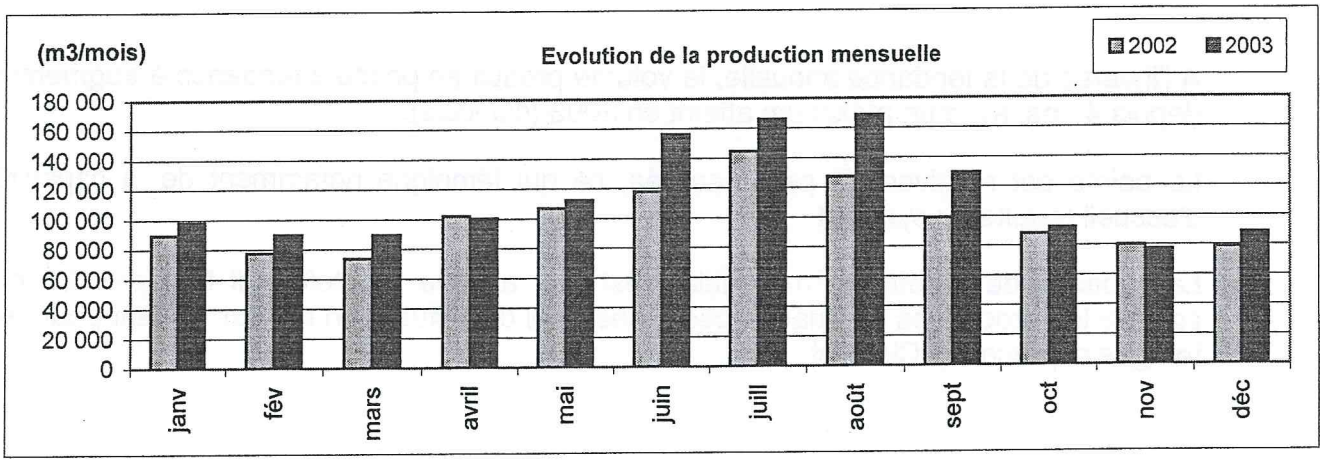
La capacité de production maximale n'est pas atteinte. Toutefois, il faut prendre en compte les problèmes de qualité (pesticides), qui constituent un facteur limitant pour les forages de Lacan et Clavelet.

Analyse de la production









III. Analyse de la consommation

L'analyse porte sur les données fournies par les rapports annuels du délégataire. Des tableaux de synthèse sont présentés page suivante.

III.1. Consommation des abonnées

■ Évolution de la consommation

Depuis 5 ans, la consommation annuelle reste stable :

- valeur moyenne : 860 000 m^3/an,
- pointe 2003 : 920 000 m^3/an.

Cette stabilité s'explique par la variation de la consommation moyenne des abonnés. Le nombre total d'abonnés augmente au même rythme que l'habitat (+ 1,5 % par an), ce qui devrait à moyen terme induire une augmentation du besoin.

■ Répartition du besoin par type d'abonnés

Trois types d'abonnés sont recensés : domestiques, industriel, communal.

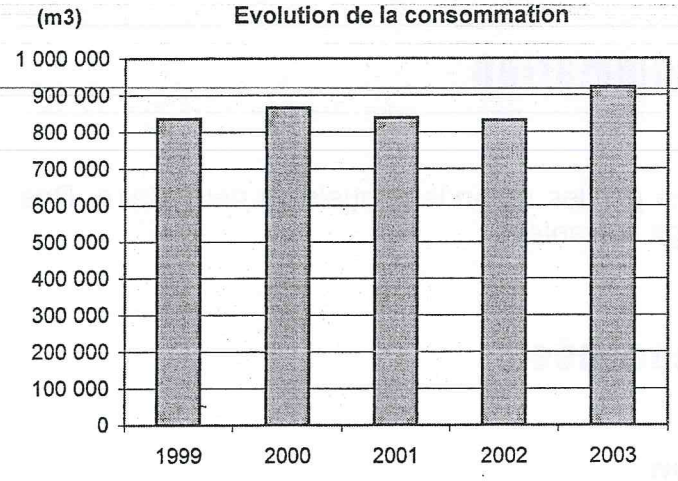
Les abonnés domestiques sont prépondérants (97 % du parc compteurs, 71 % du volume consommé).

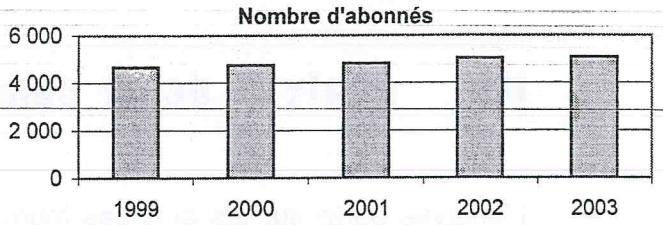
Les abonnés industriels sont peu nombreux (6 branchements) mais représentent 16 % du volume consommé, soit une consommation moyenne très élevée.

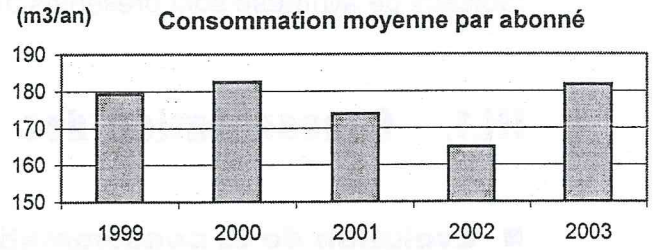
Consommation moyenne par type d'abonné en 2003	Domestique	Industriel	Communal
	135 m^3/an	25 400 m^3/an	730 m^3/an

La moyenne domestique est proche de la moyenne usuelle (120 m^3/abonné/an).

Analyse de la consommation



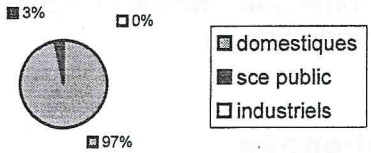




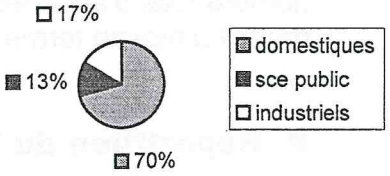
Conso. par abonné	Connaux	Gaujac	Laudun	le Pin	Tresques	St-Paul les Fonts	St-Victor la Coste
(m3/an)	119	144	227	112	141	130	117

Analyse du rôle d'eau par types de consommateurs (2003)

Répartition du nombre d'abonnés

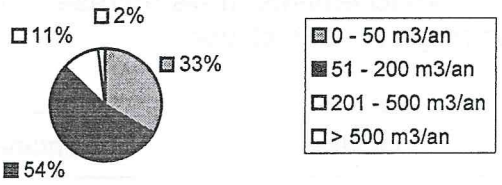


Répartition du volume consommé

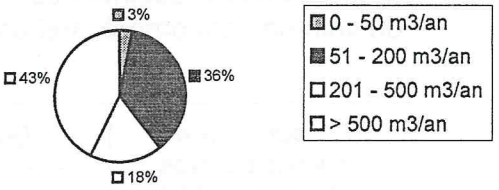


Analyse du rôle d'eau par tranche de consommation

Répartition du nombre d'abonnés

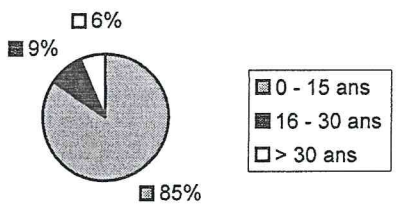


Répartition de la consommation

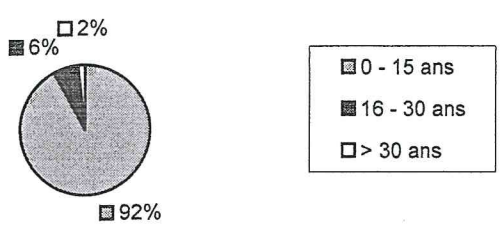


Analyse du rôle d'eau par tranche d'âge des compteurs

Répartition du nombre d'abonnés



Répartition de la consommation



III.2. Consommations non comptabilisées

Tous les points d'eau sont équipés de compteur, notamment les points d'eau sans compteur.

Il reste à prendre en compte les volumes de service liés au traitement de l'eau, au nettoyage des réservoirs, aux manœuvres sur réseau (purges). Ces volumes ont été estimés par le délégataire à 46 000 m^3 en 2003.

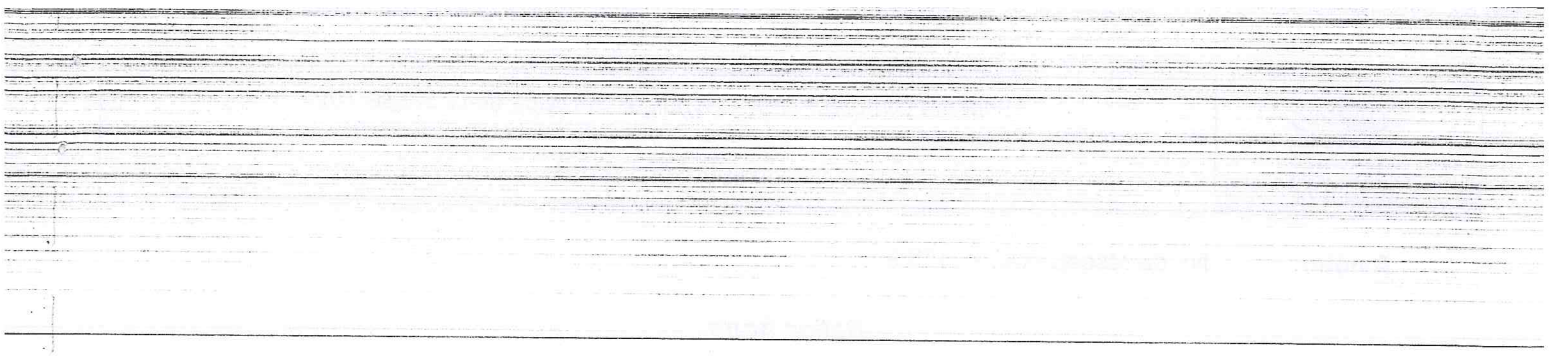
IV. Détermination des ratios

Valeurs guides de l'Agence de l'Eau

- Rendement ..... ≥ 70 %
- Indice de perte :

Type de réseau	Indice de perte acceptable
Rural	$0 < Ip < 3\ m^3$ / jour / km
Lotissement	$3 < Ip < 7\ m^3$ / jour / km
Urbain	$7 < Ip < 12\ m^3$ / jour / km

Le tableau page suivante présente le calcul des ratios.



A noter lin. de réseau (km) = 153,9

Ratios bruts

		2002	2003
Consommation	(1)	**831 244**	**922 270**
Production	(2)	**1 215 311**	**1 384 077**
Rendement	(1) / (4)	**68,4%**	**66,6%**
Indice de pertes (en m3/jour/km)	[(2)-(1)] / [(365 jours) x (lin. en km)]	**6,8**	**8,2**

Ratios nets

			2002	2003
Consommation	Consommation des abonnés (1)		831 244	922 270
	Volumes de service (2)		41 055	46 426
	TOTAL	(3) = (1)+(2)	**872 299**	**968 696**
Production		(4)	**1 215 311**	**1 384 077**
Rendement		(3) / (4)	**71,8%**	**70,0%**
Indice de pertes (en m3/jour/km)	[(2)-(1)] / [(365 jours) x (lin. en km)]		**6,1**	**7,4**

Commentaires

Le rendement et l'indice de pertes témoignent d'un réseau en bon état, avec des pertes d'eau réduites.

Pour maintenir ces ratios, plusieurs démarches devraient être ménées conjointement :
- amélioration de la connaissance des volumes de pertes :
  pose de compteurs de sectorisation, campagnes de mesures nocturnes...
- réduction des pertes d'eau par la recherche de fuites notamment,
- renouvellement des tronçons les plus sensibles.

SIAEP DE LA BASSE TAVE (30)

SCHÉMA DIRECTEUR D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

Phase 2

- *Modélisation du fonctionnement actuel du réseau*
- *Évolution du besoin en eau*
- *Renforcement de la ressource*
- *Propositions d'aménagements*
- *Programmation de travaux*

S.I.E.E.
Société d'Ingénierie pour l'Eau et l'Environnement

Mars 2006
M E 04 09 28 (P2) / DAU / a

Sommaire

– A – MODÉLISATION DU FONCTIONNEMENT ACTUEL DU RÉSEAU 4

I. Méthodologie de la modélisation du réseau 5

II. Étude de la production 7
- II.1. Fonctionnement des ressources 7
- II.2. Fonctionnement de la reprise de Clavelet 7
- II.3. Synthèse de l'analyse 7

III. Étude de la distribution - Bas service 8
- III.1. Réseau de Laudun Bas service 8
- III.2. Réseau de Saint-Victor–la- Coste 8
- III.3. Synthèse de l'étude du fonctionnement du réseau bas service 9

IV. Étude de la distribution - Haut service 10
- IV.1. Réseau de Laudun Haut service 10
- IV.2. Station de rechloration 10
- IV.3. Réseau de Tresques 11
- IV.4. Réseau de Saint-Paul-les-Fonts 11
- IV.5. Réseau de Connaux - Gaujac 12
- IV.6. Réseau du Pin 12
- IV.7. Synthèse de l'état du fonctionnement du réseau haut service 13

V. Étude générale du stockage 14

VI. Simulations incendie 15

– B – ÉVOLUTION DU BESOIN EN EAU 17

I. Évolution de l'urbanisme 18
- I.1. Méthodologie 18
- I.2. Résultats de l'étude 18

II. Évolution du besoin en eau 19
- II.1. Analyse du besoin actuel 19
- II.2. Détermination du besoin futur 19

III. Bilan besoin - ressource 20

– C – PROPOSITIONS D'AMÉNAGEMENTS 21

IV. Aménagement de la ressource 22
- IV.1. La recherche d'une nouvelle ressource 22
- IV.2. Les possibilités d'interconnexion 26

V. Aménagement du stockage et des réseaux 28
- V.1. Scénario 1 30
- V.2. Scénario 2 33
- V.3. Scénario 3 36
- V.4. Synthèse des scénarios 39
- V.5. Conclusion sur les scénarios proposés 40

– D – PROGRAMMATION DE TRAVAUX 41

I. Renforcement des installations 42
- I.1. Aménagement du nouveau captage 42
- I.2. Interconnexion avec la commune de Bagnols sur Cèze 44
- I.3. Renforcement du stockage 44

II. Réhabilitation des installations existantes 46
- II.1. Réhabilitation des ouvrages 46
- II.2. Réhabilitation des réseaux 46
- II.3. Renouvellement des branchements et des compteurs abonnés 47

III. Synthèse et financement des travaux 48

– E – CONCLUSION 50

Liste des planches

Planche 1	Modélisation du fonctionnement actuel du réseau	6
Planche 2	Localisation et résultat des simulations incendie	16
Planche 3	Carte de synthèse recherche d'eau	23
Planche 4	Aménagement des forages	25
Planche 5	Possibilités d'interconnexion	27
Planche 6	Synthèse des problématiques AEP	29
Planche 7 :	illustration scénario 1	31
Planche 8 :	modélisation scénario 1	32
Planche 9 :	illustration scénario 2	34
Planche 10 :	modélisation scénario 2	35
Planche 11 :	illustration scénario 3	37
Planche 12 :	modélisation scénario 3	38
Planche 13 :	Aménagement du nouveau captage	43
Planche 14 :	Aménagement de l'interconnexion avec la commune de Bagnols	45

– A –

MODÉLISATION DU FONCTIONNEMENT ACTUEL DU RÉSEAU

I. METHODOLOGIE DE LA MODELISATION DU RESEAU

L'objet de la modélisation est d'étudier le fonctionnement du réseau.

La modélisation est réalisée avec le logiciel EPANET.

Le modèle est établi à partir des plans du réseau et des repérages de terrain, et est constitué de 2 types d'éléments.

Éléments	Correspondance	Caractéristiques
Tronçon	Conduites, pompes, vannes, réduction de pression	Longueur, diamètre, singularités
Nœud	Réservoir, maillage, point significatif, ressource, ...	Cote altimétrique, nombre d'abonnés

Une fois, le modèle établi, on affine certains éléments en collaboration avec l'exploitant pour se rapprocher des conditions d'exploitation : puissance des pompes, entartrage des conduites, répartition des abonnés, ...

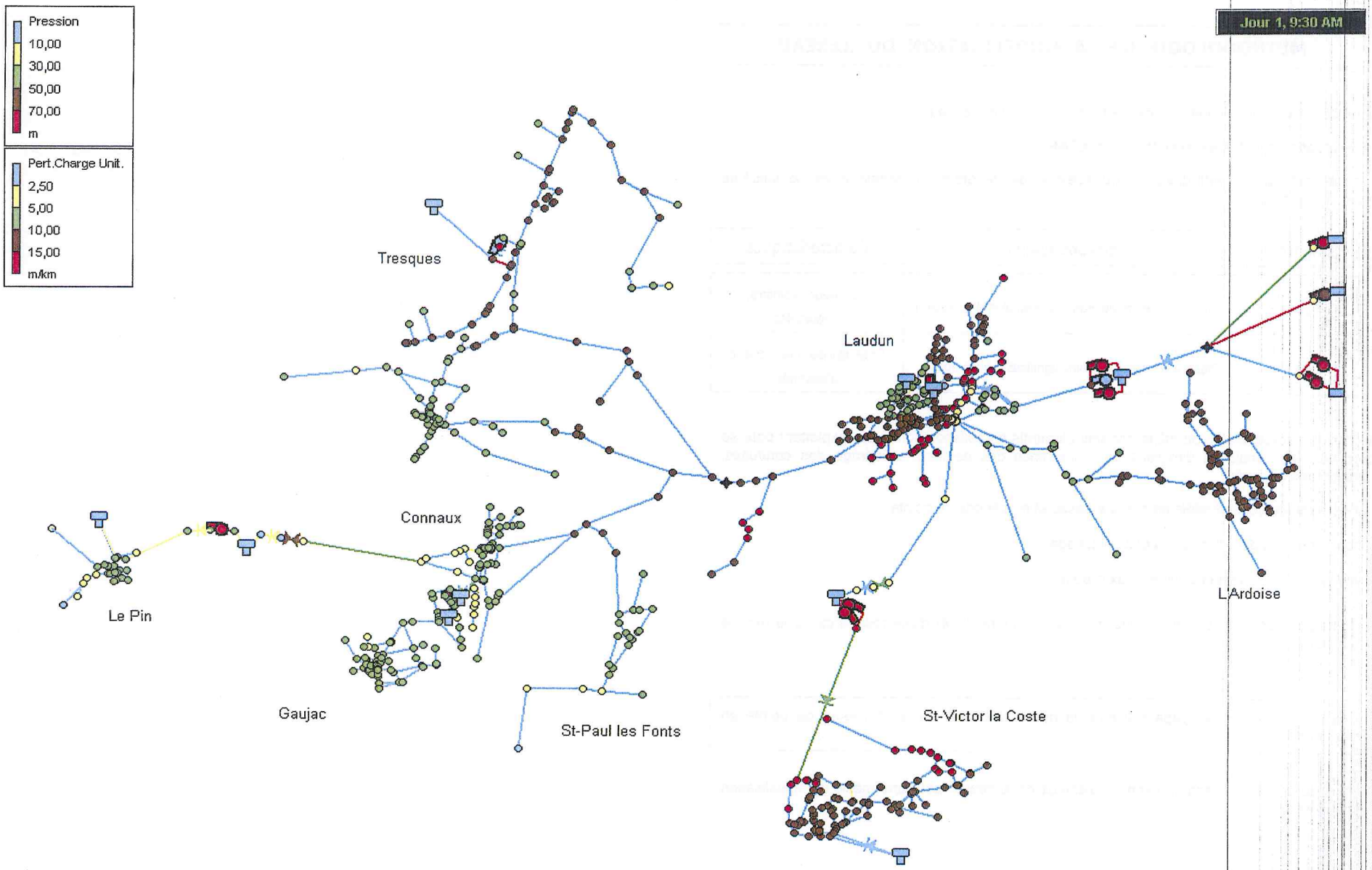
On peut alors étudier le modèle en période basse et en période de pointe :

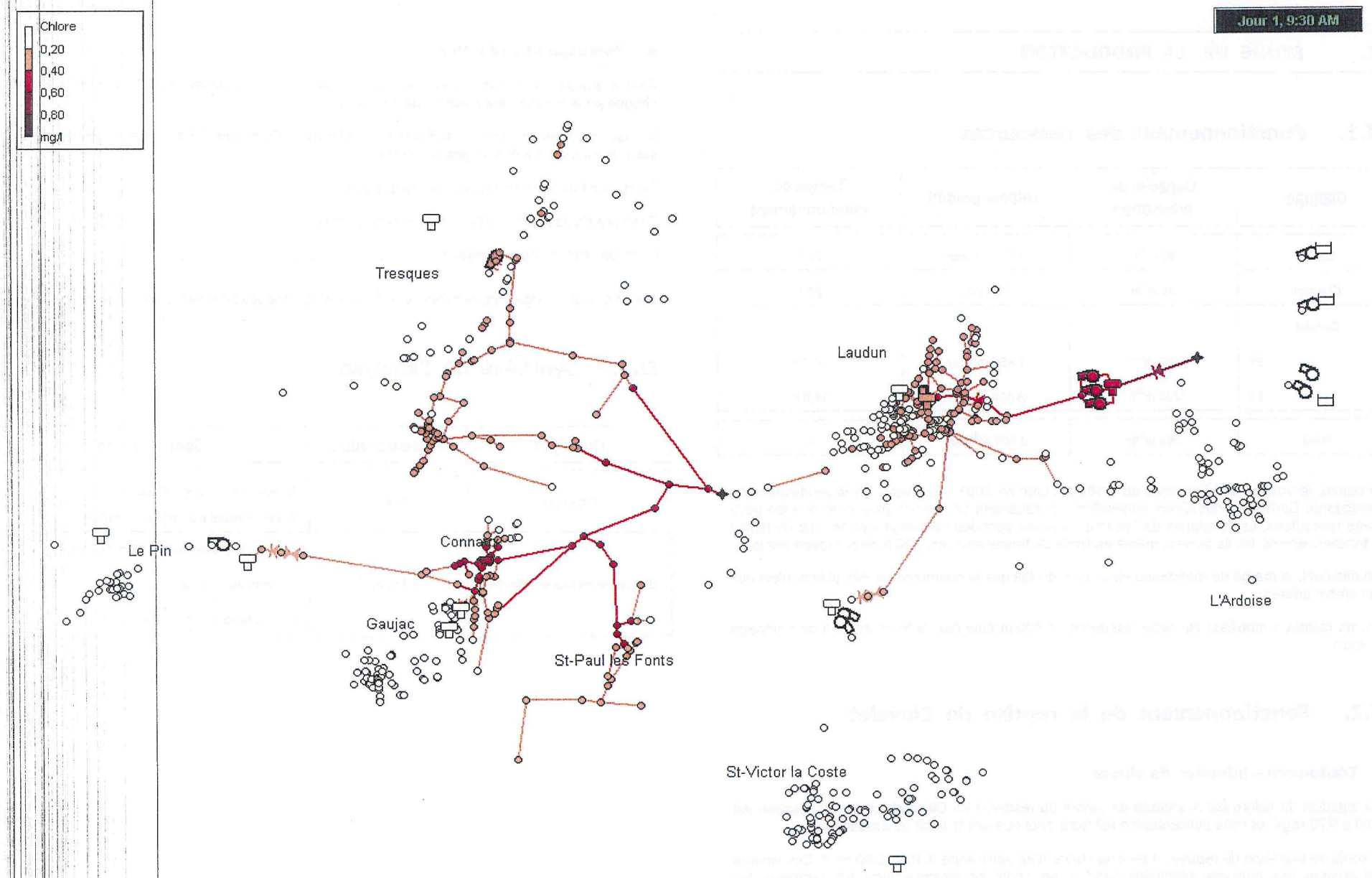
- comportement des ressources et du stockage,
- vitesse d'écoulement et pression aux nœuds.

On peut également simuler des situations de crise comme l'arrêt d'une ressource ou la rupture d'une conduite.

⇩ Une planche présente, page suivante, la modélisation du réseau à l'heure de pointe en période estivale.

Des vues de détail par commune sont présentées en annexe 1 pour une meilleure visualisation de chaque secteur.


Pression
10,00
30,00
50,00
70,00
m
Pert.Charge Unit.
2,50
5,00
10,00
15,00
m/km
Jour 1, 9:30 AM
Tresques
Laudun
Connaux
Le Pin
L'Ardoise
Gaujac
St-Paul les Fonts
St-Victor la Coste


Chlore
0,20
0,40
0,60
0,80
mg/l
Jour 1, 9:30 AM
Tresques
Laudun
Le Pin
Connaux
Gaujac
St-Paul les Fonts
L'Ardoise
St-Victor la Coste

II. ÉTUDE DE LA PRODUCTION

II.1. Fonctionnement des ressources

Captage	Capacité de production	Volume produit	Temps du fonctionnement
Lacan	60 m^3/h	1 200 m^3/jour	20 h
Clavelet	35 m^3/h	700 m^3/j	20 h
Codolet			
F1	100 m^3/h	1 450 m^3/jour	14,5 h
F2	200 m^3/h	2 850 m^3/jour	14,5 h
Total	**395 m^3/h**	**6 200 m^3/jour**	–

En pointe, le volume distribué était de **6 185 m^3/jour** en 2003. Au niveau de la production, les captages de Codolet – Piboulières nécessitent un traitement de filtration plus lourd que les deux autres ressources. Les captages de Lacan et Clavelet sont donc privilégiés en termes de temps de fonctionnement. Ici, ils arrivent même en limite de fonctionnement : 20 h de pompage par jour.

Actuellement, la marge de manœuvre vient donc du fait que la ressource de Piboulières n'est pas pleinement utilisée.

Volume restant à mobiliser sur cette ressource : 1 500 m^3/jour (sur la base de 20 h de pompage par jour).

II.2. Fonctionnement de la reprise de Clavelet

■ Traitement – Injection de chlore

Une injection de chlore est modélisée en amont du réservoir de Clavelet. Le taux d'injection est établi à **0,75 mg/l**, et cette concentration est fixée quel que soit le débit de production.

En sortie de la station de reprise, le taux de chlore libre varie entre 0,45 et 0,60 mg/l. Ces valeurs sont proches des mesures effectuées pendant les contrôles réglementaires (cf. synthèse des analyses – rapport phase 1).

■ Pompage et adduction

Quatre groupes de pompage assurent le refoulement vers le réservoir de Laudun bas service, chaque pompe ayant une capacité de 150 m^3/h.

Ici, deux pompes en parallèle suffisent pour refouler 6 200 m^3/jour. Une troisième pompe vient en secours au moment des tirages de pointe.

Temps de fonctionnement max de chaque pompe ..... ≈ 20 h

Conduite d'adduction — Ft 400 mm ⇒ Vitesse max ..... ≈ 0,95 m/s

Perte de charge linéaire unitaire ..... 2 m/km

Les pertes de charge sont réduites, le pompage et la conduite sont bien dimensionnés.

II.3. Synthèse de l'analyse

Ouvrages	Volume produit	Commentaires
Captages	6 185 m^3/j	Forages de Codolet – Piboulières Volume restant à mobiliser : 1 500 m^3/j
Station de reprise de Clavelet	6 185 m^3/j	- Taux de chlore libre : 0,45 à 0,60 mg/l - Pompage sécurisé - Conduites bien dimensionnées

III. ÉTUDE DE LA DISTRIBUTION - BAS SERVICE

III.1. Réseau de Laudun Bas service

■ Fonctionnement hydraulique

Synthèse des volumes distribués :

- ville bas service ..... 440 m³/jour
- l'Ardoise ..... 840 m³/jour
- alimentation station de reprise Saint-Victor ..... 600 m³/jour
- volume total ..... 1 880 m³/jour

Distribution principale – Ft 400 mm ⇒ vitesse max ..... 0,26 m/s

Sur la ville et le secteur de l'Ardoise, les conduites sont globalement bien dimensionnées, et les pertes de charges sont limitées.

Sur le centre-ville, la pression varie entre 2,5 et 4,7 bars. Ce niveau de pression est confortable pour l'abonné, et sans danger pour les conduites. Les baisses de pression dues aux tirages des heures de pointe sont assez réduites.

Sur l'Ardoise, la pression varie entre 5 et 6 bars. Là aussi, les fluctuations autour de ces valeurs sont limitées.

■ Évolution du chlore libre

Dans le réservoir, le taux de chlore libre varie entre 0,25 et 0,35 mg/l, en fonction des volumes entrants et sortants.

Sur le réseau bas service de la ville, la proximité du réservoir permet de maintenir un résiduel proche de 0,2 mg/l.

Sur l'Ardoise sur les points au centre de la zone où les tirages sont importants, le résiduel reste également proche de 0,15 – 0,20 mg/l. Par contre, sur certaines extrémités où les débits sont faibles, le résiduel est limité à des valeurs de 0,05 – 0,1 mg/l.

III.2. Réseau de Saint-Victor–la- Coste

■ Fonctionnement hydraulique

- **Synthèse des volumes mobilisés**

- refoulement station de reprise Saint-Victor ..... 700 m³/j
- distribution Saint-Victor ..... 600 m³/j
- stockage station de reprise Saint-Victor ..... 200 m³
- stockage réservoir ..... 500 m³

- **Pompage**

Trois groupes de pompage assurent le refoulement vers le réservoir de Saint-Victor, chaque pompe ayant une capacité de 30 m³/h.

Deux pompes en parallèle suffisent pour refouler 600 m³/j. Une troisième pompe est disponible en secours.

Temps de fonctionnement max de chaque pompe : 10 h.

Les pompes sont peu sollicitées. Le refoulement est globalement sécurisé.

- **Stockage**

La réserve totale (700 m³) permet d'assurer la distribution vers Saint-Victor pendant un peu plus d'une journée, ce qui est suffisant pour réparer une casse sur l'alimentation de la station de reprise.

- **Réseau**

Perte de charge unitaire sur le refoulement ..... 3 m/km

Perte de charge unitaire sur la distribution ..... 1 m/km

Les pertes de charge sont faibles, le pompage et les conduites sont bien dimensionnés.

Sur la commune, la pression varie entre 5 et 8 bars. Ces valeurs sont un peu élevées en distribution. Les baisses de pression dues aux tirages de pointe sont réduites.

A NOTER – Au départ de la station de reprise, la pression dynamique quand les pompes fonctionnent est de l'ordre de 12 bars. La conduite en PVC 160 de refoulement subit alors des contraintes élevées, et de nombreuses casses ont été signalées sur ce tronçon. Elle devrait être remplacée par une conduite en fonte.

■ Évolution du chlore libre

Dans la bâche de reprise, le taux de chlore libre varie 0,15 et 0,25 mg/l en fonction des volumes entrants et sortants.

Dans le réservoir et sur la distribution, le résiduel est proche de 0,1 mg/l. Sur les extrémités où les débits sont faibles, le résiduel est proche de 0,05 mg/l.

III.3. Synthèse de l'étude du fonctionnement du réseau bas service

Secteur	Volumes distribués	Commentaires
Laudun bas service	440 m^3/j	- Résiduel de chlore satisfaisant (≈ 0,2 mg/l) - Faible variation de la pression (2,5 – 4,7 bars) - Conduites bien dimensionnées
L'Ardoise	840 m^3/j	- Résiduel de chlore : centre : autour de 0,2 mg/l ; extrémités : 0,05 – 0,1 mg/l - Faible variation de la pression (5 – 6 bars) - Conduites bien dimensionnées
Saint-Victor-la-Coste	600 m^3/j	- Résiduel de chlore : centre : autour de 0,1 mg/l ; extrémités : proches de 0,05 mg/l - Stockage juste suffisant - Pressions convenables (5 – 8 bars) - Refoulement station de reprise sécurisé, **remplacer la conduite en PVC par de la fonte.**

IV. ÉTUDE DE LA DISTRIBUTION - HAUT SERVICE

IV.1. Réseau de Laudun Haut service

■ Fonctionnement hydraulique

- Distribution sur la ville haut service..... 2 020 m³/j
- Secteur de Ribas..... 40 m³/j
- Volume qui passe à la station de bioxyde..... 2 250 m³/j

• Haut service

Les pertes de charge sont limitées et inférieures à 5 m/km sur l'ensemble du secteur, et les conduites sont bien dimensionnées.

La pression varie entre 3 et 6 bars et les baisses de pression dues aux tirages de pointe sont réduites.

• Secteur de Ribas

Les pertes de charge sont réduites et sont inférieures à 0,5 m/km et les conduites sont bien dimensionnées.

La pression varie entre 5 et 8 bars et les baisses de pression dues aux tirages de pointe sont faibles.

■ Évolution du chlore libre

Dans le réservoir, le taux de chlore libre varie entre 0,1 et 0,2 mg/l, en fonction des volumes entrants et sortants (fonctionnement en refoulement – distribution).

Sur le réseau haut service de la ville, à proximité du réservoir, la teneur en chlore libre varie entre 0,1 et 0,3 mg/l.

Sur les extrémités du réseau, les variations sont moins importantes et le résiduel est compris entre 0,10 et 0,25 mg/l.

Sur le secteur de Ribas, le taux de chlore libre varie lui aussi entre 0,1 et 0,15 mg/l.

Les concentrations restent globalement suffisantes sur cette partie du réseau.

IV.2. Station de rechloration

■ Traitement secondaire

Une injection de chlore est modélisée au niveau de la station existante (injection de bioxyde de chlore). Le taux d'injection est établi à 0,5 mg/l et cette concentration est fixée quel que soit le débit entrant.

Le taux de chlore libre à l'entrée de la station de rechloration varie entre 0,05 et 0,3 mg/l.

En sortie, le résiduel varie entre 0,42 et 0,5 mg/l. Ces valeurs sont proches des mesures effectuées pendant les contrôles réglementaires (cf. synthèse des analyses – rapport phase 1).

■ Fonctionnement hydraulique

Volume qui transite par la station .....2 250 m³/j

Conduite fonte 250 mm : vitesse maximale .....0,8 m/s

Les pertes de charge sont faibles, de l'ordre de 2 m/km, et la conduite principale, en fonte 250 mm, est bien dimensionnée.

La pression à la station varie entre 5,7 et 6,1 bars.

IV.3. Réseau de Tresques

■ Fonctionnement hydraulique

- Alimentation station de reprise vers le réservoir de Bouyas.....350 m^3/j
- Distribution Bouyas–l'Estang.....300 m^3/j
- Distribution centre-ville.....430 m^3/j
- Stockage réservoir de Bouyas..... 500 m^3

• Pompage

Deux groupes de pompage assurent le refoulement vers le réservoir de Bouyas, chaque pompe ayant une capacité de 21 m^3/h.

Une pompe suffit pour refouler 350 m^3/j. La seconde pompe est disponible en secours.

Temps de fonctionnement max d'une pompe : 17 heures

Le refoulement est donc globalement sécurisé. Le pompage est bien dimensionné.

• Stockage

Le réservoir (500 m^3) permet d'assurer la distribution vers Bouyas pendant environ 1,5 jours, ce qui est suffisant pour réparer une casse sur l'alimentation de la reprise.

• Réseau

Sur le centre, la perte de charge atteint au maximum 1 m/km. La pression varie peu (4,5 – 5 bars). Les conduites sont bien dimensionnées sur l'ensemble du réseau.

Sur l'alimentation de la reprise, la perte de charge est inférieure à 2 m/km et la pression varie entre 4 et 6 bars.

Sur Bouyas-l'Estang, la perte de charge est inférieure à 0,5 m/km. La pression varie entre 3 et 6 bars, en fonction de l'altimétrie.

■ Évolution du chlore libre

Dans le centre, le résiduel varie entre 0,2 et 0,4 mg/l. Il est inférieur à 0,2 mg/l sur les extrémités.

Sur l'alimentation de la reprise, le taux de chlore libre varie entre 0,30 et 0,45 mg/l.

Dans le réservoir, ce taux varie beaucoup (entre 0,05 et 0,35 mg/l) en fonction des volumes entrants et sortants (fonctionnement en refoulement – distribution).

Sur le secteur de Bouyas-l'Estang, les teneurs en chlore libre sont plus faibles entre 0,05 et 0,20 mg/l.

IV.4. Réseau de Saint-Paul-les-Fonts

■ Fonctionnement hydraulique

Volume distribué .....170 m^3/j

La perte de charge à l'entrée du village est au maximum de 2 m/km (Ft 100 : vitesse max : 0,35 m/s).

Dans le village, elle diminue et est inférieure à 0,1 m/km sur les extrémités. La pression varie entre 4 et 5,5 bars sur le centre et entre 2 et 4 bars en fin de réseau. Les conduites sont bien dimensionnées.

■ Évolution du chlore libre

Le taux de chlore est d'environ 0,45 mg/l à l'entrée du village. Il est compris entre 0,15 et 0,4 mg/l sur le centre et atteint 0,1 mg/l en bout de réseau.

Ces résultats sont conformes à ceux des analyses effectuées par la DDASS (cf. synthèse des analyses – rapport phase 1).

IV.5. Réseau de Connaux - Gaujac

■ Fonctionnement hydraulique

• Synthèse des volumes mobilisés

- Distribution Connaux ..... 450 m³/j
- Alimentation station de reprise des Grands Pins ..... 650 m³/j
- Distribution Gaujac ..... 650 m³/j
- Stockage bâche de reprise des Grands Pins ..... 200 m³
- Stockage réservoir de Connaux .....200 m³

• Pompage

Deux groupes de pompage assurent le remplissage du réservoir de Connaux, chaque pompe ayant une capacité de 29 m³/h.

Une seule pompe suffirait pour refouler 650 m³/j. Le fonctionnement en alternance des deux pompes permet de sécuriser le pompage.

Temps de fonctionnement maximum d'une pompe : 22,50 h.

• Stockage

La capacité totale de stockage (400 m³) est insuffisante par rapport à la distribution vers Gaujac / Les Grands Pins (650 m³/jour) si un problème survient sur l'alimentation de lla reprise.

• Réseau

La perte de charge sur Connaux reste inférieure à 2 m/km (Ft 200, vitesse maximale : 0,46 m/s).

La pression varie entre 2,5 et 5,5 bars sur le centre-ville et entre 3,5 et 4,5 bars sur le quartier des Grands Pins.

Sur Gaujac, les pertes de charge sont plus faibles (< 1 m / km) sur l'ensemble du réseau.

Conduite principale Ft 150 : vitesse maximale : 0,40 m/s.

Les pressions varient peu et sont comprises entre 4,5 et 7,5 bars.

■ Évolution du chlore libre

La teneur en chlore libre est supérieure sur le réseau de Connaux par rapport à celui de Gaujac.

Sur le centre de Connaux, le résiduel est compris entre 0,3 et 0,4 mg/l.

Dans la bâche de reprise et dans le réservoir, il est proche de 0,2 mg/l.

Sur Gaujac, il est un peu faible et varie entre 0,05 et 0,15 mg/l. Cela reste toutefois suffisant en première approche.

IV.6. Réseau du Pin

■ Fonctionnement hydraulique

• Synthèse des volumes mobilisés

- Alimentation station de reprise du Pin ..... 160 m³/j
- Distribution ..... 150 m³/j
- Stockage bâche de reprise ..... 200 m³/j
- Stockage réservoir .....200 m³

• Pompage

Deux groupes de pompage assurent en alternance le refoulement vers le réservoir, chaque pompe a une capacité de 8 m³/h.

Temps de fonctionnement maximal d'une pompe : 20 h.

Le pompage est sécurisé, mais il arrive en limite de fonctionnement. En cas d'augmentation du besoin, il faudra augmenter le débit des pompes.

• Stockage

La capacité totale de stockage (400 m³) permet une réserve de 2,5 jours.

• Pression et perte de charge

Les pertes de charge sont faibles (< 2 m / km).

Conduite principale Ft 150 : vitesse maximale : 0,15 m/s.

La pression est proche de 3 bars sur le centre et atteint 2 bars aux extrémités.

■ Évolution du chlore libre

Le résiduel de chlore est faible en distribution. L'éloignement du traitement et les stockages intermédiaires induisent une disparition du chlore libre.

Une rechloration sera envisagée dans la programmation des travaux.

IV.7. Synthèse de l'état du fonctionnement du réseau haut service

Secteur	Volumes distribués	Commentaires
Laudun haut service	2 020 m^3/j	- Variations teneurs en chlore libre (0,05 – 0,3 mg/l). - Pressions satisfaisantes (3 – 6 bars). - Conduites bien dimensionnées. - Stockage satisfaisant.
Station de rechloration	2 250 m^3/j	- Résiduel sortie de station : 0,42 – 0,50 mg/l. - Vitesse maximale (Ft 250) : 0,8 m/s en sortie. - Conduites bien dimensionnées.
Tresques	730 m^3/j	- Pompage station de reprise sécurisé - Stockage satisfaisant sur Bouyas / l'Estang. - Baisse des pressions en bout de réseau (2,3 – 3 bars). - Résiduel de chlore sur le secteur Bouyas / L'Estang faible (< 0,2 mg/l).
St-Paul-les-Fonts	170 m^3/j	- Résiduel chlore faible en fin de réseau (0,1 mg/l). - Conduites bien dimensionnées.
Connaux	450 m^3/j	- Pompage station de reprise Grands Pins sécurisé. - Pressions satisfaisantes (2,5 – 5,5 bars). - Conduites bien dimensionnées. - Teneur en chlore libre satisfaisantes (0,3 - ,4 mg/l).
Gaujac	650 m^3/j	- Stockage insuffisant (< 1 jour) - Pressions satisfaisantes (4,5 – 5 bars). - Résiduel en chlore faible (0,05 – 0,15 mg/l).
Le Pin	150 m^3/j	- Pompage station de reprise en limite de fonctionnement - Stockage surdimensionné - Pressions satisfaisantes (Pmin : 2 bars sur les extrémités.) - Taux de chlore libre faible (< 0,2 mg/l).

V. ÉTUDE GENERALE DU STOCKAGE

■ Préambule

Le stockage doit être suffisant pour garantir une journée de réserve en période de pointe à la zone à la zone de distribution raccordée, hors réserve incendie.

■ Vérification de l'adéquation stockage – distribution

Zone de distribution	Volume distribué (pointe 2003)	Stockage (hors RI)	Commentaires
Laudun, ville bas service L'Ardoise Laudun ville haut service Tresques village St Paul les Fonts Connaux **TOTAL**	440 m^3/j 840 m^3/j 2 060 m^3/j 430 m^3/j 170 m^3/j 450 m^3/j **4 400 m^3/j**	Réseau bas service ..... 2 500 m^3 Réseau haut service ..... 1 500 m^3 **TOTAL ..... 4 000 m^3**	Stockage **insuffisant**
St Victor la Coste	600 m^3/j	Bâche de reprise ..... 200 m^3 Réservoir ..... 380 m^3 **TOTAL ..... 580 m^3**	Stockage à peine suffisant
Tresques – Bouyas	300 m^3/jr	500 m^3	OK
Gaujac	650 m^3/j	Bâche de reprise ..... 200 m^3 Réservoir ..... 200 m^3 **TOTAL ..... 400 m^3**	Stockage **très insuffisant**
Le Pin	150 m^3/j	Bâche de reprise ..... 200 m^3 Réservoir ..... 200 m^3 **TOTAL ..... 400 m^3**	Stockage **surdimensionné**

■ Conclusion

Le stockage est globalement insuffisant. Les zones de Laudun haut service et Gaujac devront en particulier être renforcées. Ces aménagements seront étudiés après l'estimation des besoins futurs.

VI. SIMULATIONS INCENDIE

Pour simuler les conditions de défense incendie, un tirage de **60 m³/h** est imposé pendant deux heures sur un nœud coïncidant avec un poteau incendie existant. La pression incendie doit être supérieure à **un bar.**

Dans les cas où la pression ne pouvait être satisfaite à 60 m³/h, une autre simulation à 30 m³/h a été réalisée.

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-contre ; la planche n° 2 permet de localiser les différents poteaux.

Zone de distribution	N° du poteau incendie	Pression à 60 m³/h	Pression à 30 m³/h	Commentaires
L'Ardoise	1	3,5 bars	-	OK
	2	4,5 bars	-	OK
Laudun bas service	3	3,2 bars	-	OK
Laudun haut service	4	6,7 bars	-	OK
	5	4,8 bars	-	OK
	6	2,9 bars	-	OK
St-Victor la Coste	7	2,1 bars	-	OK
	8	5 bars	-	OK
St-Paul les Fonts	9	manque d'eau	1,2 bars	Ft 100 sous-dimensionnée
Connaux	10	2,5 bars	-	OK
	11	3,6 bars	-	OK
Gaujac	12	3,6 bars	-	OK
	13	3,1 bars	-	OK
Bouyas	14	4,1 bars	-	OK
Tresques	15	3,4 bars	-	OK
	16	2,5 bars	-	OK
Le Pin	17	1,6 bars	-	OK

Dossier ME 04 09 28

SOCIETE D'INGENIERIE BAU & ENVIRONNEMENT

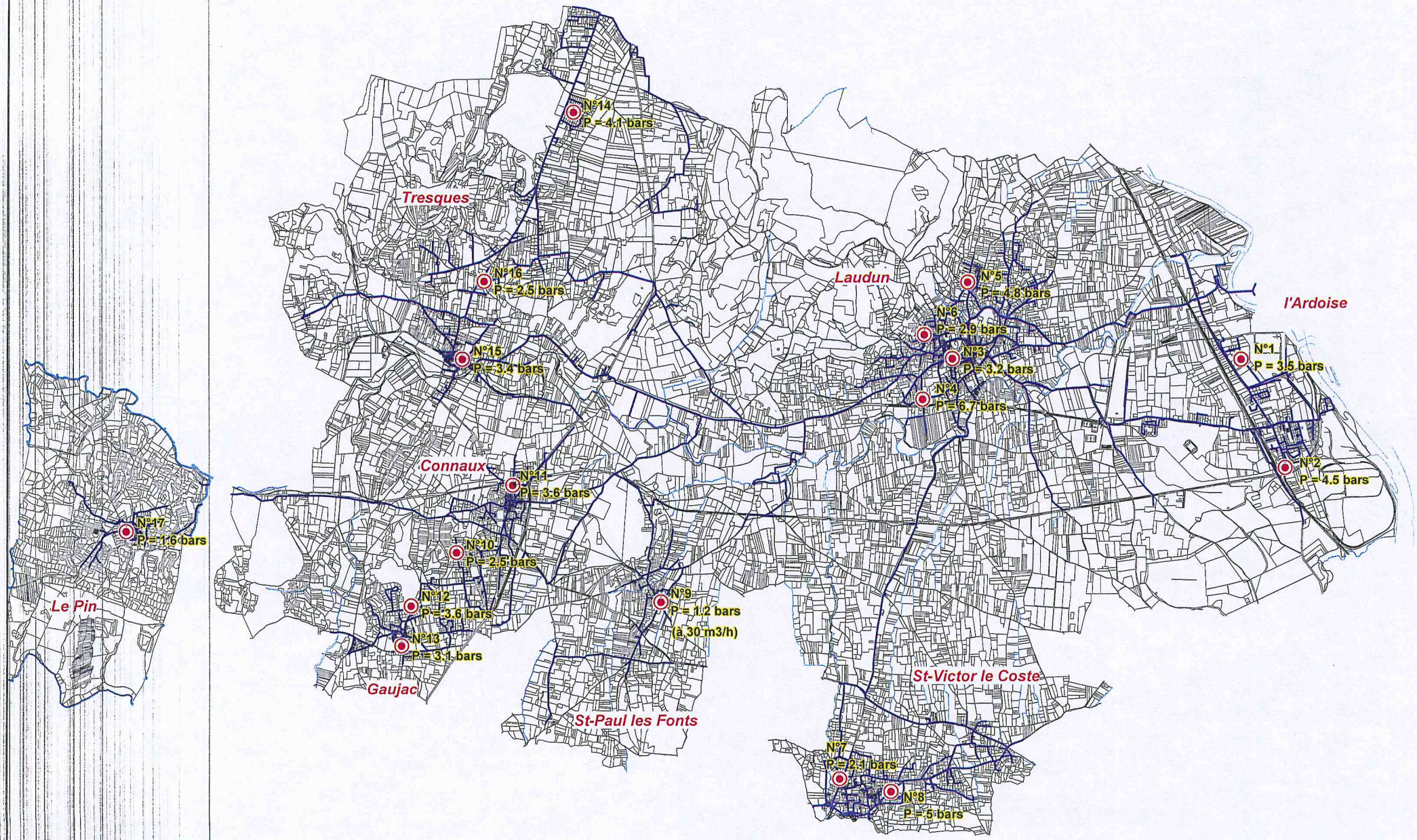
Fond cadastral

Echelle : 1 / 40 000

Schéma Directeur AEP - SIAEP de la Basse Tave

Résultats de la modélisation de la Simulation Incendie

2



– B –

ÉVOLUTION DU BESOIN EN EAU

I. ÉVOLUTION DE L'URBANISME

I.1. Méthodologie

L'évolution de l'urbanisme a été étudiée à partir des documents d'urbanisme existants sur chaque commune (carte communale, POS, PLU).

Sur chaque zone constructible, le nombre de nouveaux logements potentiels a été calculé en fonction de la surface disponible et des contraintes fixées par les documents d'urbanisme. Ce nombre de logements comprend à la fois les rénovations, les constructions neuves (habitations et bâtiments commerciaux).

Ces "zonages" sont présentés par commune en **annexe 2**, à travers une cartographique et des tableaux de synthèse rappelant l'ensemble des données.

Le nombre d'habitants est calculé à partir du taux d'occupation moyen = environ 2,5 habitants/logement en moyenne.

Le nombre de constructions neuves réalisées en moyenne tous les ans a également été recueilli sur chaque commune pour définir un taux de croissance à moyen et long termes.

Généralement, les documents d'urbanisme permettent d'avoir une vision du développement pour les dix ans à venir, soit l'horizon 2015. Au-delà pour la période 2015 – 2025, en l'absence de remarques particulières de la part des communes, le même taux de croissance a été conservé pour déterminer la population à long terme.

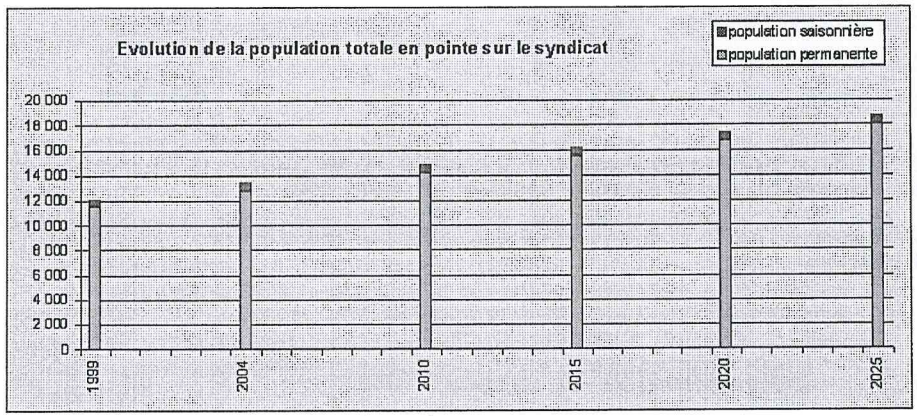
I.2. Résultats de l'étude

Une planche présente page suivante une synthèse de l'évolution de la population sur le périmètre syndicale, à travers des tableaux et graphiques. Le détail de ce calcul est présenté pour chaque commune en annexe 2 avec la carte de zonage associée;

Estimation de la population totale en pointe sur le périmètre syndical

2004	2015	2025
13 400	16 150	18 700

Evolution de la population totale en pointe	1999	2004	Moyen terme 2015	Long terme 2025
Connaux	1 700	1 758	2 018	2 278
Gaujac	673	975	1 263	1 533
Laudun	5 247	5 712	6 735	7 665
Le Pin	403	425	570	715
St-Paul les Fonts	626	674	839	989
St-Victor la Coste	1 676	2 052	2 498	2 903
Tresques	1 827	1 820	2 233	2 608
Total	**12 152**	**13 416**	**16 155**	**18 690**



II. ÉVOLUTION DU BESOIN EN EAU

II.1. Analyse du besoin actuel

Distribution le jour de pointe (2003) ..... **6 200 m³/jour**

Cette année-là, le volume de pertes d'eau était en moyenne de 1 140 m³/jour. De plus, le volume de service était estimé à environ 200 m³/jour.

Le reste du volume produit est à répartir en fonction du type d'abonné : domestique / industriel / municipal. Cette répartition se fait au prorata du volume consommé par chaque type d'abonné (cf. rapport phase 1).

6 200 – (1 140 + 200) = 4 860 m³/jour

Consommation domestique : 4 860 x 70 % =..... 3 400 m³/jour

Consommation industrielle : 4 860 x 17 % =..... 830 m³/jour

Consommation municipale : 4 860 x 13 % =..... 630 m³/jour

Concernant la consommation domestique, la population en pointe est de 13 400 personnes. La consommation par habitant en pointe est donc environ de **255 l/jour**.

Cette valeur est proche du ratio de 250 l/jour généralement considéré pour le dimensionnement des ouvrages.

II.2. Détermination du besoin futur

■ Hypothèses retenues

Distribution le jour de pointe (2003) .....**250 l/jour**

En termes de pertes d'eau, le volume moyen de 1 140 m³/jour calculé en 2003 correspond à un indice linéaire de pertes de 7 m³/jour/km, ce qui est une valeur intermédiaire pour un réseau semi-urbain (entre lotissement et centre-ville).

Cette valeur sera conservée pour l'estimation du volume distribué.

■ Besoin à moyen terme – Horizon 2015

Consommation domestique : 16 200 hab x 250 l =..... 4 050 m³/jour

Consommation industrielle ..... 1 000 m³/jour

Consommation municipale ..... 760 m³/jour

Volumes de service ..... 240 m³/jour

Pertes d'eau ..... 1 140 m³/jour

Distribution totale ..... **7 200 m³/jour**

Les consommations industrielles et municipales ont été estimées en tenant compte d'une croissance analogue à celle de la consommation domestique.

■ Besoin à long terme – Horizon 2025

Consommation domestique : 18 700 hab x 250 l =..... 4 680 m³/jour

Consommation industrielle :..... 1 160 m³/jour

Consommation municipale :..... 880 m³/jour

Volumes de service :..... 280 m³/jour

Pertes d'eau :..... 1 140 m³/jour

Distribution totale :..... **8 140 m³/jour**

III. BILAN BESOIN - RESSOURCE

■ **Besoin total estimé à long terme : 8 140 m3/jour**

■ **Rappel de la ressource actuelle**

Ressource	Volume d'exploitation	Capacité de production
Captages de Piboulières	3 100 m^3/jour (DUP du 22/09/1971)	De 300 à 500 m^3/h, soit 6 000 à 10 000 m^3/jour
Forage de Lacan	400 m^3/jour	60 m^3/h 1 200 m^3/jour
Puits de Clavelet	400 m^3/jour	35 m^3/h 700 m^3/jour
Total	**3 900 m^3/jour**	**De 7 900 à 11 900 m^3/jour**

■ **Commentaires**

La capacité de production des captages de Piboulières est actuellement de 300 m3/h, et doit être portée à 500 m3/h prochainement. La capacité totale à long terme sera donc suffisante pour couvrir les besoins futurs du syndicat.

Toutefois ici la ressource exploitée est exclusivement la nappe alluviale du Rhône. Il serait préférable de disposer d'un autre captage exploitant une ressource distincte, et cela pour deux raisons :

- En période normale la nappe du Rhône pose des problèmes de qualité (fer et manganèse, pesticides.) L'exploitation d'une ressource distincte permettrait d'effectuer une dilution et de réduire les traitements existants actuellement.
- En période de crise, en cas d'inondations importantes au niveau du Rhône il n'y a pour le moment aucune solution de secours. Là aussi la mobilisation d'une nouvelle ressource permettrait de maintenir la distribution d'eau plus longtemps.

Deux possibilités doivent donc être étudiées : la recherche d'eau pour un nouveau captage, et les interconnexions potentielles avec les collectivités voisines.

- C -

PROPOSITIONS D'AMÉNAGEMENTS

I. AMENAGEMENT DE LA RESSOURCE

I.1. La recherche d'une nouvelle ressource

La démarche de la recherche d'eau

Présentation du contexte

En amont de ce schéma directeur AEP, le Syndicat des Eaux de la Basse Tave s'est lancé dans une démarche de recherche de nouvelle ressource, en collaboration avec le Conseil Général du Gard.

Cette campagne de recherche a été confiée à la société BERGA SUD, dont l'intervention est présentée à travers deux rapports :

- un rapport hydrogéologique qui propose un site pour l'implantation d'un forage de reconnaissance (daté du 30 juin 2005),
- un deuxième rapport hydrogéologique (daté du 12 septembre 2005), qui dresse le compte-rendu des travaux de réalisation de ces forages, et qui présente une interprétation des essais de pompage.

La ressource envisagée était une nappe souterraine circulant dans les calcaires urgoniens, dont des émergences alimentent un lavoir, une pisciculture et le ruisseau du Tabion au lieu-dit "Le Moulin des Fontaines". Ce lieu-dit est situé au Nord du village de Saint-Paul-les-Fonts, au niveau de la limite communale avec Connaux.

Méthodologie de la recherche

Une campagne de prospection géophysique a été réalisée par imagerie électrique à proximité du lavoir de la source du Moulin des Fontaines. L'objectif de cette prospection était de reconnaître les zones de fracturation dans ce massif calcaire pour y implanter un forage de reconnaissance.

En effet, ces fractures servent de drains à la circulation des eaux souterraines dont les émergences ont été signalées ci-dessus.

Cette campagne a permis de confirmer la présence de ces zones de fracture. Deux forages ont alors été réalisés sur le site identifié, immédiatement au Sud du lavoir.

Une carte de synthèse présente la localisation de la zone d'étude en **planche 3**.

Le premier forage (F1) a été réalisé jusqu'à une profondeur de 150 m. Le deuxième forage (F2) a été réalisé jusqu'à une profondeur de 38 m.

Sur chaque forage, une pompe a été immergée à 14 m de profondeur. Les essais de pompage ont été réalisés fin août 2005, donc en période d'étiage sévère. Des points de contrôle des niveaux de nappe ont été installés sur plusieurs sites = forages, source de la pisciculture, carrière de Sarcin (cf. carte de synthèse).

Suite à ces pompages, les résultats mis en évidence par BERGA SUD étaient les suivants :

- le forage F1 n'a atteint qu'une zone de faible capacité, mais qui pourrait fourni un débit de **120 m^3/heure**,
- le forage F2 par contre a intercepté un **drain karstique majeur** qui pourrait fournir un débit de plus de **300 m^3/heure**.

Impact du prélèvement

Au niveau du lavoir, le pompage induit une baisse de débit de la source qui peut aller jusqu'à l'assèchement. Il y aurait alors un **risque de pollution de la nappe** sur ce site.

De même, ce pompage aura un impact sur les sources qui alimentent la pisciculture et qui forment ensuite le Tabion.

Une solution permettant de ne pas affecter le fonctionnement de la pisciculture et de garantir un certain débit dans le Tabion doit être étudiée.

Conclusion

La ressource mise en évidence a une capacité de production suffisante pour :

- assurer une dilution avec l'eau de la nappe du Rhône en période normale,
- constituer un secours en cas de pollution sur la nappe du Rhône en période de hautes eaux.

Une réflexion doit être menée sur la protection de la ressource (plusieurs points de vulnérabilité ont été soulignés dans le rapport hydrogéologique = la source du lavoir et la carrière de Sarcin), et sur l'impact du prélèvement sur le milieu.

Concernant le problème de l'eau à restituer à la pisciculture et au cours d'eau, la solution proposée par BERGA SUD consiste à réaliser un forage en profondeur pour pouvoir prélever un débit suffisant pour l'ensemble des usages.

Dossier ME 04 09 28

SOCIETE D'INGENIERIE EAU & ENVIRONNEMENT

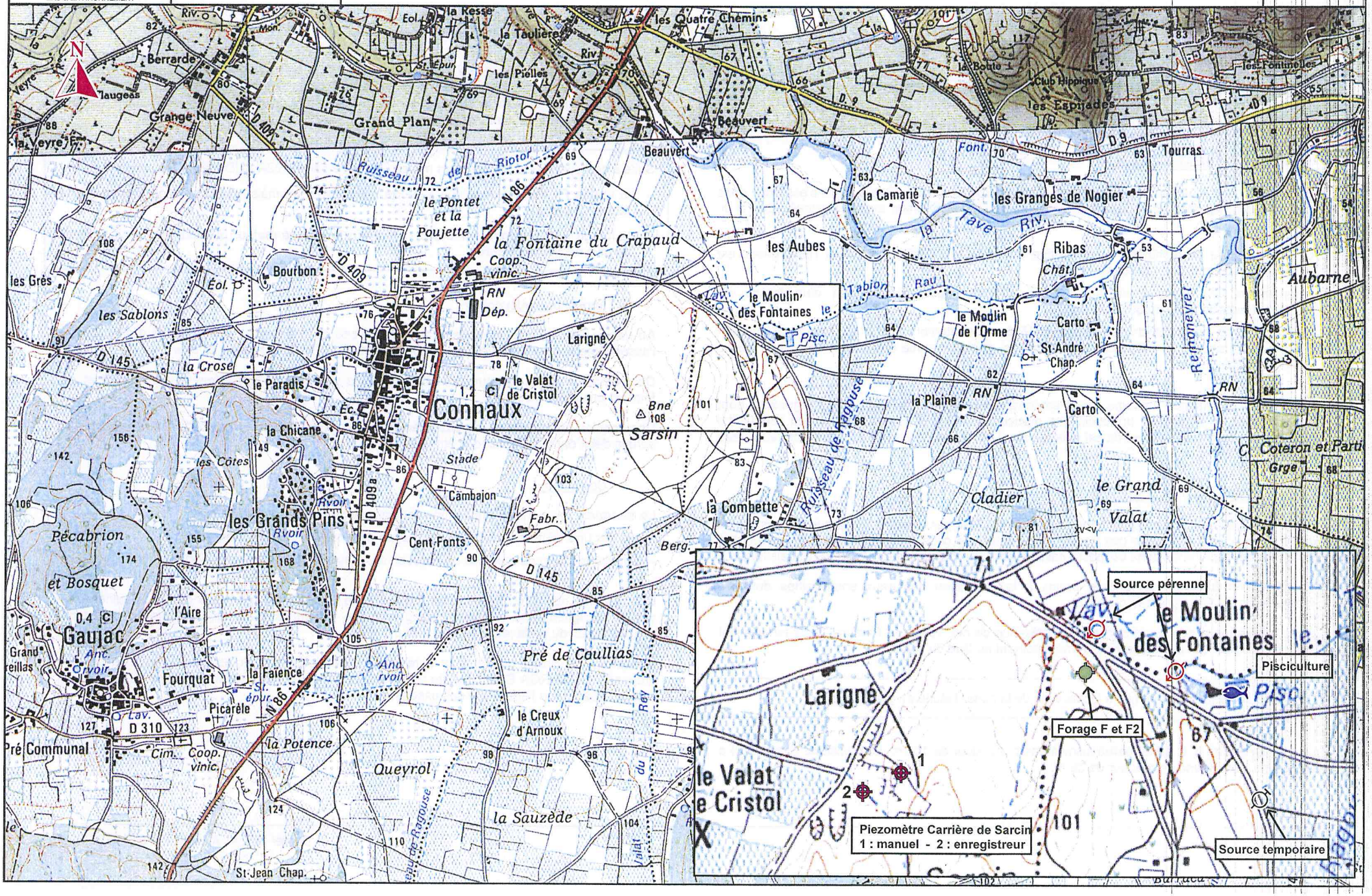
Fond : IGN

Echelle : 1 / 15 000e

SCHEMA DIRECTEUR AEP - SYNDICAT DES EAUX DE LA BASSE TAVE (30)

Carte de synthèse de la campagne de recherche d'eau

3



■ Aménagements proposés suite à la campagne de recherche

L'eau prélevée dans une nappe karstique peut subir des variations de turbidité importantes, et doit être filtrée. Selon la qualité de l'eau brute, une injection de floculant peut être nécessaire pour favoriser la retenue par le filtre des matières en suspension.

Ici, l'ouvrage de captage sera constitué de deux unités :

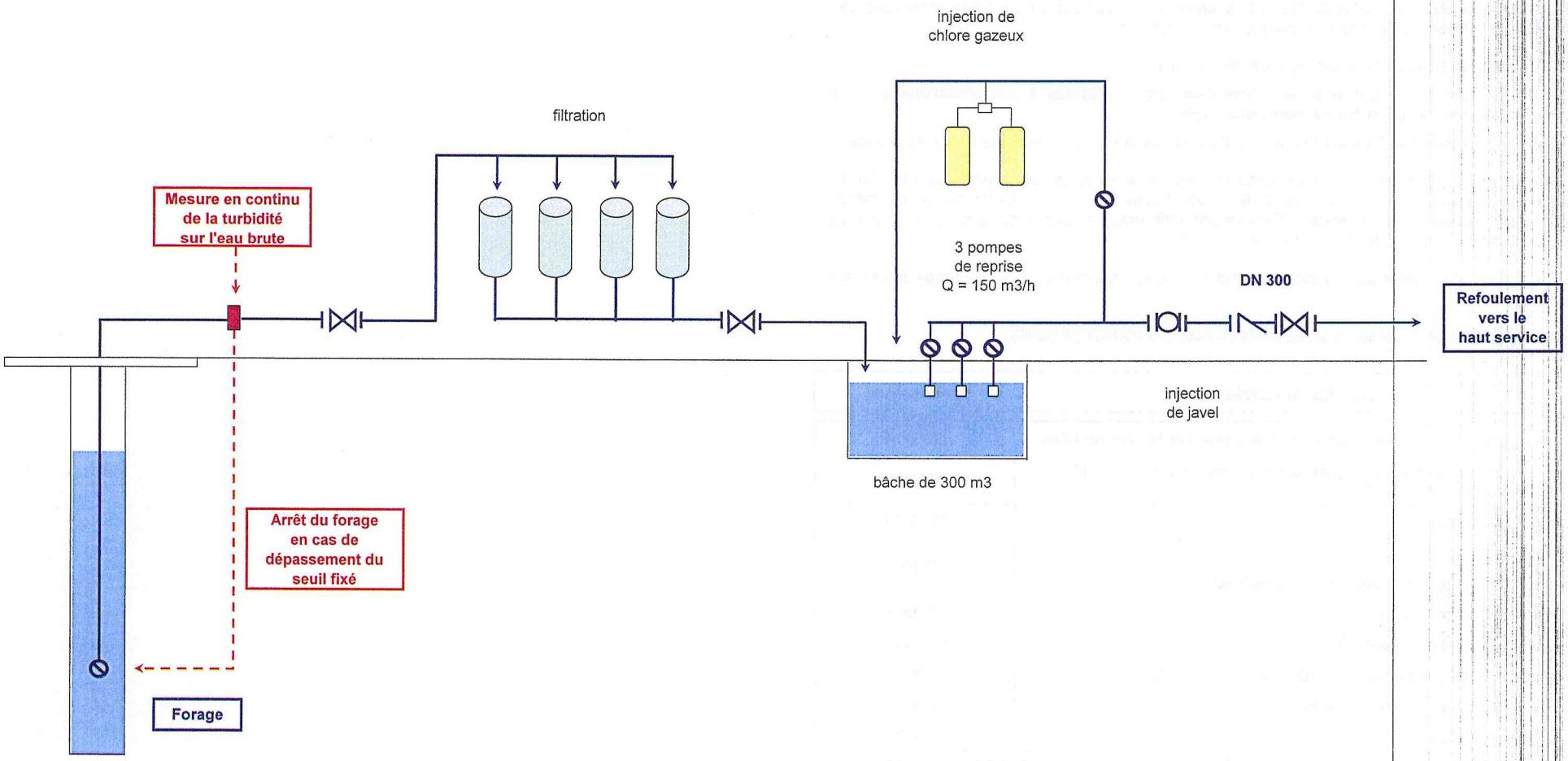
- l'ouvrage de prélèvement, avec au moins deux forages réalisés à une profondeur adaptée, d'une capacité de 300 m^3/heure réservée à l'AEP,
- l'ouvrage de traitement qui sera constitué d'une station de filtration et d'une bâche de reprise.

La conduite de refoulement issue des deux forages ira se raccorder au système de filtration. En sortie de filtration, l'eau se déversera dans une bâche de reprise. Cette bâche de reprise alimentera par pompage le réseau AEP existant, différentes solutions de raccordement étant à étudier (voir plus loin les scénarios d'aménagement).

La planche n° 4 présente page suivante un schéma de fonctionnement pour l'ouvrage de captage et de traitement.

Le tableau ci-dessous présente un estimatif du coût des travaux proposés.

Travaux proposés	Coût estimé
Réalisation de 3 forages (profondeur ≈ 100 m, tubage en DN 340 mm sur 40 m)	90 000 €
Mise en place de 3 pompes immergées (Q = 150 m^3/heure, Hmt ≈ 40 m) et conduites de refoulement DN 200	30 000 €
Bâtiment d'exploitation	150 000 €
Système de filtration (4 filtres Ø 3,5 m, système de lavage, automate, électrovannes...)	350 000 €
Chloration (chlore gazeux)	10 000 €
Bâche de reprise (volume : 300 m^3)	120 000 €
Mise en place de 3 pompes de reprise (Q = 150 m^3/h, Hmt = 70 m)	35 000 €
Équipements divers (hydraulique, électrique)	30 000 €
Aménagement du site	15 000 €
Total	**830 000 €**



Légende :

pompe — vanne

compteur — clapet

I.2. Les possibilités d'interconnexion

■ Inventaire des collectivités proches du périmètre étudié

Les possibilités d'interconnexion présentées ci-dessous ont été étudiées à partir des données recueillies dans le Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable réalisé en 2002 au niveau départemental par le Conseil Général du Gard. Ce document présente notamment l'état des ressources actuellement exploitée, et l'évolution de la population envisagée sur chaque commune à un horizon de dix ans.

A proximité des installations du syndicat et des zones d'habitat desservies, il n'y a que trois collectivités qui exploitent des ressources relativement importantes.

Collectivité	Ressource exploitée	Capacité de production	Estimation du volume exportable à l'horizon 2015
SIAEP de Lirac	Puits implanté dans la nappe alluviale du Rhône	120 m3/h	Quasi-nulle
Commune de Chusclan	Puits implanté dans la nappe alluviale de la Cèze	80 m3/h	500 m3/jour
Commune de Bagnols sur Cèze	Puits implanté dans la nappe alluviale de la Cèze	Proche de 875 m3/h	5 000 m3/jour

Les autres collectivités voisines disposent de ressources trop limitées pour représenter un intérêt par rapport aux besoins du syndicat.

Concernant le SIAEP de Lirac il semble que la ressource soit tout juste suffisante pour satisfaire le besoin futur du syndicat. Pour le moment aucune exportation ne peut être envisagée.

Concernant la commune de Chusclan, le volume exportable est relativement faible par rapport au besoin total du syndicat. En fait ce volume permettrait juste d'alimenter un secteur restreint du réseau. Vu l'éloignement de la commune ce projet représente un intérêt assez faible.

Il reste la commune de Bagnols sur Cèze. Les captages existants ont une capacité de production importante, et le volume qui peut être exporté est important. Toutefois il n'est pas suffisant pour assurer un secours complet du syndicat.

■ Faisabilité de l'interconnexion avec Bagnols sur Cèze

En termes d'implantation les réseaux de distribution de Bagnols sont tout proches des réseaux du SIAEP de la Basse Tave à la limite nord de la commune de Tresques. Un raccordement des réseaux serait donc relativement simple et peu coûteux.

Concernant le réseau de Bagnols sur Cèze, une conduite en fonte DN 250 mm relie la RD 5 et la RN 86, en suivant la limite communale. Cette conduite est intégrée au haut service de Bagnols, dont les réservoirs de tête sont à la cote 120 m.

Plusieurs éléments limitent la réalisation d'une interconnexion :

- La conduite qui relie Tresques à l'adduction principale du syndicat est une conduite de DN 150 mm. Ce diamètre est insuffisant pour transporter le débit envisagé.
- La cote des réservoirs du haut service de Bagnols est inférieure à celle du Haut service de Laudun qui alimente justement Tresques, St-Paul, Connaux, Gaujac et le Pin.

Ces deux éléments font que dans l'état actuel des réseaux, la commune de Bagnols sur Cèze pourrait alimenter uniquement la partie nord de Tresques (le quartier de l'Estang et le secteur de Bouyas). Cela représenterait à long terme un volume d'environ 500 m3/jour.

Au-delà de ce secteur les pertes de charge deviennent trop importantes pour garantir une pression suffisante. Par exemple dans le vieux village de Tresques la pression chute à un peu moins de 0,5 bars, ce qui est insuffisant pour assurer la distribution d'eau dans des conditions convenables pour l'abonné.

Pour mobiliser cette interconnexion de façon optimale il faudrait renforcer la conduite de liaison entre l'adduction syndicale et Tresques, et mettre en place un surpresseur de Bagnols vers Tresques pour compenser le manque de pression. Ces travaux représentent des coûts importants, et le surpresseur devrait être utilisé fréquemment pour être viable. Il ne s'agit plus alors d'une interconnexion de secours, mais d'un usage presque quotidien.

Travaux proposés	Coût estimé
Mise en place d'un surpresseur raccordé sur le réseau de Bagnols sur Cèze (capacité : 150 à 200 m3/h)	90 000 €
Renforcement de l'adduction syndicale (pose d'une conduite en fonte DN 250 mm sur 3860 ml)	1 160 000 €
Total	**1 250 000 €**

Un plan de projet est présenté page suivante.

SOCIETE D'INGENIERIE EAU & ENVIRONNEMENT

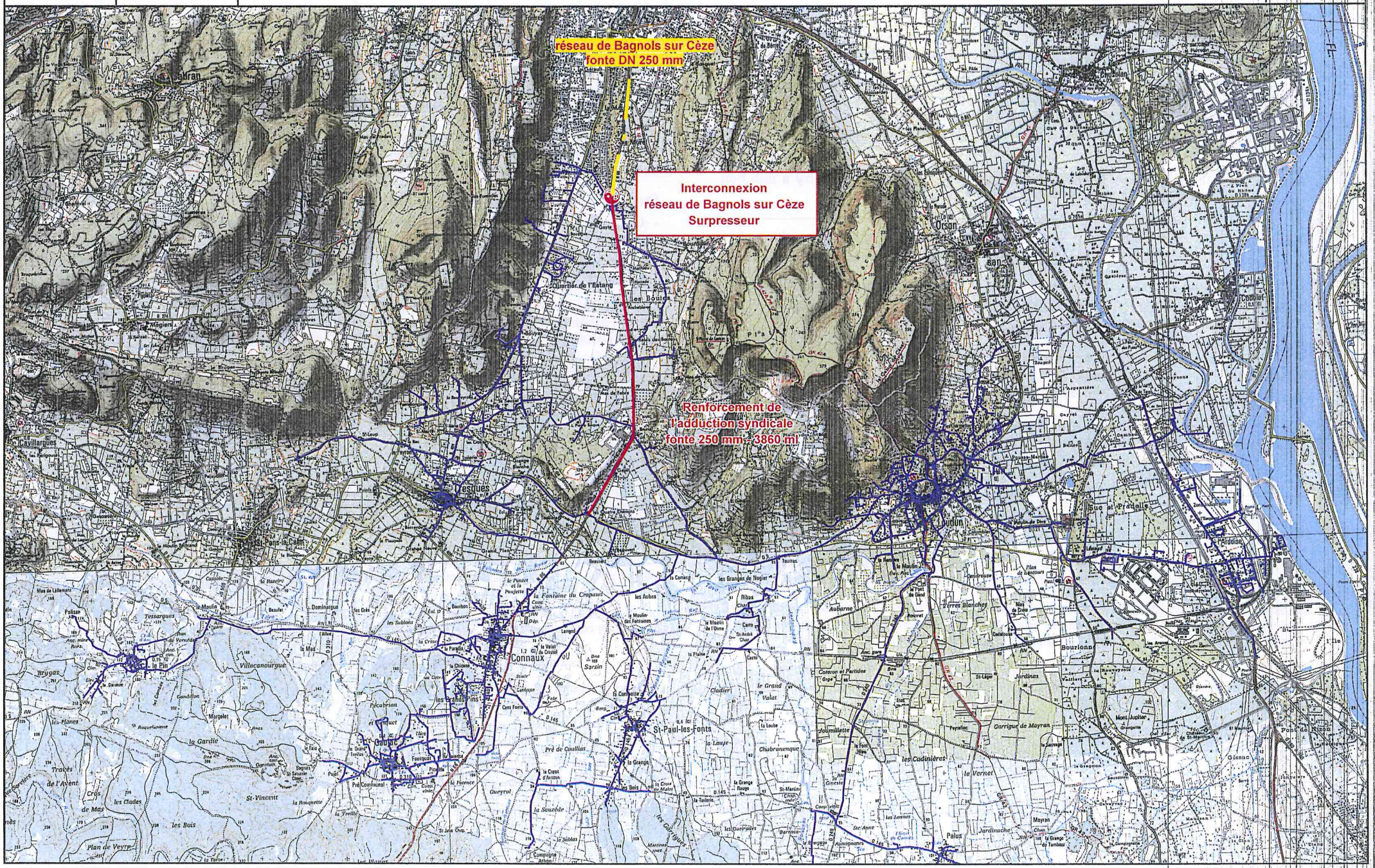
ME 05 03 04

Fond : IGN

Echelle : 1 / 40 000 e

Schéma directeur AEP - SIAEP de la Basse Tave (30)

Etude des possibilités d'interconnexion - Raccordement au réseau communal de Bagnols sur Cèze



II. AMENAGEMENT DU STOCKAGE ET DES RESEAUX

L'emplacement, les caractéristiques et le mode de fonctionnement de la nouvelle ressource sont connues à un niveau suffisant pour étudier des scénarios de raccordement sur le réseau et les ouvrages existants.

L'objectif de ces scénarios est de sécuriser le fonctionnement du réseau à plusieurs niveaux :

- Sécuriser la production, à savoir maintenir un volume de production suffisant sur l'ensemble du périmètre, même en cas de crise sur une des ressources,
- Apporter une solution qualitative par rapport au problème de qualité de l'eau lié à l'exploitation de la nappe du Rhône,
- Sécuriser l'ensemble de la distribution avec un dimensionnement du stockage et des réseaux adaptés.

Une carte de synthèse présente page suivante les différentes problématiques de l'alimentation en eau potable.

Trois scénarios sont ensuite proposés. Pour chaque scénario la consistance du projet est détaillée. Une carte réalisée sur fond IGN permet d'illustrer le projet. A la suite de cette carte une vue de la modélisation du projet est également proposée.

SOCIETE D'INGENIERIE EAU & ENVIRONNEMENT

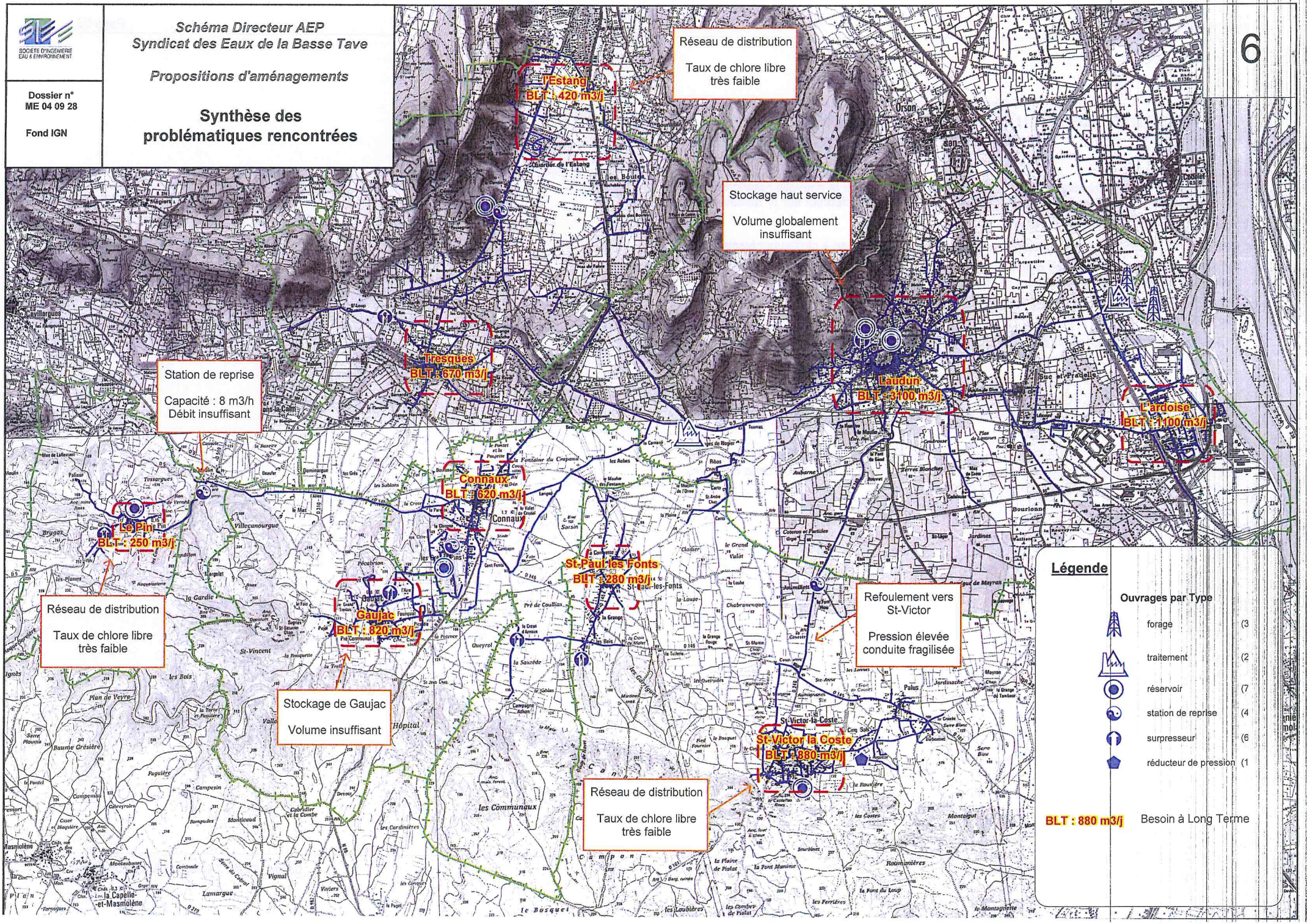
Schéma Directeur AEP
Syndicat des Eaux de la Basse Tave

Propositions d'aménagements

Synthèse des problématiques rencontrées

Dossier n° ME 04 09 28

Fond IGN



II.1. Scénario 1

■ Consistance du projet

Actuellement la totalité de la ressource arrive au réservoir de Laudun bas service avant d'être distribué sur les différents secteurs du réseau.

Pour réaliser une dilution dans les meilleurs conditions possibles, la solution étudiée consiste à poser une conduite d'adduction complètement indépendante du réseau de distribution, depuis la nouvelle ressource jusqu'au réservoir bas service de Laudun.

Dans la nouvelle station de reprise, les pompes sont asservies au niveau de l'eau dans le réservoir de Laudun bas service. Elles vont fonctionner en même temps que celles de la station de Clavelet.

Le fonctionnement du haut service reste inchangé. Au niveau du réservoir bas service de Laudun, des pompes de reprise assurent le remplissage du réservoir haut service.

En parallèle un renforcement des différents stockages déficitaires est envisagé :

- Laudun haut service : + 1000 m3,
- St-Victor la Coste : + 300 m3,
- Gaujac : + 500 m3

■ Estimation des coûts

	Travaux proposés	Coût estimé
Réalisation d'une adduction indépendante (fte 300 mm – 5540 ml)		2 220 000 €
Renforcement des réservoirs :		
- Laudun haut service		500 000 €
- St-Victor la Coste		150 000 €
- Gaujac		250 000 €
	Total	**3 120 000 €**

■ Commentaires

Au niveau qualitatif, ce fonctionnement permet un mélange de l'eau dans des conditions optimales. En fonction de la qualité observée sur chaque captage, l'exploitant pourra adapter les débits au niveau des refoulements pour effectuer la dilution désirée.

En termes de fonctionnement hydraulique, ce scénario ne modifie en rien le fonctionnement des réseaux de distribution. Malgré l'augmentation des volumes on retrouve des conditions d'écoulement assez proches de celles présentées dans l'étude détaillée de la pointe 2004. Au niveau des conduites les pertes de charge unitaires sont toutes inférieures à 5 m/km; leur dimensionnement est donc suffisant pour le moment.

Au niveau de l'adduction ce fonctionnement permet un fonctionnement optimal du fait des réseaux d'adduction totalement indépendants. Cela permet notamment de passer une situation de crise sur une ressource sans aucune perturbation pour l'abonné.

Par contre la nouvelle conduite d'adduction représente un investissement très lourd. De plus toute la ressource se retrouve centrée sur un seul point; cela implique d'avoir des interconnexions sécurisées pour garantir la continuité de la distribution.

SOCIETE D'INGENIERIE EAU & ENVIRONNEMENT

Dossier n° ME 04 09 28

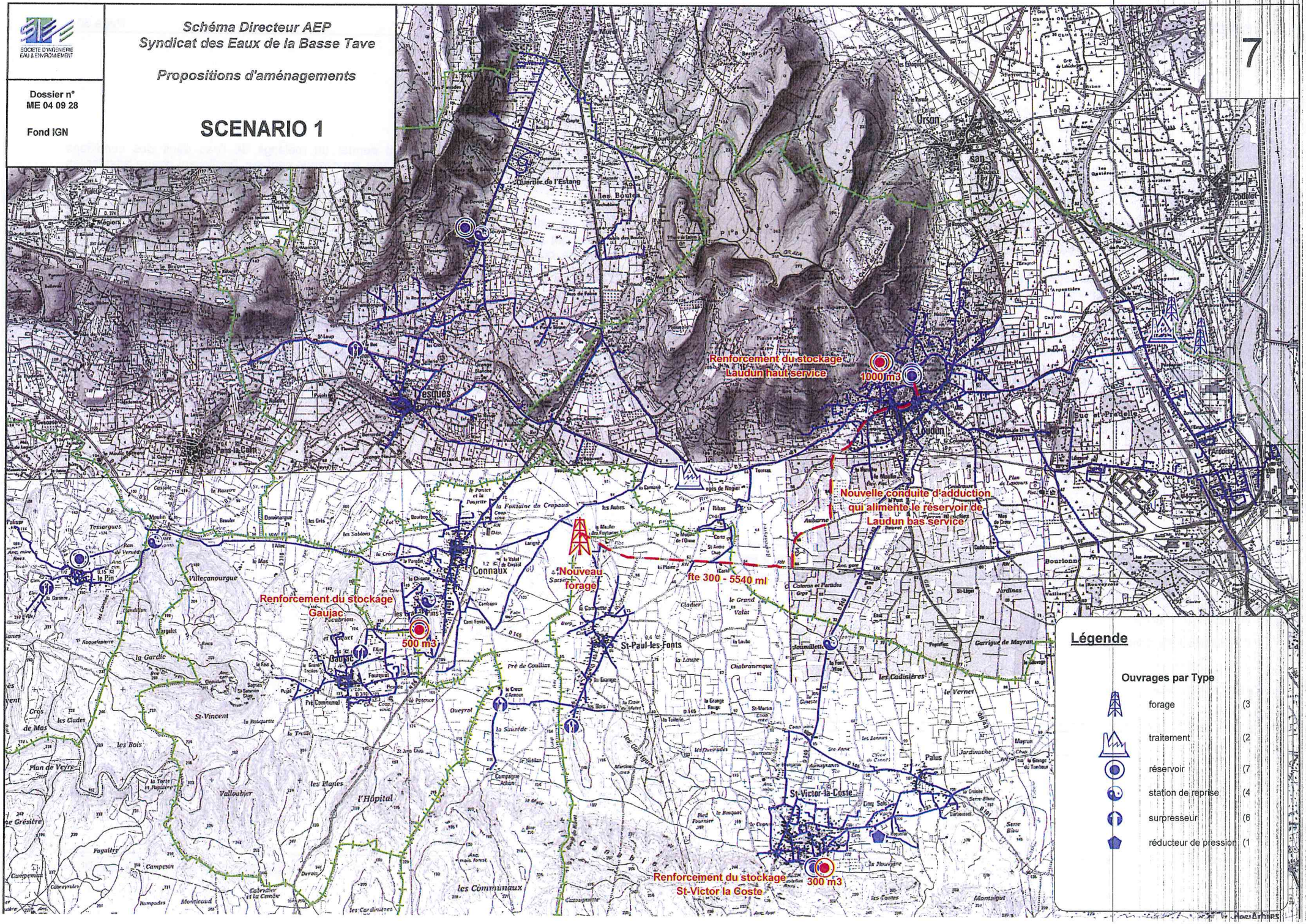
Fond IGN

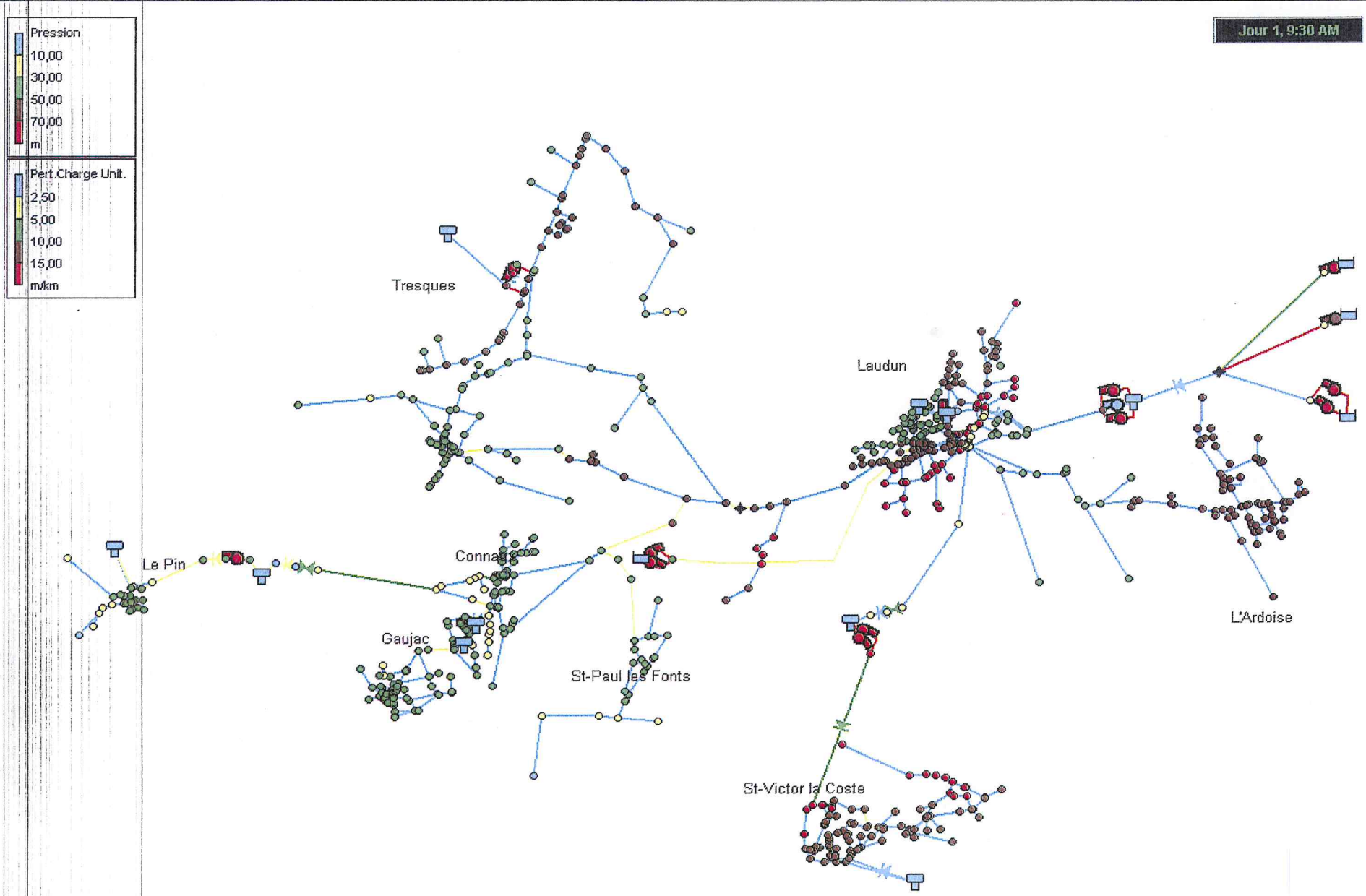
Schéma Directeur AEP
Syndicat des Eaux de la Basse Tave

Propositions d'aménagements

SCENARIO 1

7




Pression
10,00
30,00
50,00
70,00
m
Pert.Charge Unit.
2,50
5,00
10,00
15,00
m/km
Jour 1, 9:30 AM
Tresques
Laudun
Le Pin
Connaux
Gaujac
St-Paul les Fonts
St-Victor la Coste
L'Ardoise

II.2. Scénario 2

■ Consistance du projet

Pour limiter cet investissement massif que représente une nouvelle conduite d'adduction, il est possible de raccorder la nouvelle ressource directement sur la conduite d'interconnexion principale, au niveau de la jonction avec la conduite qui dessert Connaux et Gaujac.

Dans la nouvelle station de reprise, les pompes sont asservies au niveau de l'eau dans le réservoir de Laudun haut service.

Les pompes du réservoir de Laudun bas service sont conservées en secours. En fonctionnement normal la nouvelle ressource permet de satisfaire le besoin de tout le haut service.

En parallèle un renforcement des différents stockages déficitaires serait envisagé :

- Laudun haut service : + 1000 m3,
- St-Victor la Coste : + 300 m3,
- Gaujac : + 500 m3

■ Estimation des coûts

Travaux proposés	Coût estimé
Réalisation d'une adduction indépendante (fte 300 mm – 1580 ml)	632 000 €
Renforcement des réservoirs	
Laudun haut service	500 000 €
St-Victor la Coste	150 000 €
Gaujac	250 000 €
Total	**1 532 000 €**

■ Commentaires

En terme qualitatif le mélange des eaux interviendra uniquement de façon limitée sur le réseau haut service. Ce mélange se fera uniquement si le pompage du bas service vers le haut service est maintenu de façon régulière. Tout le secteur de Laudun bas service est uniquement alimenté par la station de reprise de Codolet.

Au niveau du fonctionnement hydraulique tout le haut service de Laudun – Connaux et Tresques est alimenté la plupart du temps directement par le pompage issu de la nouvelle ressource, alors qu'actuellement il est alimenté par le réservoir de Laudun haut service.

Ce réservoir de Laudun haut service a dans ce scénario un intérêt limité. Il se situe à l'opposé de la station de reprise qui assure son remplissage, et une grande partie du débit sera donc prélevée avant d'arriver au réservoir. Dans la journée aux heures de pointe le réservoir va se vider quand la demande est supérieure à la capacité de pompage de la station de reprise issue de la nouvelle ressource. A l'inverse la nuit quand la consommation diminue le réservoir se remplit.

Au niveau de la distribution au moment de la pointe ce sera la station de reprise qui alimentera de façon prépondérante le réseau de distribution. Ce fonctionnement en régime « forcé » peut induire des contraintes plus importantes sur les conduites, par rapport à une distribution par gravité depuis un réservoir.

↳ A moyen ou à long terme ce fonctionnement en refoulement distribution peut entraîner un vieillissement plus rapide des canalisations. Cet aspect doit être intégré dans la réflexion.

SOCIETE D'INGENIERIE EAU & ENVIRONNEMENT

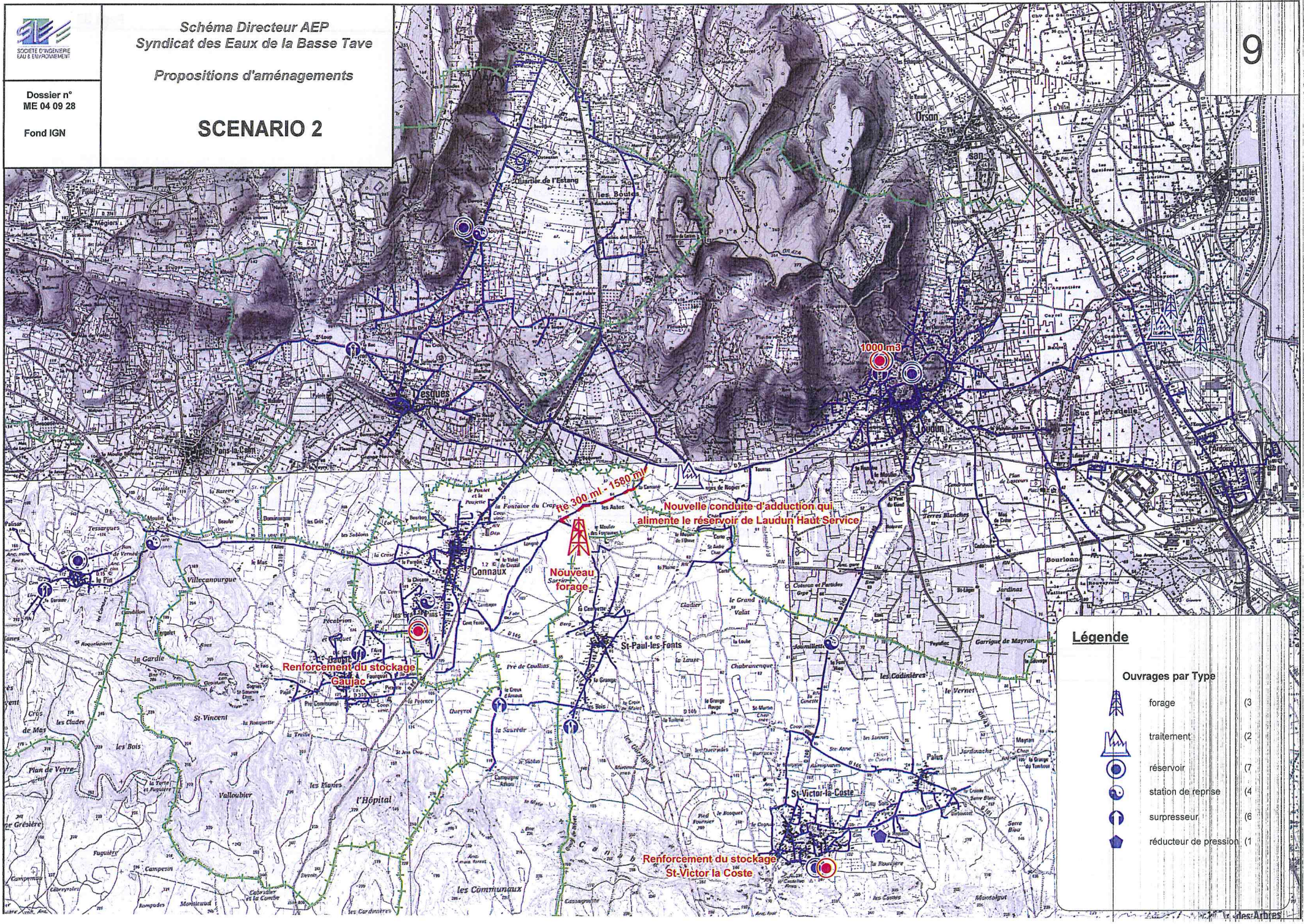
Schéma Directeur AEP
Syndicat des Eaux de la Basse Tave

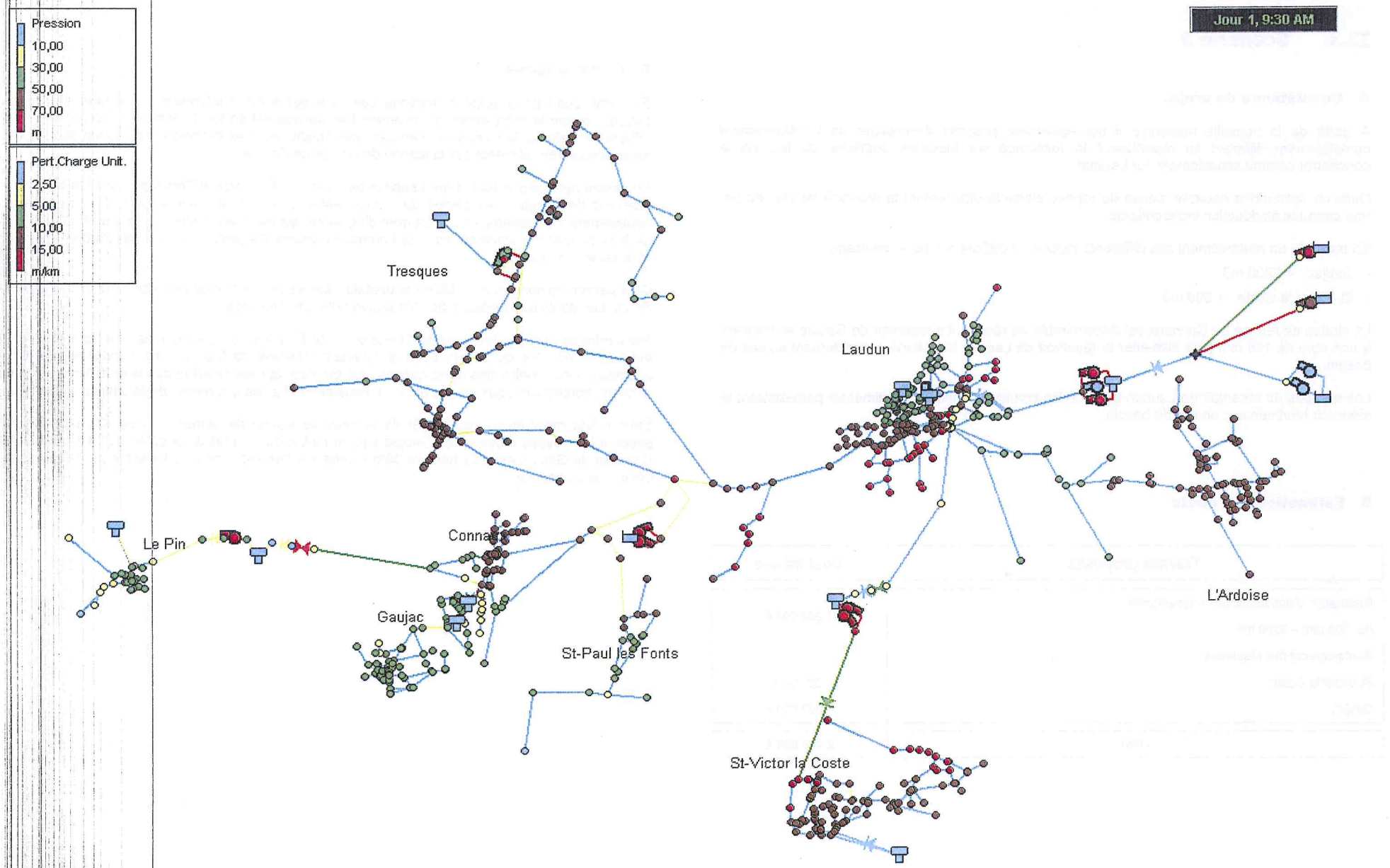
Propositions d'aménagements

Dossier n° ME 04 09 28

Fond IGN

SCENARIO 2




Pression
10,00
30,00
50,00
70,00
m
Pert.Charge Unit.
2,50
5,00
10,00
15,00
m/km
Jour 1, 9:30 AM
Tresques
Laudun
Le Pin
Connaux
Gaujac
St-Paul les Fonts
L'Ardoise
St-Victor la Coste

II.3. Scénario 3

■ Consistance du projet

A partir de la nouvelle ressource il est également possible d'envisager un fonctionnement complètement différent en répartissant la ressource sur plusieurs secteurs, au lieu de la concentrer comme actuellement sur Laudun.

Dans ce scénario la nouvelle station de reprise alimente directement le réservoir de Gaujac par une conduite d'adduction indépendante.

En parallèle un renforcement des différents stockages déficitaires serait envisagé :

- Gaujac : + 2000 m3,
- St-Victor la Coste : + 300 m3.

La station de reprise de Connaux est déconnectée du réseau. Le réservoir de Gaujac se trouvant à une cote de 168 m il peut alimenter le réservoir de Laudun haut service directement en cas de besoin.

Les pompes du réservoir de Laudun bas service continue continuent d'alimenter partiellement le réservoir haut service, en cas de besoin.

■ Estimation des coûts

Travaux proposés	Coût estimé
Réalisation d'une adduction indépendante (fte 300 mm – 3200 ml)	1 280 000 €
Renforcement des réservoirs	
St-Victor la Coste	150 000 €
Gaujac	1 000 000 €
Total	**2 430 000 €**

■ Commentaires

En terme qualitatif là aussi le mélange des eaux est limité. Il intervient sur le haut service de Laudun, quand le refoulement du réservoir bas service est en fonctionnement. Toutefois il sera difficile de maîtriser la qualité de l'eau dans ces conditions. Tout le secteur de Laudun bas service reste uniquement alimenté par la station de reprise de Codolet.

Au niveau hydraulique tout le haut service de Laudun – Connaux et Tresques est alimenté par le réservoir de Gaujac. Les pertes de charge entre Gaujac et le haut service de Laudun sont relativement importantes, et cela permet d'équilibrer les deux réservoirs. L'interconnexion permet de faire circuler les volumes dans de bonnes conditions d'équilibre, tout en assurant un secours d'un secteur à l'autre.

Cela permet également d'améliorer la pression sur les quartiers hauts de Connaux et St-Paul les Fonts. Les petits surpresseurs doivent pouvoir être déconnectés.

Par contre sur les quartiers bas de Connaux, de St-Paul les Fonts et de Tresques, la pression va augmenter de plus de 3 bars avec le nouveau réservoir de Gaujac. Les conduites vont être soumises à des contraintes d'exploitation plus élevées, et il est possible que les éléments les plus anciens, notamment ceux en pvc et pehd, résistent mal à ces nouvelles conditions de pression.

Enfin il faut noter qu'en cas d'arrêt de la nouvelle station de reprise, il n'est pas possible de secourir le nouveau réservoir de Gaujac à partir de Laudun, du fait de la différence d'altimétrie (le réservoir de Gaujac est plus haut de 30m.) Cette solution est donc plus limitante au niveau de la continuité du service.

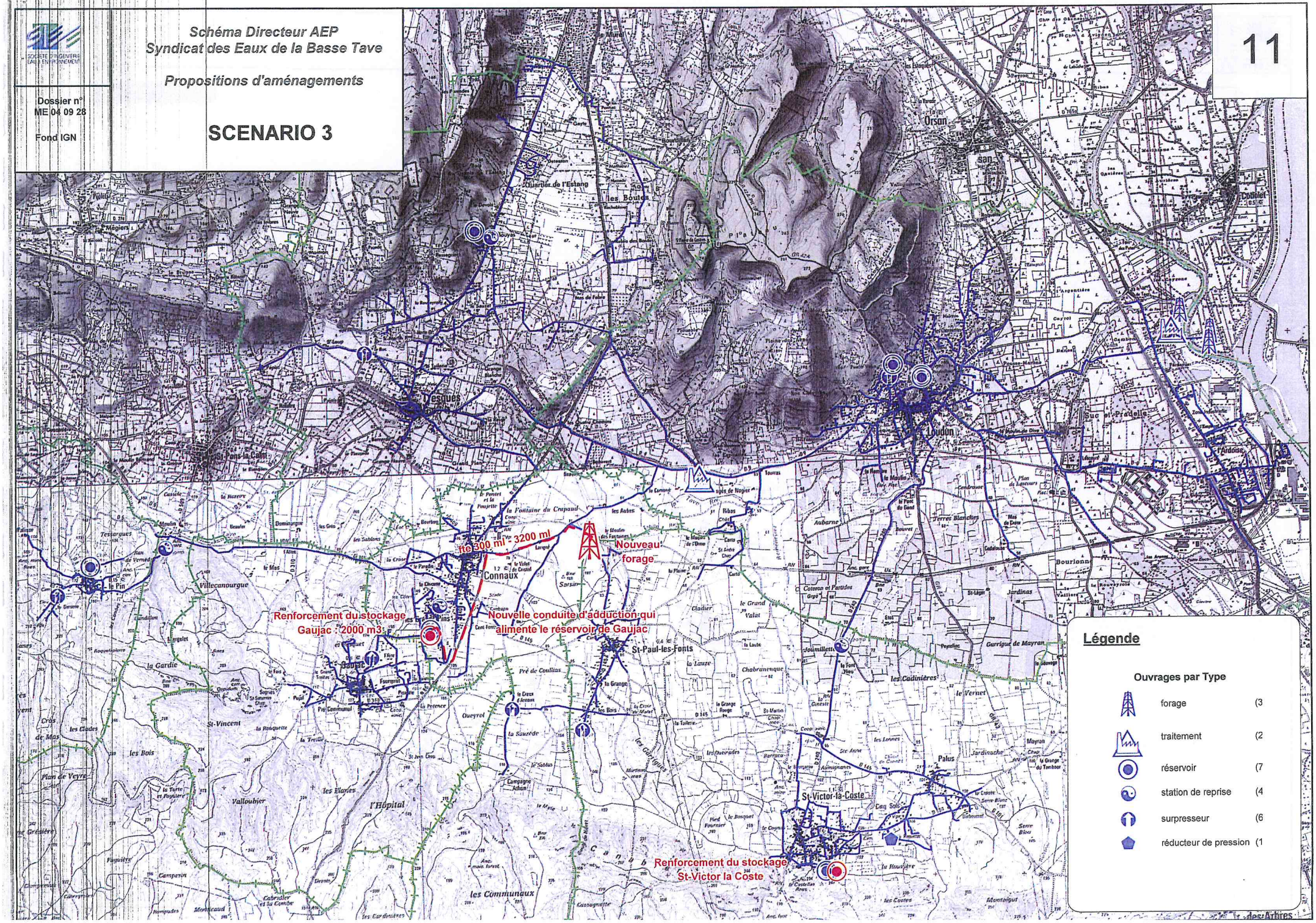
Schéma Directeur AEP
Syndicat des Eaux de la Basse Tave

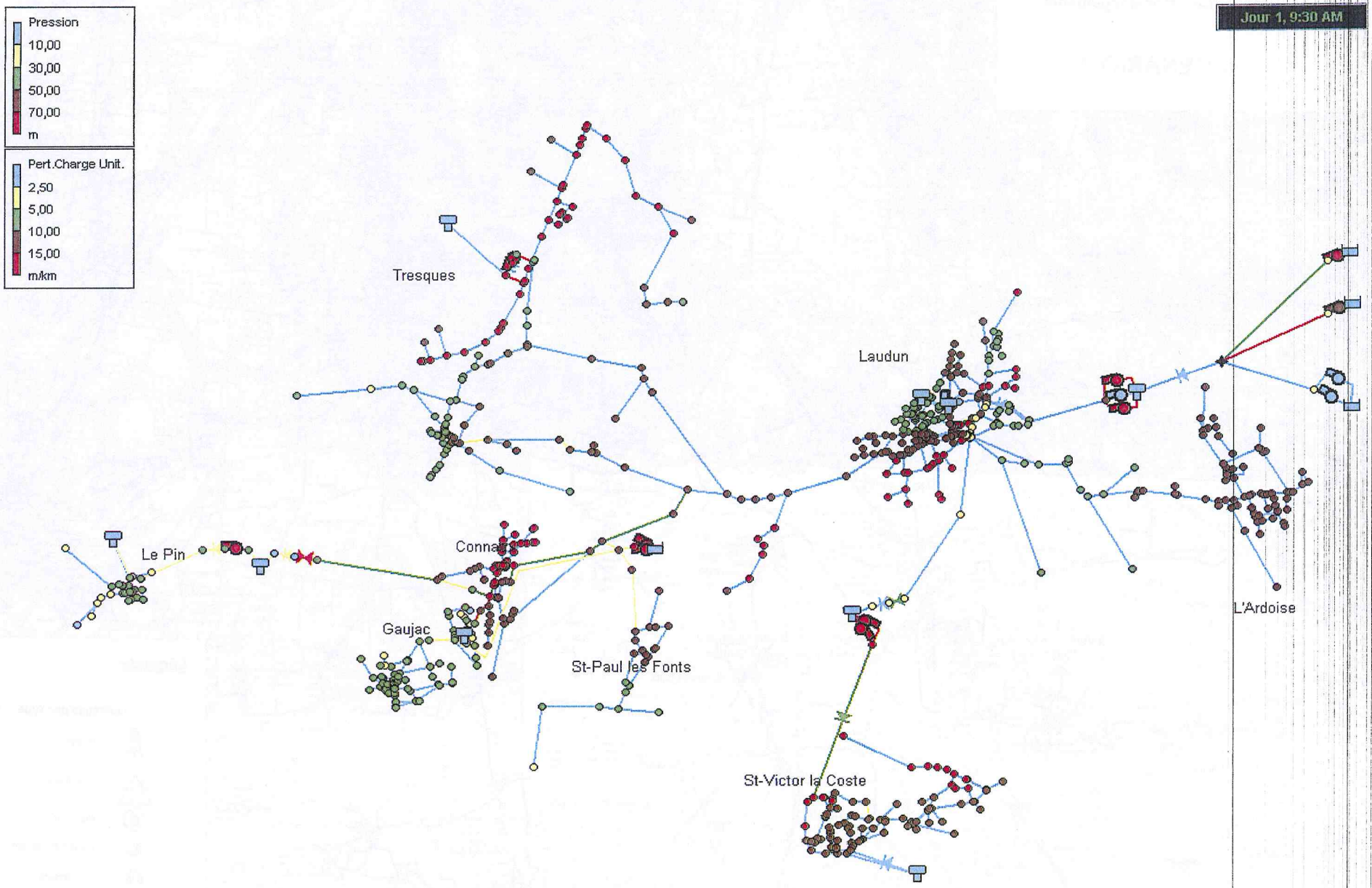
Propositions d'aménagements

Dossier n° ME 04 09 28

Fond IGN

SCENARIO 3




Pression
10,00
30,00
50,00
70,00
m
Pert.Charge Unit.
2,50
5,00
10,00
15,00
m/km
Jour 1, 9:30 AM
Tresques
Laudun
Le Pin
Gaujac
St-Paul les Fonts
St-Victor la Coste
L'Ardoise

II.4. Synthèse des scénarios

Scénario	Coût d'investissement	Avantages	Inconvénients
1	3 120 000 €	Maîtrise de la qualité des eaux : la production de chaque ressource est régulée à partir des deux stations de reprise (Clavelet, future station du Moulin des Fontaines.) La dilution s'effectue dans des conditions optimales dans le réservoir de Laudun bas service. Aucune incidence sur les réseaux de distribution : les conditions de fonctionnement restent identiques au système actuel. En cas de crise sur une des deux ressources la continuité du service est assurée sans perturbation pour l'abonné.	Coût d'investissement très élevé du fait du linéaire de conduite en gros diamètre à poser. Ressource et stockage centralisés au niveau de Laudun haut et bas service. Cette centralisation rend les autres communes très dépendantes de l'interconnexion entre Laudun haut service et les réseaux de distribution de chaque village. ↳ En cas de casse sur la conduite en fte DN 300, le **manque d'eau** sur ces réseaux intervient rapidement.
2	1 530 000 €	La répartition de la ressource est rééquilibrée sur la partie ouest du réseau. ↳ Même en cas de rupture de l'interconnexion en fte DN 300 en sortie de Laudun, la **distribution de l'eau est maintenue** sur les communes de St-Paul, Gaujac, Connaux, Tresques et le Pin.	Dilution très aléatoire. Fonctionnement en refoulement distribution plus contraignant pour les conduites, et notamment l'interconnexion qui relie Laudun à toute la partie ouest du réseau. Centralisation du stockage sur Laudun pour le haut service
3	2 430 000 €	La répartition de la ressource et du stockage est rééquilibrée sur la partie ouest du réseau. ↳ Même en cas de rupture de l'interconnexion en fte DN 300 en sortie de Laudun, la **distribution de l'eau est maintenue** sur les communes de St-Paul, Gaujac, Connaux, Tresques et le Pin	Dilution très aléatoire. Augmentation des pressions sur les points bas de Connaux, St-Paul et Tresques ⇒ risque de dégradation des vieux réseaux en pvc, et **augmentation des pertes d'eau**. Sécurisation limitée : avec le nouveau réservoir en hauteur sur Gaujac, il n'est pas possible de renvoyer de l'eau sur ce secteur depuis le haut service de Laudun;

V.5. Conclusion sur les scénarios proposés

Après analyse des avantages et inconvénients de chaque scénario présenté ci-dessus, le comité de pilotage de l'étude s'est prononcé en faveur du scénario 2.

C'est ce scénario qui sera intégré dans la programmation des travaux qui constitue le schéma directeur du SIAEP de la Basse Tave.

- D -

PROGRAMMATION DE TRAVAUX

I. RENFORCEMENT DES INSTALLATIONS

I.1. Aménagement du nouveau captage

■ Régularisation du captage

A la suite de la campagne de recherche, le syndicat doit se lancer dans la démarche de régularisation du futur captage pour obtenir l'autorisation administrative du prélèvement d'eau. Cette démarche se décompose en plusieurs étapes :

- Lancement de la procédure : délibération syndicale,
- Etude de la ressource par l'hydrogéologue agréé : vulnérabilité de la ressource, définition des périmètres de protection,
- Définition des solutions techniques définitives de prélèvement et de traitement de l'eau,
- Enquête publique,
- Examen du dossier par le Comité Départemental d'Hygiène,
- Arrêté préfectoral de DUP autorisant les travaux et l'exploitation du captage,
- Réalisation des travaux, inscription des servitudes aux hypothèques...

Cette démarche demande généralement l'intervention d'un bureau d'études pour rédiger les dossiers techniques et administratifs nécessaires. Etant donné l'importance du captage, il serait préférable d'initier cette démarche le plus tôt possible, l'objectif étant par exemple de commencer les travaux de réalisation à l'horizon 2010.

Coût global de la procédure de régularisation : 20 000 €

■ Aménagement du site

Les installations associées aux forages et au traitement seront regroupées sur la parcelle qui constituera le périmètre de protection.

Trois forages seront réalisés à une profondeur moyenne de 100 m, avec un tubage acier en DN 340 mm sur 40 ml. Une pompe de 150 m3/h sera immergée dans chaque tube. Une ou deux pompes pourront fonctionner en même temps, la troisième restant en secours.

Les trois conduites issues des pompes d'exhaure seront raccordées à une canalisation maîtresse qui ira se raccorder au système de filtration.

Ce système de filtration sera constitué d'abord d'un turbidimètre fonctionnant de manière continue, et relié à l'automate. En cas de dépassement d'une valeur seuil, les forages seront mis à l'arrêt par l'armoire électrique. Si l'ouvrage est relié à la télésurveillance, une alarme pourra être envoyée à l'exploitant. La valeur seuil de turbidité pourra être fixée à 5 Ntu en première approche.

Ce système de filtration sera également constitué de plusieurs filtres sous pression, dimensionnés de la façon suivante :

- Vitesse de filtration retenue pour des filtres à sable : 7,5 m/h
- Pour un débit de 150 m3/h, la surface nécessaire est de 20 m².
  - ↳ Cette surface peut être obtenue avec 2 filtres Ø 3,5 m, en parallèle.
- Pour un débit de 300 m3/h, la surface nécessaire est de 40 m².
  - ↳ Cette surface peut être obtenue avec 4 filtres Ø 3,5 m, en parallèle.

Le nombre de filtres en service pourra être régulé par des électrovannes en fonction du nombre de pompes d'exhaure en service. Le lavage des filtres se fera automatiquement à partir de manomètres enregistrant les pressions en amont et en aval des filtres.

Après filtration, la conduite de refoulement assurera le remplissage de la bâche de reprise. Cette bâche est dimensionnée pour assurer une heure de fonctionnement (300 m3 maximum). Les pompes de reprise devront avoir une capacité identique aux pompes d'exhaure pour ne pas vider la bâche. Leur fonctionnement sera asservi par ligne spécialisée ou GSM au niveau de l'eau dans le réservoir de Laudun haut service.

Une injection de chlore sera faite directement dans la bâche de reprise pour permettre un temps de contact minimum. Cette injection devra être asservie au volume pompé.

Coût global des travaux : 830 000 €

■ Raccordement au réseau syndical

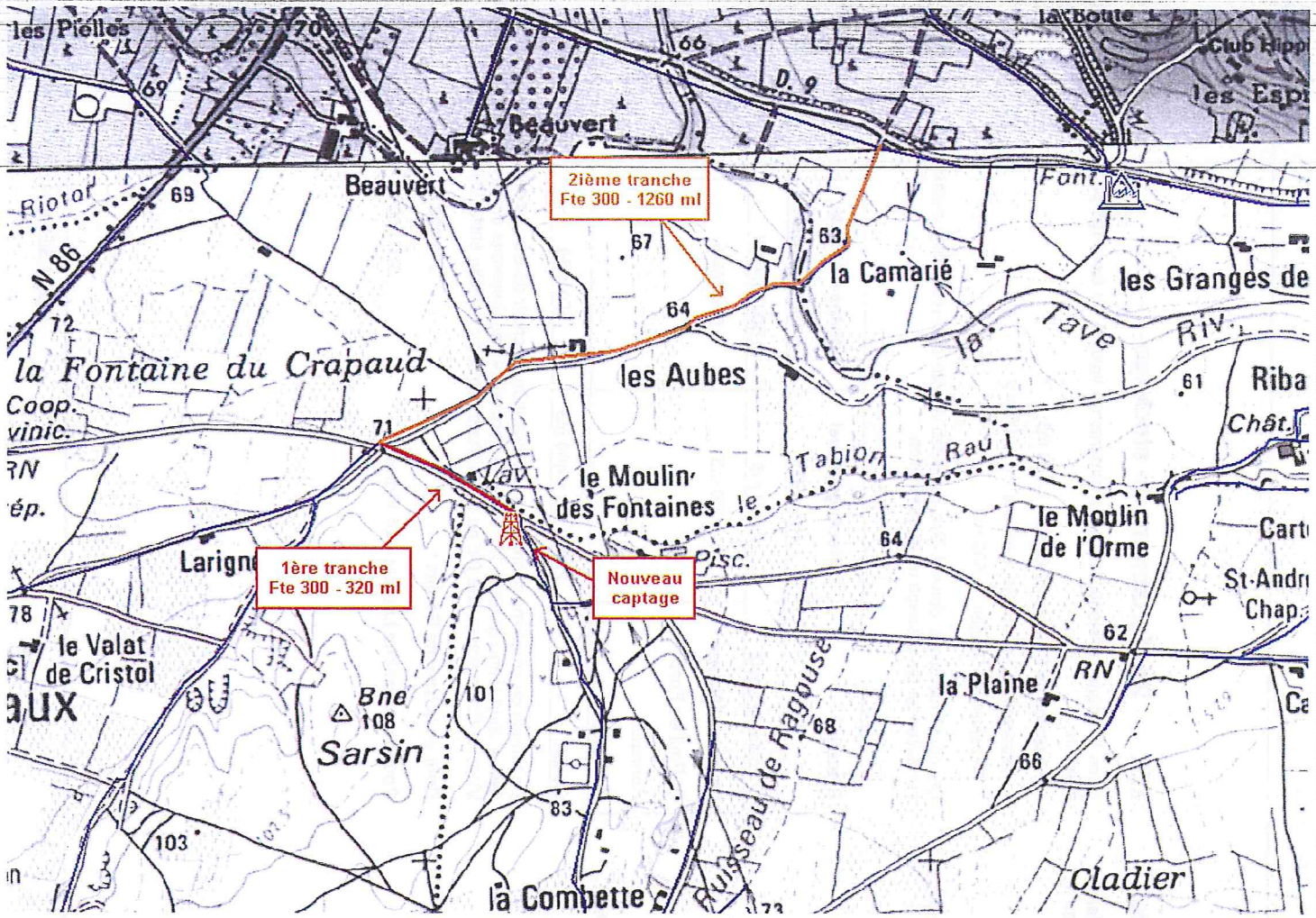
Ce raccordement pourra être réalisé en deux tranches :

- Une première tranche permettant de relier le nouveau captage à la conduite intersyndicale existante en fte 200 qui alimente Connaux.
  - ↳ Pose d'une conduite en Fte DN 300 mm sur 320 ml : **128 000 €**
- Une deuxième tranche allant du raccordement à la conduite intersyndicale principale.
  - ↳ Pose d'une conduite en Fte DN 300 mm sur 1260 ml : **504 000 €**

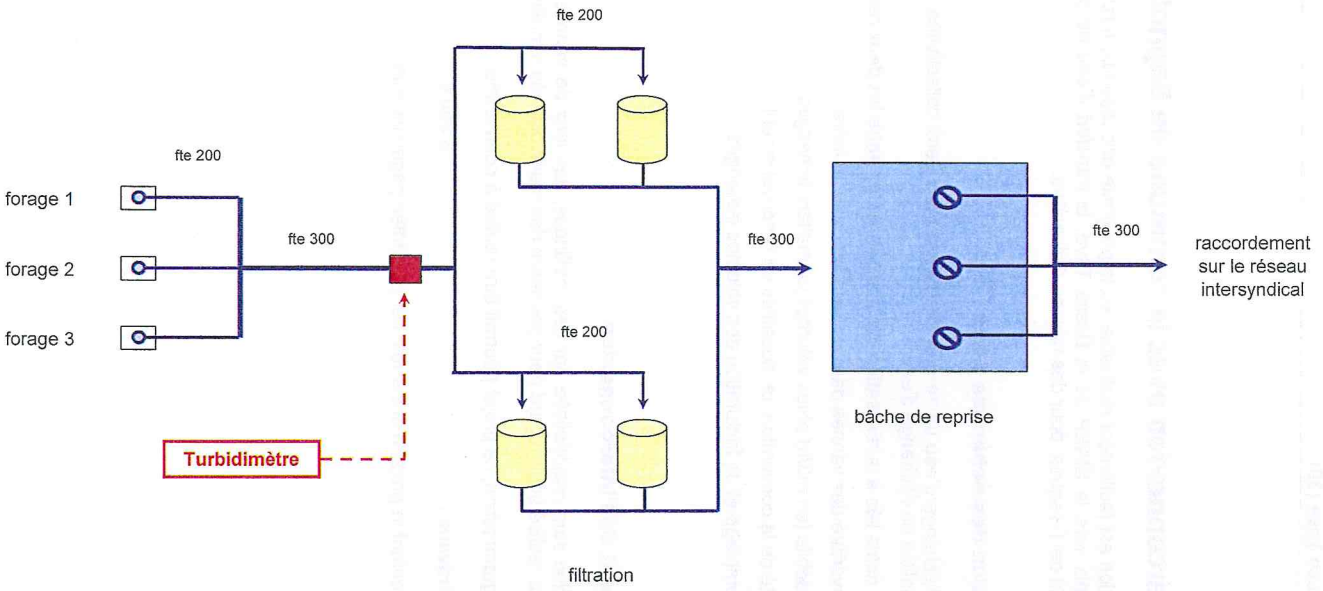
En termes de programmation, la première tranche devra être réalisée en même temps que le captage et la station à l'horizon 2010. La deuxième tranche pourra être réalisée à l'horizon 2015.

Une planche présentant le projet d'ensemble est présentée page suivante.

A noter : quand le nouveau captage sera mis en service et raccordé au réseau, la station de traitement intermédiaire (bioxyde de chlore) devra être déconnectée du réseau.



Vue schématique du captage et de la station



I.2. Interconnexion avec la commune de Bagnols sur Cèze

Cette interconnexion est facilement réalisable, vu la proximité des réseaux. Il faut noter que dans le sens de Bagnols vers le SIAEP de la Basse Tave, le transfert d'eau ne pourra servir qu'à alimenter les hauts de Tresques, pour des raisons d'altimétrie.

■ Régularisation des échanges d'eau

Une convention d'échange d'eau devra être établie entre les deux collectivités. Cette convention précisera les modalités de l'échange d'eau :

- Répartition des coûts liés à la réalisation de l'interconnexion entre les deux réseaux,
- Conditions d'ouverture des vannes dans un sens ou dans un autre,
- Limites sur les débits (en m3/h) et les volumes journaliers échangés,
- Durée de validité de la convention, et modalités de renouvellement,
- Modalités de comptage et de facturation des volumes échangés...

■ Aménagement de l'interconnexion

Cette interconnexion sera matérialisée par des maillages, des jeux de vannes et un compteur. Cet ensemble sera réalisé sous regard pour permettre des manipulations simples.

En termes de programmation, ce projet pourrait être réalisé à court terme.

Coût global des travaux : 5 000 €

Une planche présentant le projet d'ensemble est présentée page suivante.

I.3. Renforcement du stockage

Dans le scénario retenu, les renforcements du volume de stockage portaient sur les ouvrages suivants :

- Réservoir de St-Victor la Coste : + 300 m3,
- Réservoir de Laudun haut service : + 1 000 m3,
- Réservoir de Gaujac : + 500 m3.

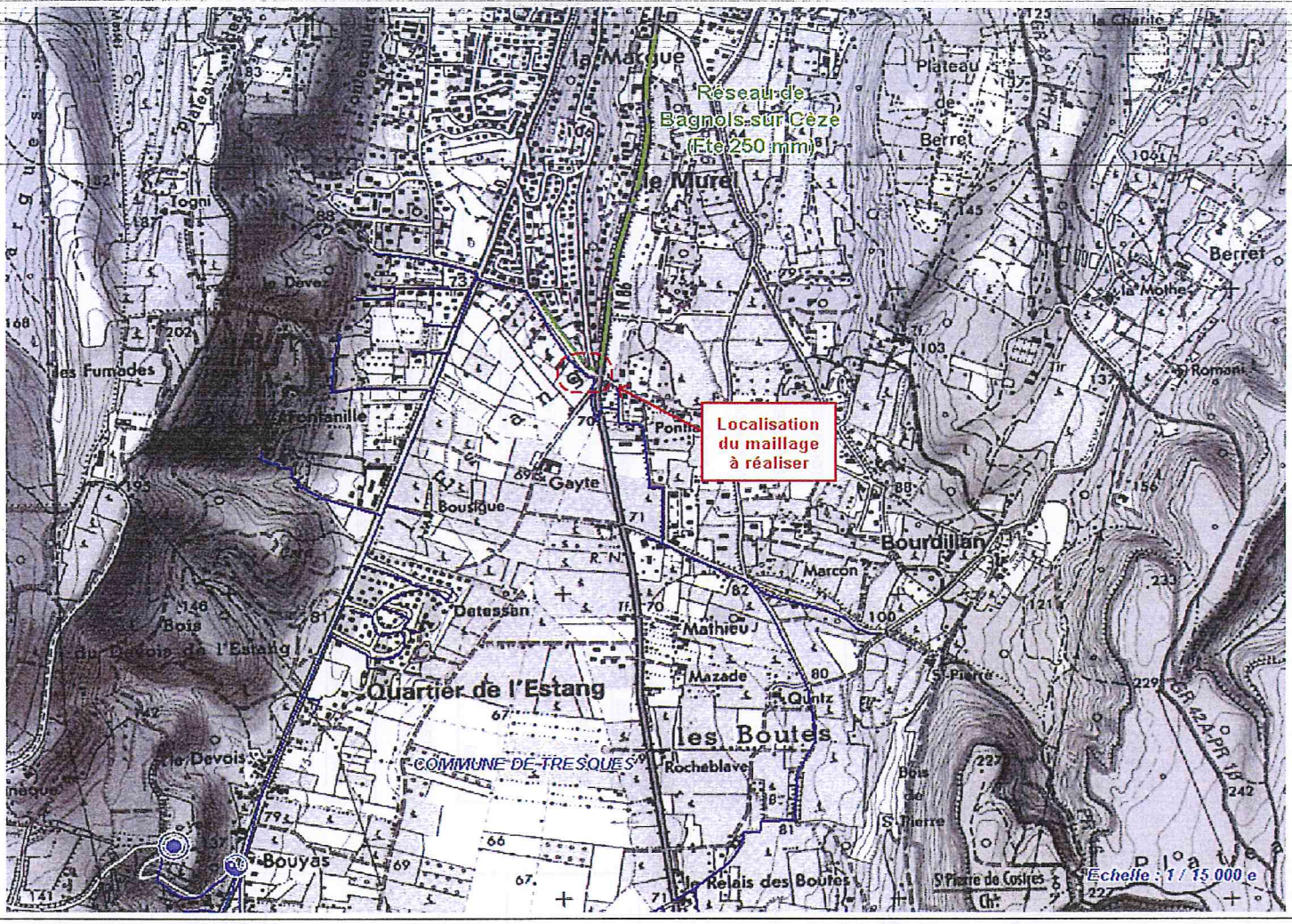
De nouvelles cuves doivent être réalisées à côté des réservoirs existants, et raccordées aux conduites de remplissage et de distribution.

Secteur	Stockage actuel (hors R.I.)	Volume distribué Pointe actuelle	Volume ditribué Pointe 2025
St-Victor la Coste	580 m3	600 m3/jour	880 m3/j
Laudun – l'Ardoise St-Paul les Fonts Connaux Tresques	4000 m3	4400 m3/j	5800 m3/j
Gaujac	2x200 m3 = 400 m3	650 m3/j	820 m3/j

En termes de programmation, le renforcement du réservoir de Gaujac doit être réalisé en premier lieu, à court terme (horizon 2010.) Le renforcement des réservoirs de Laudun haut service et St-Victor la Coste pourra être fait au cours d'une deuxième tranche entre 2010 et 2015.

Coût de la tranche Gaujac : 250 000 €

Coût de la tranche Laudun – St-Victor : 650 000 €

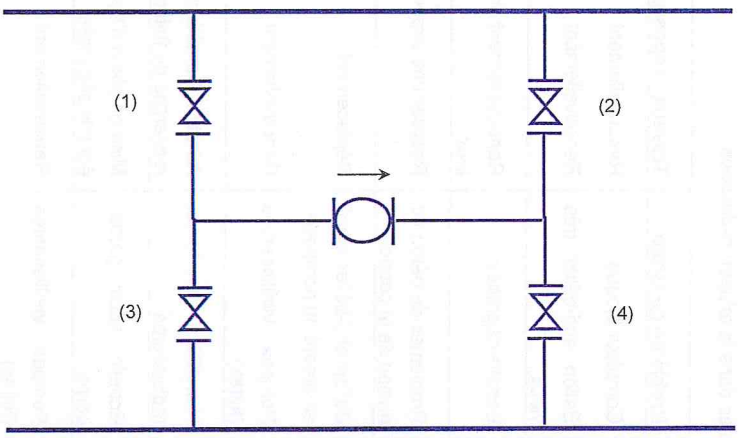


Vue schématique du maillage à réaliser

Légende :

vanne

compteur



Alimentation de Tresques par Bagnols : vannes 1 et 4 ouvertes, vannes 2 et 3 fermées.

Alimentation de Bagnols par Tresques : vannes 2 et 3 ouvertes, vannes 1 et 4 fermées.

II. REHABILITATION DES INSTALLATIONS EXISTANTES

II.1. Réhabilitation des ouvrages

Pendant l'état des lieux réalisé au début de l'étude, un certain nombre de problèmes ont été constatés sur les différents ouvrages constatés. Des travaux devront être réalisés pour remédier à ces problèmes, si possible à courte échéance (avant 2010.)

Ces travaux sont récapitulés dans le tableau ci-dessous :

Ouvrage	Problème constaté	Travaux proposés	Coût estimé
Station de reprise du Merdançon	Compteur bloqué	Renouvellement	1 000 €
	Ballon anti-bélier très vieux	Renouvellement	2 000 €
Réservoir de St-Victor	Echelle dégradée	Renouvellement en inox	500 €
Réservoir de Laudun haut service	Problèmes de béton au niveau de la coupole	Réaliser une expertise	-
Station de reprise de Bouyas	Ballon anti-bélier placé en amont du pompage	Déplacement	-
	Pompes vieillissantes (fuites)	Renouvellement	3 000 €
Station de reprise du Pin	Humidité importante, moisissures	Aération à améliorer, recherche de fuites	-
Château d'eau du Pin	Echelle sans garde-corps	Mise en place d'une échelle sécurisée	1 500 €
Station de reprise des GrandsPins	Pompes vieillissantes (fuites)	Renouvellement	3 000 €
	Echelle dégradée	Renouvellement	500 €
Total			**11 500 €**

Ces travaux ne seront pas intégrés dans le tableau de synthèse. Ici une analyse du contrat de délégation devra être faite pour déterminer les travaux à la charge du fermier.

II.2. Réhabilitation des réseaux

Un point a été fait avec l'exploitant pour déterminer les tronçons les plus dégradés sur les réseaux de distribution de chaque commune, et qui devraient faire l'objet d'un renouvellement.

Une cartographie de ces travaux est présentée pour les communes concernées en *annexe 3*.

Le tableau de synthèse ci-dessous récapitule les éléments recueillis.

Commune	Travaux proposés	Coût estimé
Connaux	Pvc 63 – renouvellement de 190 ml	23 000 €
	Fte 100 – renouvellement de 160 ml	32 000 €
Laudun	Pvc 50 – renouvellement de 75 ml	8 000 €
	Pvc 63 – renouvellement de 130 ml	15 000 €
	Fte 60 – renouvellement de 320 ml	48 000 €
	Fte 100 – renouvellement de 890 ml	180 000 €
L'Ardoise	Fte 100 – renouvellement de 300 ml	60 000 €
St-Paul les Fonts	Renforcement en Fte 150 sur 1340 ml	235 000 €
St-Victor la Coste	Pvc 63 – renouvellement de 590 ml	71 000 €
	Pvc 160 – renouvellement de 2070 ml	310 000 €
	Fte 150 – renouvellement de 350 ml	70 000 €
Total	**Linéaire : 6 415 ml**	**1 052 000 €**

Ces travaux ne seront pas intégrés dans le tableau de synthèse. Une analyse devra être réalisée tous les ans sur les tronçons à renouveler en priorité.

A noter : pour garantir une durée de vie de 50 ans du réseau, le syndicat doit renouveler tous les ans un linéaire de 3 km.

II.3. Renouvellement des branchements et des compteurs abonnés

■ Cas des branchements

La durée de vie d'un branchement est généralement de l'ordre de 25 ans. Au-delà, le vieillissement des matériaux fait que le risque de fuites augmente au niveau de pièces de raccordement. Le renouvellement des branchements doit prendre en compte cette durée de vie.

En 2003, le nombre de branchements était de 5124 sur le réseau. En moyenne, une trentaine de branchements sont renouvelés chaque année. En théorie il faudrait renouveler près de 200 branchements par an pour respecter cette durée de vie, ou au moins 100 par an pour une durée de vie identique à celle des conduites (50 ans.) Cela représente des travaux importants.

Coût global des travaux : 900 €/branchement x 100 = **90 000 €/an**

Concernant les branchements en plomb, d'après l'exploitant, il n'y a quasiment aucun branchement en plomb sur le réseau. Ces éventuels branchements en plomb doivent être renouvelés avant fin 2013, pour respecter l'évolution de la réglementation sur la qualité de l'eau.

■ Cas des compteurs

Les compteurs des abonnés doivent être renouvelés en moyenne tous les 10 à 15 ans pour éviter le vieillissement des mécanismes et le sous-comptage des volumes consommés.

En moyenne l'exploitant renouvelle 250 compteurs par an. Pendant la première phase de l'étude, il a été signalé que 15% du parc compteur avait dépassé les 15 années d'exploitation. L'effort de renouvellement devrait porter sur ces compteurs de plus 15 ans, mais globalement l'état du parc est bon.

III. SYNTHESE ET FINANCEMENT DES TRAVAUX

■ Modalités de financement

Un tableau présente page suivante les modalités de financement des travaux programmés.

Ce tableau prend en compte le financement du Conseil Général et de l'Agence de l'Eau, et indique le montant résiduel restant à financer par le maître d'ouvrage.

Ce montant est ensuite décliné sous la forme d'une annuité correspondant à un emprunt sur 20 ans à un taux de 4,5%

■ Impact sur le prix de l'eau

Actuellement 5124 abonnés sont dénombrés sur le syndicat. Le nombre d'abonnés est estimé pour le moyen terme et le long terme, d'après la croissance étudiée pour chaque commune. Un nouveau logement sera assimilé à un nouvel abonné.

L'annuité à amortir évolue pour chaque terme en fonction des différentes tranches de travaux et de la variation du nombre d'abonné. Ces travaux sont réalisés sur les infrastructures et doivent garantir la continuité du service. Leur coût est donc répercuté sur la part fixe du prix de l'eau (abonnement.)

Un tableau présente ci-dessous cet impact sur le prix de l'eau.

Année	Nombre d'abonnés	Annuité à amortir	Impact sur l'abonnement
2004	5124	-	-
2010	5124 + 600 = 5724	12 531 €	12531 / 5724 = **+ 2,20 € / abonné**
2015	5724 + 500 = 6224	61 500 €	61500 / 6224 = **+ 10 € / abonné**
2020	6224 + 500 = 6724	23 300 €	23300 / 6724 = **+ 3,5 € / abonné**

SOCIETE D'INGENIERIE EAU & ENVIRONNEMENT

Schéma directeur AEP - SIAEP de la Basse Tave (30)

Modalités de financement des travaux programmés

Programmation	Projets	Coût H.T.	Financement Agence de l'Eau et Conseil Général		Montant résiduel	Annuité
			Taux	Montant		
Court terme 2006-2010	Réalisation du dossier DUP du nouveau captage	20 000 €	-	10 000 €	10 000 €	769 €
	Réalisation de l'interconnexion avec Bagnols sur Cèze	5 000 €	40%	2 000 €	3 000 €	231 €
	Renforcement du réservoir de Gaujac	250 000 €	40%	100 000 €	150 000 €	11 531 €
	Sous-total	**275 000 €**	**-**	**112 000 €**	**163 000 €**	**12 531 €**
Moyen terme 2011 - 2015	Réalisation du nouveau captage, de la station de traitement et de la station de reprise	830 000 €	60%	498 000 €	332 000 €	25 523 €
	Raccordement du nouveau captage au réseau intersyndical - 1ère tranche	130 000 €	40%	52 000 €	78 000 €	5 996 €
	Renforcement des réservoirs de Laudun et St-victor	650 000 €	40%	260 000 €	390 000 €	29 982 €
	Sous-total	**1 610 000 €**	**-**	**810 000 €**	**800 000 €**	**61 501 €**
Long terme 2015 - 2020	Raccordement du nouveau captage au réseau intersyndical - 2ième tranche	**505 000 €**	**40%**	**202 000 €**	**303 000 €**	**23 293 €**
	Total général	**2 390 000 €**	**-**	**1 124 000 €**	**1 266 000 €**	**97 325 €**

Nota :
Le taux de financement est donné à titre indicatif, et devra être reprécisé lors de la préparation des travaux.

- E -

CONCLUSION

Le repérage de terrain, l'analyse des données et l'étude du fonctionnement actuel du réseau ont mis en évidence des installations globalement en bon état, et suffisamment bien dimensionnés pour assurer la continuité du service actuellement. La problématique essentielle se situe au niveau de la ressource : problème de qualité (fer, manganèse, eau entartrante), vulnérabilité forte des captages en période de crue du Rhône.

A ce niveau, la mobilisation de la nouvelle ressource dégagée par la recherche d'eau va permettre d'apporter une sécurité d'approvisionnement par rapport à la ressource exploitée actuellement. De plus la ressource globale sera mieux répartie au niveau syndical, et cela favorisera la sécurisation de chaque secteur de distribution.

Concernant les ouvrages de stockage et de distribution, l'étude a mis en évidence un sous-dimensionnement de certains ouvrages par rapport à l'évolution du besoin en eau de chaque commune. Des travaux de renforcement ont été proposés pour adapter les ouvrages aux besoins futurs. Ces travaux ont fait l'objet d'une programmation adaptée à l'évolution de ce besoin.

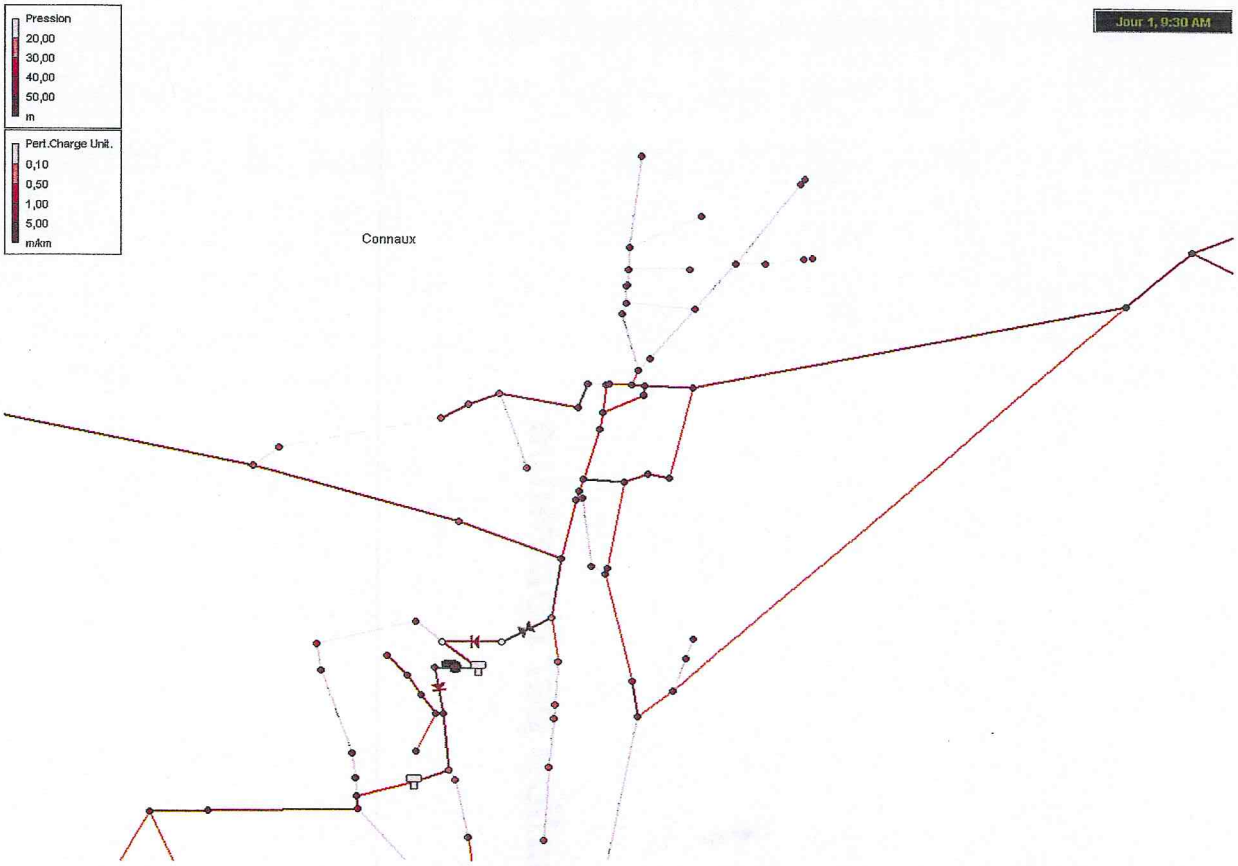
L'ensemble de ces travaux s'intègre à la fois dans une démarche de préservation du patrimoine que représentent les ouvrages et les réseaux AEP, et dans une démarche de modernisation de ces installations rendue nécessaire par la période actuelle de développement de la population sur la région.

ANNEXES

Annexe 1

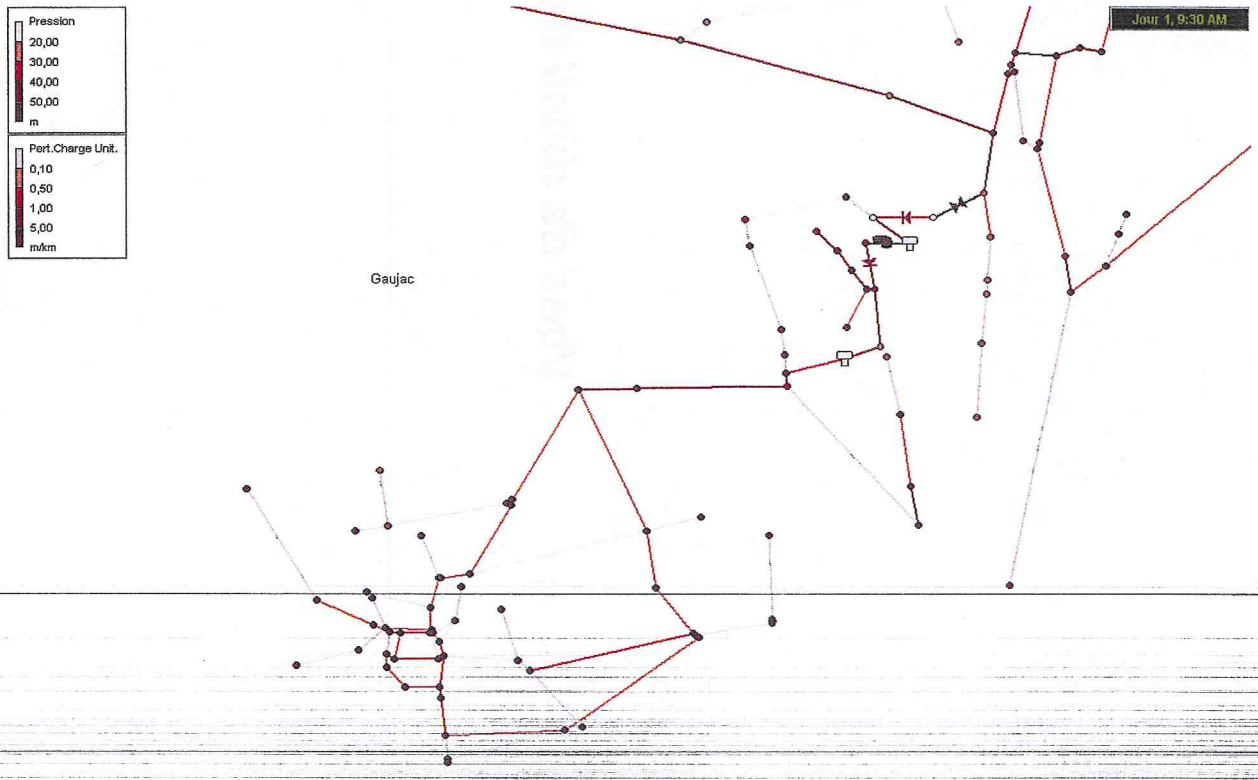
Vues de détail de la modélisation par commune

Détail de la modélisation de l'heure de pointe en 2004 - Connaux

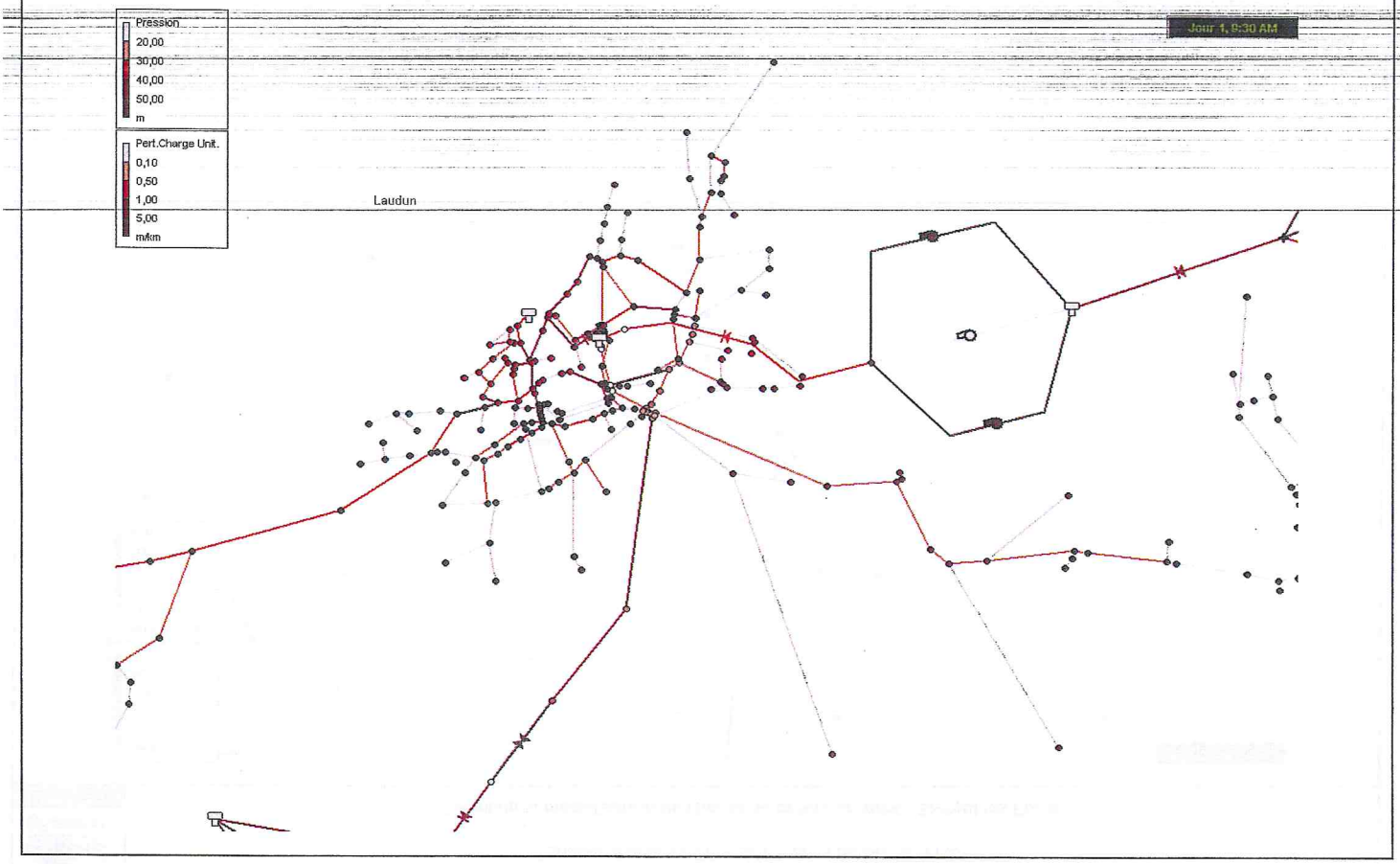


SOCIETE D'INGENIERIE EAU & ENVIRONNEMENT
ME 04 09 28
Schéma directeur AEP - SIAEP de la Basse Tave (30)

Détail de la modélisation de l'heure de pointe en 2004 - Gaujac



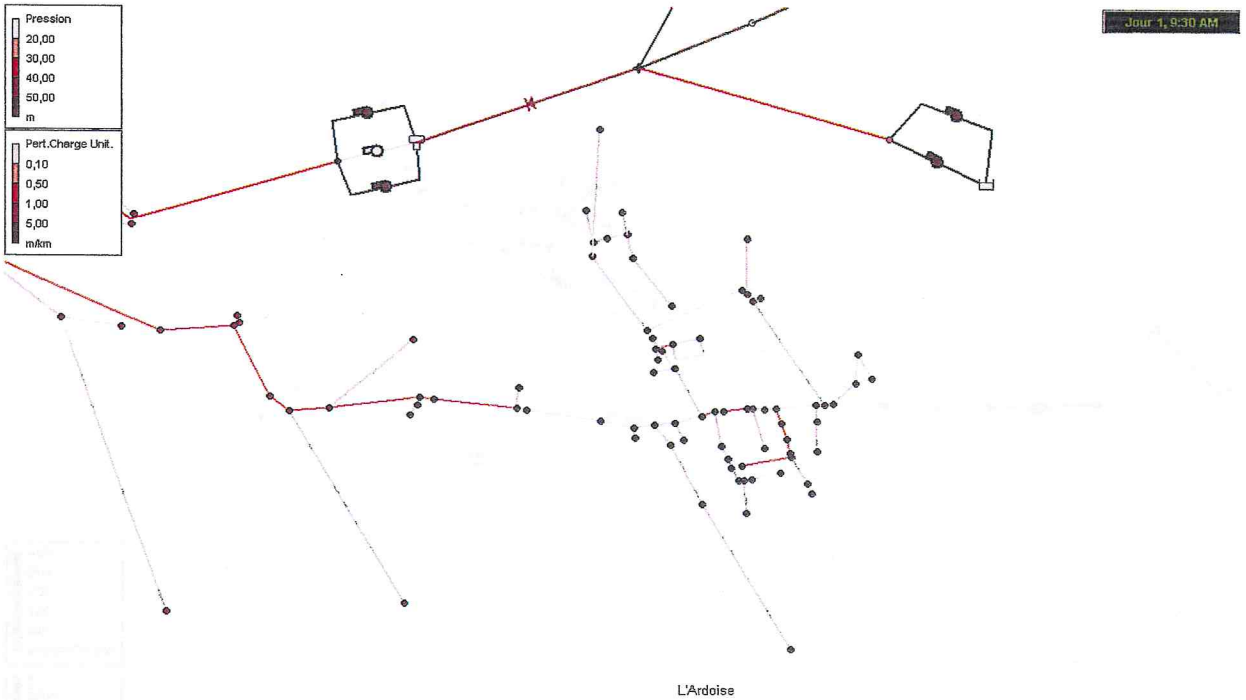
Détail de la modélisation de l'heure de pointe en 2004 - Laudun



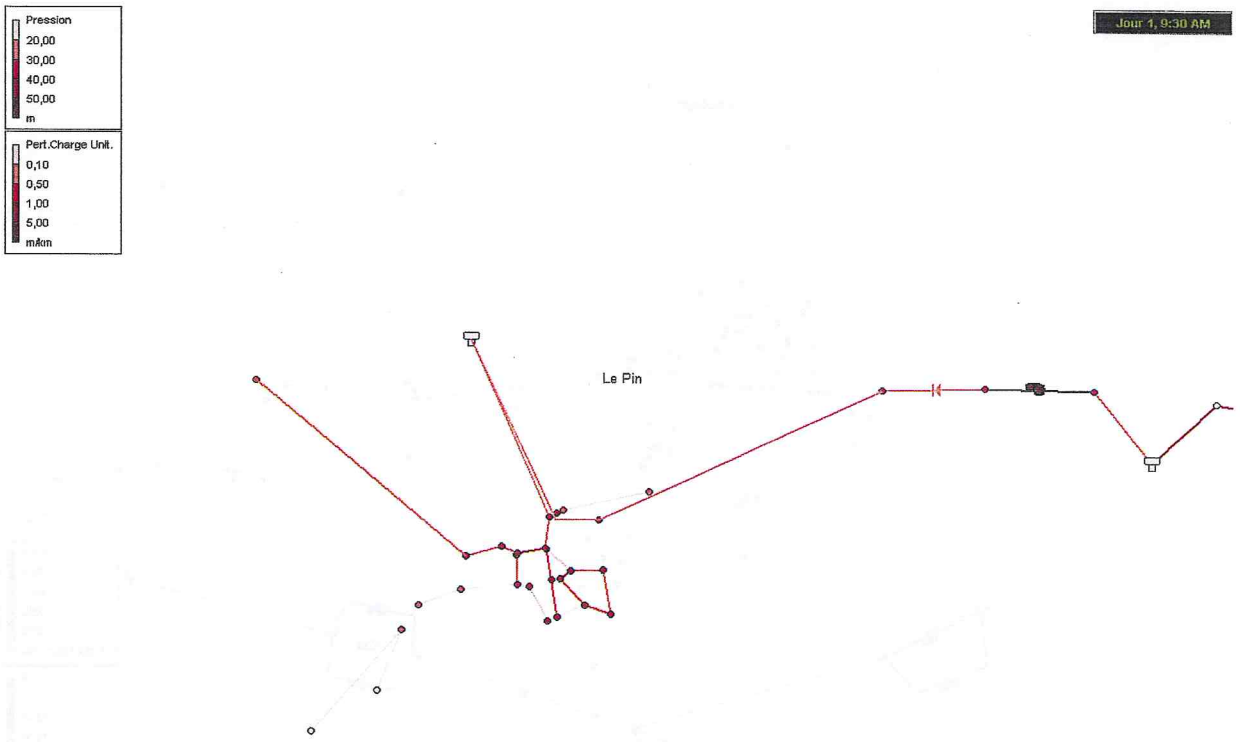
ME 04 09 28

Schéma directeur AEP - SIAEP de la Basse Tave (30)

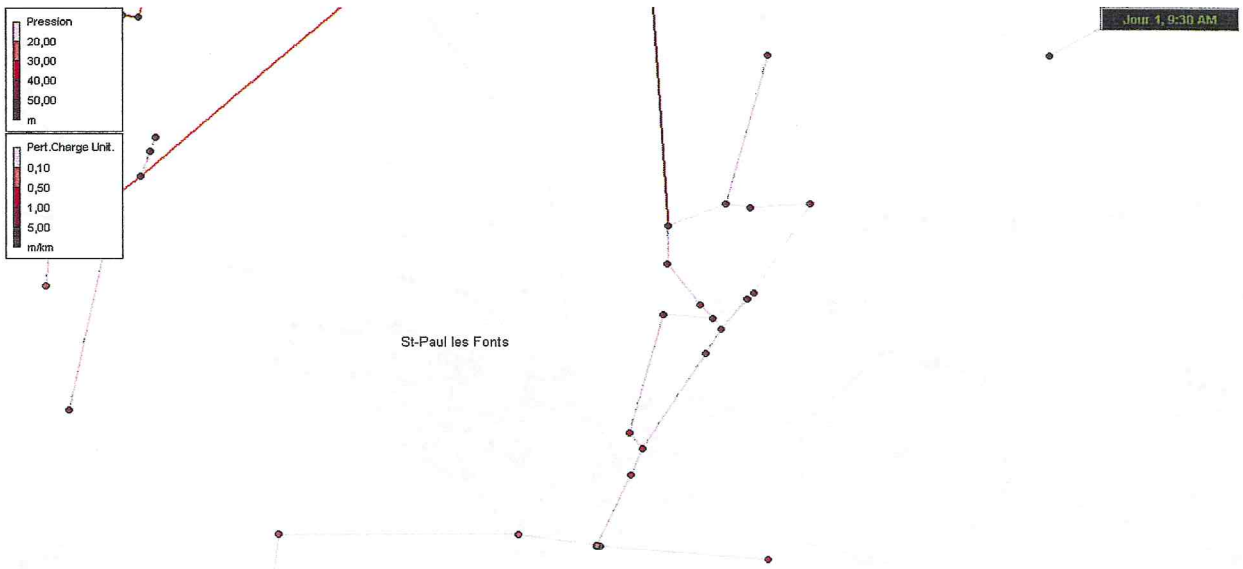
Détail de la modélisation de l'heure de pointe en 2004 - l'Ardoise



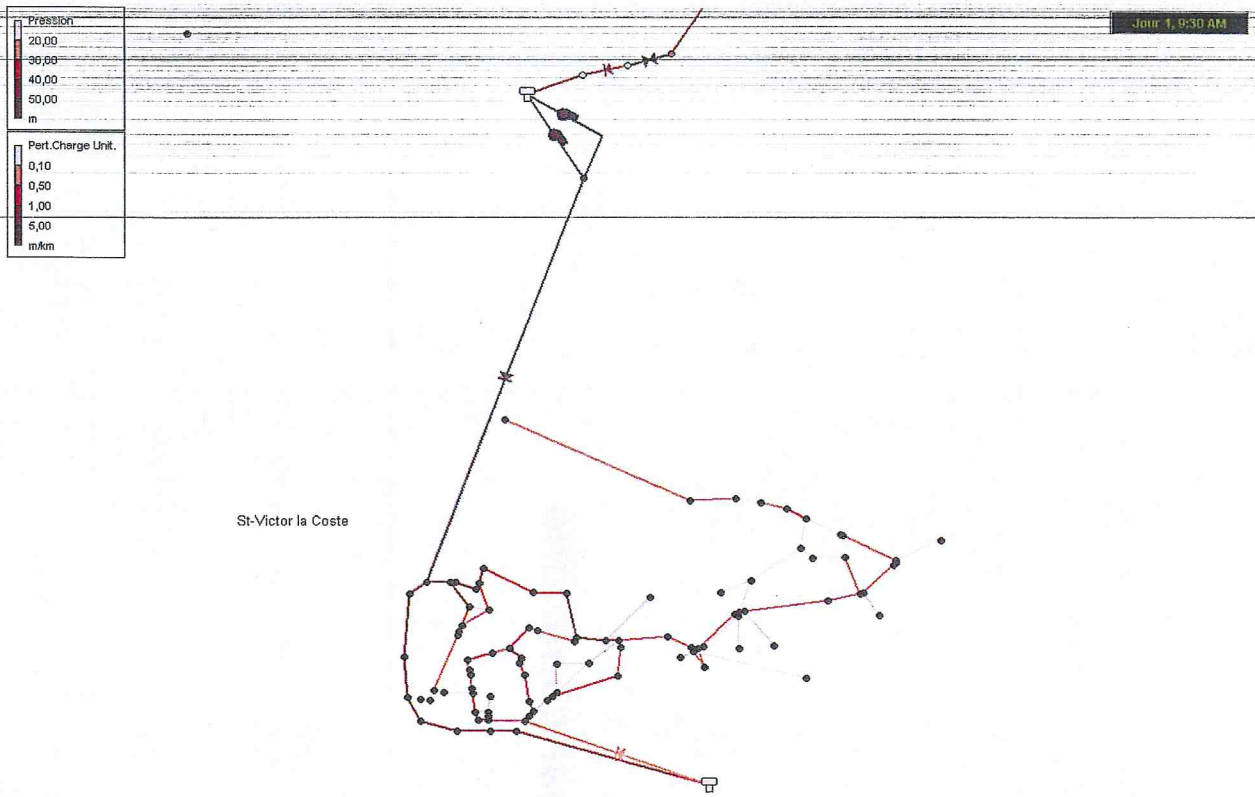
Détail de la modélisation de l'heure de pointe en 2004 - le Pin



Détail de la modélisation de l'heure de pointe en 2004 - St-Paul les Fonts



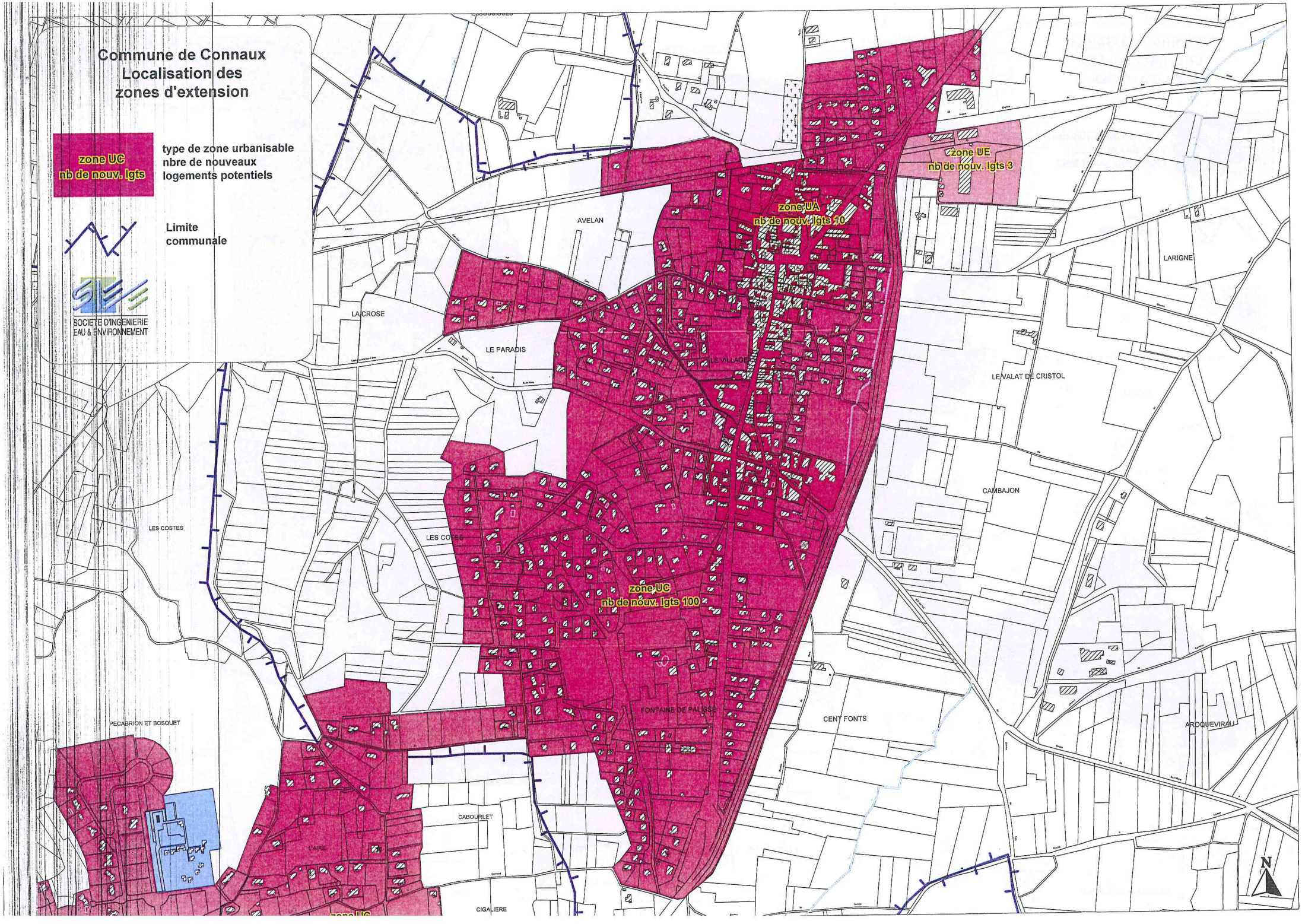
Détail de la modélisation de l'heure de pointe en 2004 - St-Victor la Coste

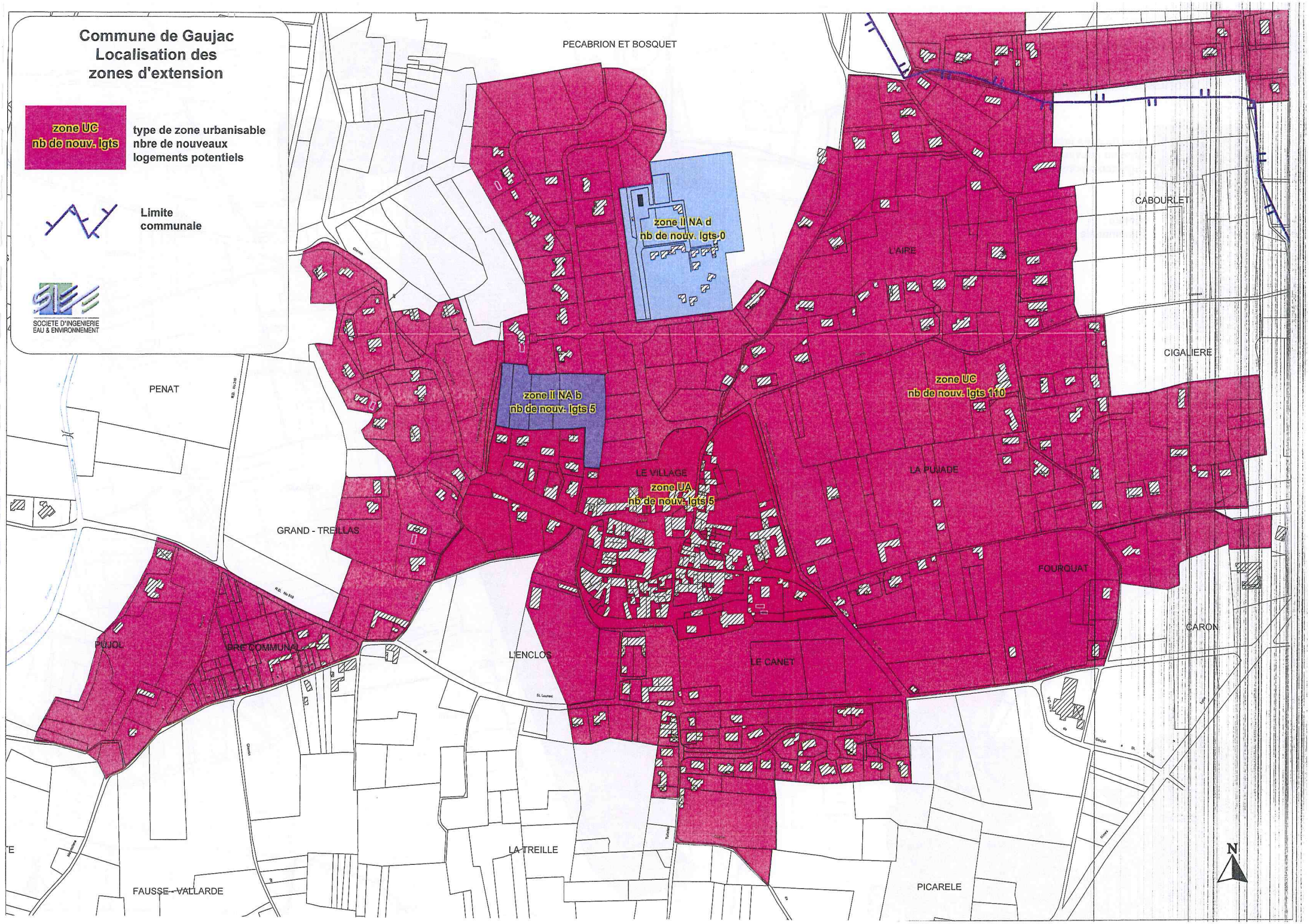


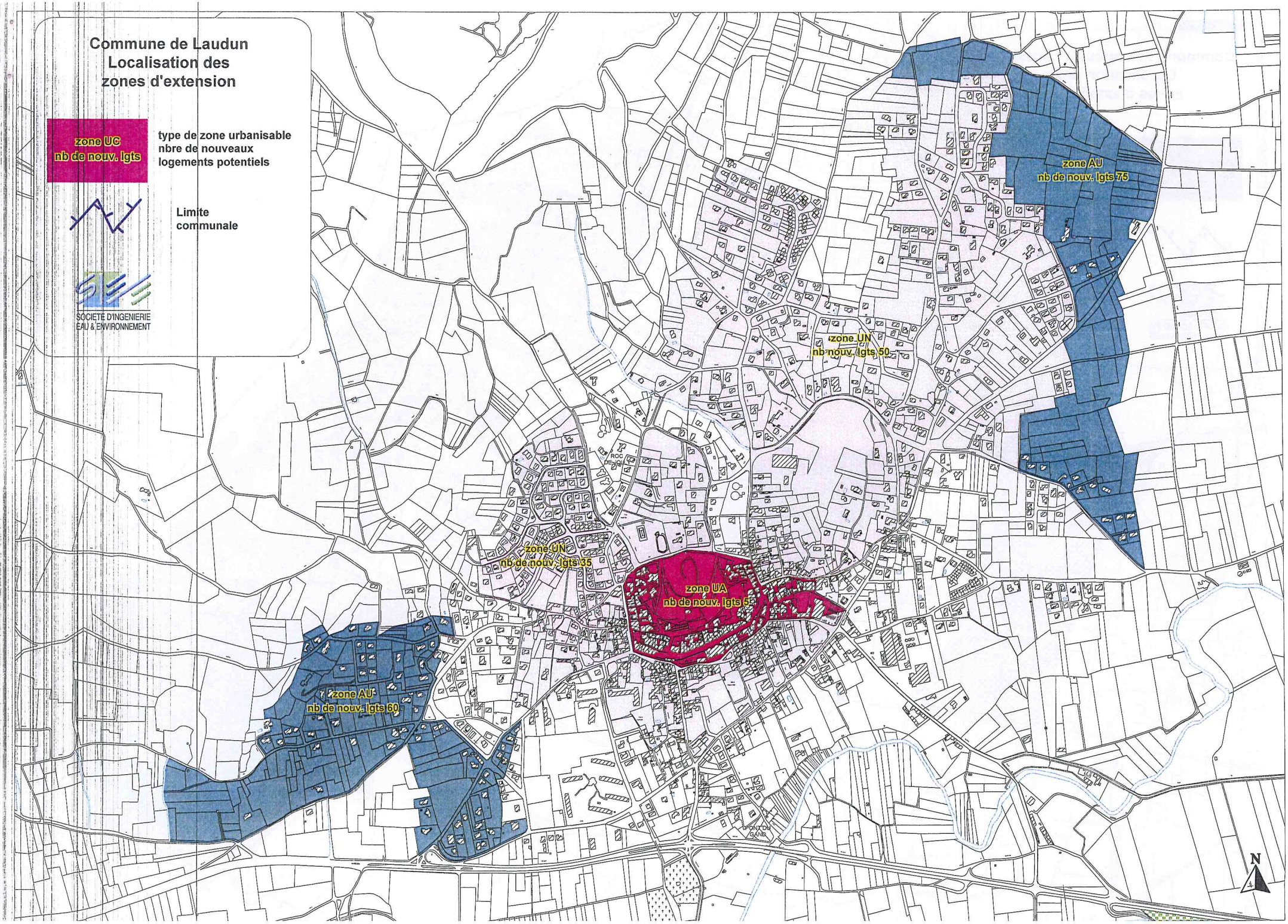
Détail de la modélisation de l'heure de pointe en 2004 - Tresques

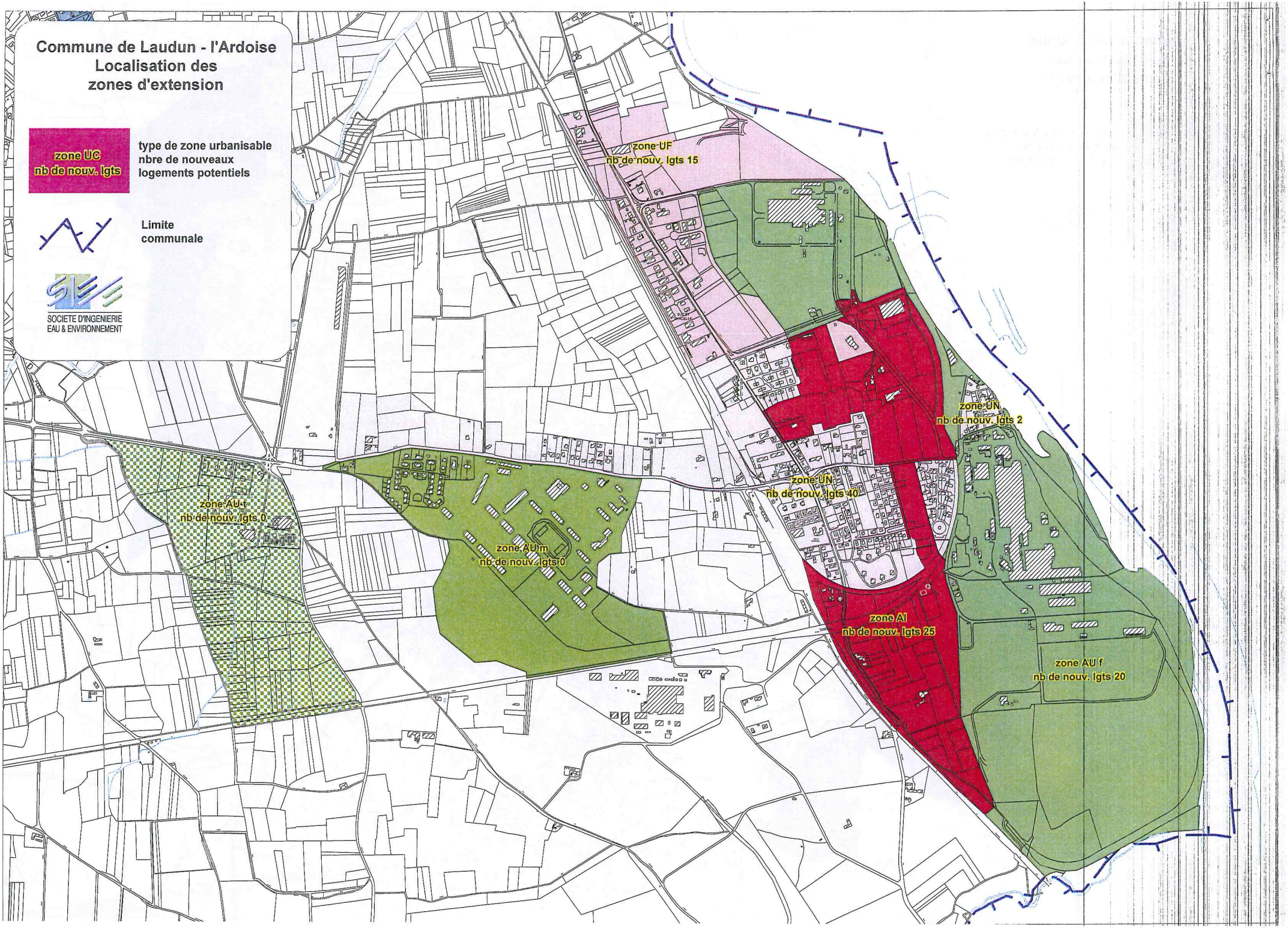
Annexe 2

Evolution de la population par commune


Commune de Connaux
Localisation des
zones d'extension
zone UC
nb de nouv. lgts
type de zone urbanisable
nbre de nouveaux
logements potentiels
Limite
communale
SOCIETE D'INGENIERIE
EAU & ENVIRONNEMENT
zone UA
nb de nouv. lgts 10
zone UE
nb de nouv. lgts 3
zone UC
nb de nouv. lgts 100
AVELAN
LARIGNE
LA CROSE
LE PARADIS
LE VILLAGE
LE VALAT DE CRISTOL
CAMBAJON
LES COSTES
LES COSTES
FONTAINE DE PALISSE
CENT FONTS
AROQUEVIRAU
PECABRION ET BOSQUET
CABOURLET
L'AIRE
CIGALIERE
N


Commune de Gaujac
Localisation des
zones d'extension
zone UC
nb de nouv. lgts
type de zone urbanisable
nbre de nouveaux
logements potentiels
Limite
communale
SOCIETE D'INGENIERIE
EAU & ENVIRONNEMENT
PECABRION ET BOSQUET
zone II NA d
nb de nouv. lgts 0
CABOURLET
L'AIRE
CIGALIERE
zone UC
nb de nouv. lgts 110
zone II NA b
nb de nouv. lgts 5
PENAT
LE VILLAGE
zone UA
nb de nouv. lgts 5
LA PUJADE
GRAND - TREILLAS
FOURQUAT
CARON
PUJOL
L'ENCLOS
LE CANET
LA TREILLE
PICARELE
FAUSSE - VALLARDE
N


Commune de Laudun
Localisation des
zones d'extension
zone UC
nb de nouv. lgts
type de zone urbanisable
nbre de nouveaux
logements potentiels
Limite
communale
SOCIETE D'INGENIERIE
EAU & ENVIRONNEMENT
zone AU
nb de nouv. lgts 75
zone UN
nb nouv. lgts 50
zone UN
nb de nouv. lgts 35
zone UA
nb de nouv. lgts 5
zone AU
nb de nouv. lgts 60
ROC DE GUI
PONT DU GARD
N


Commune de Laudun - l'Ardoise
Localisation des
zones d'extension
zone UC
nb de nouv. lgts
type de zone urbanisable
nbre de nouveaux
logements potentiels
Limite
communale
SOCIETE D'INGENIERIE
EAU & ENVIRONNEMENT
zone UF
nb de nouv. lgts 15
zone UN
nb de nouv. lgts 2
zone UN
nb de nouv. lgts 40
zone AU-t
nb de nouv. lgts 0
zone AU m
nb de nouv. lgts 0
zone AI
nb de nouv. lgts 25
zone AU f
nb de nouv. lgts 20

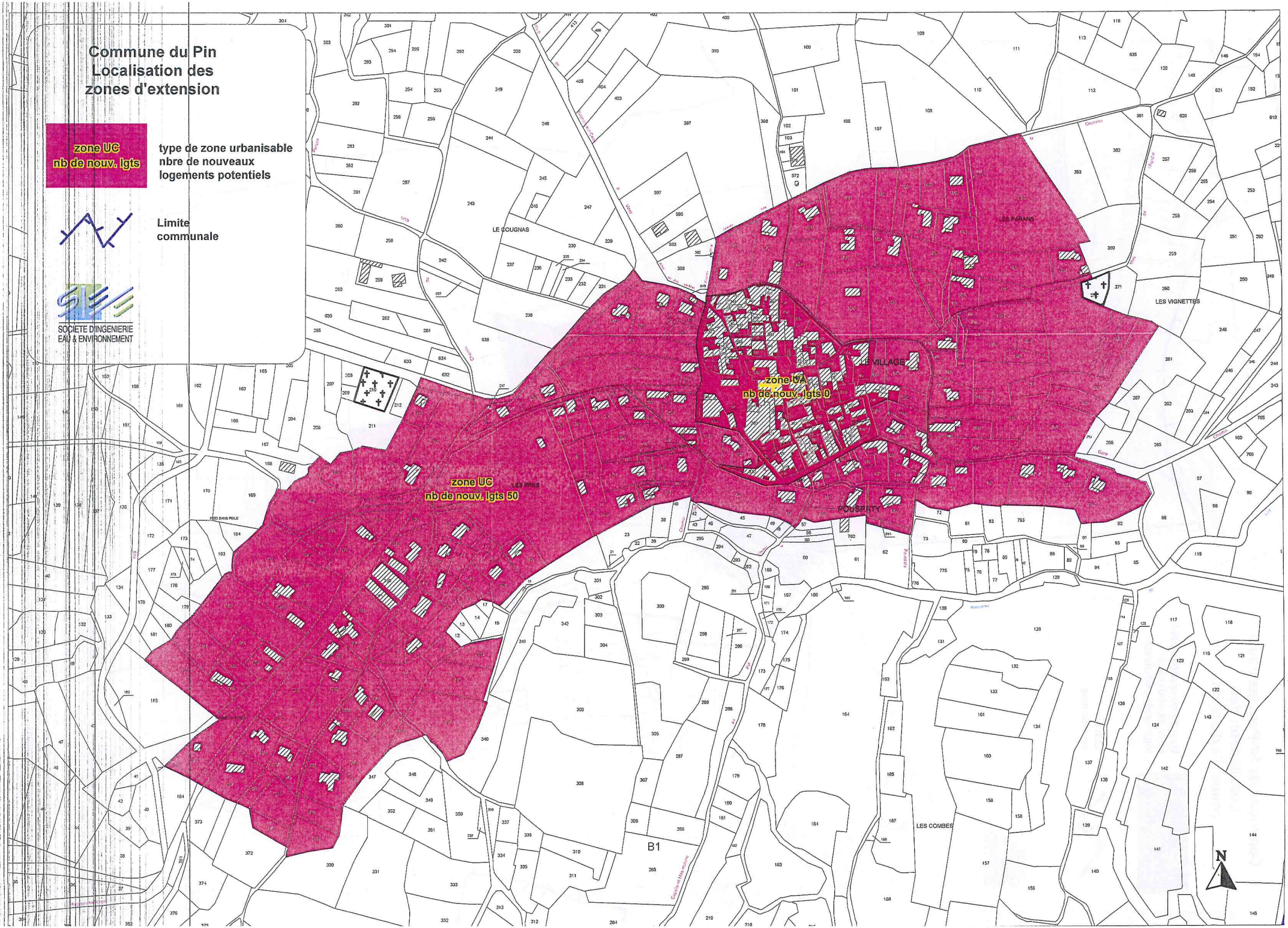
Commune du Pin
Localisation des zones d'extension

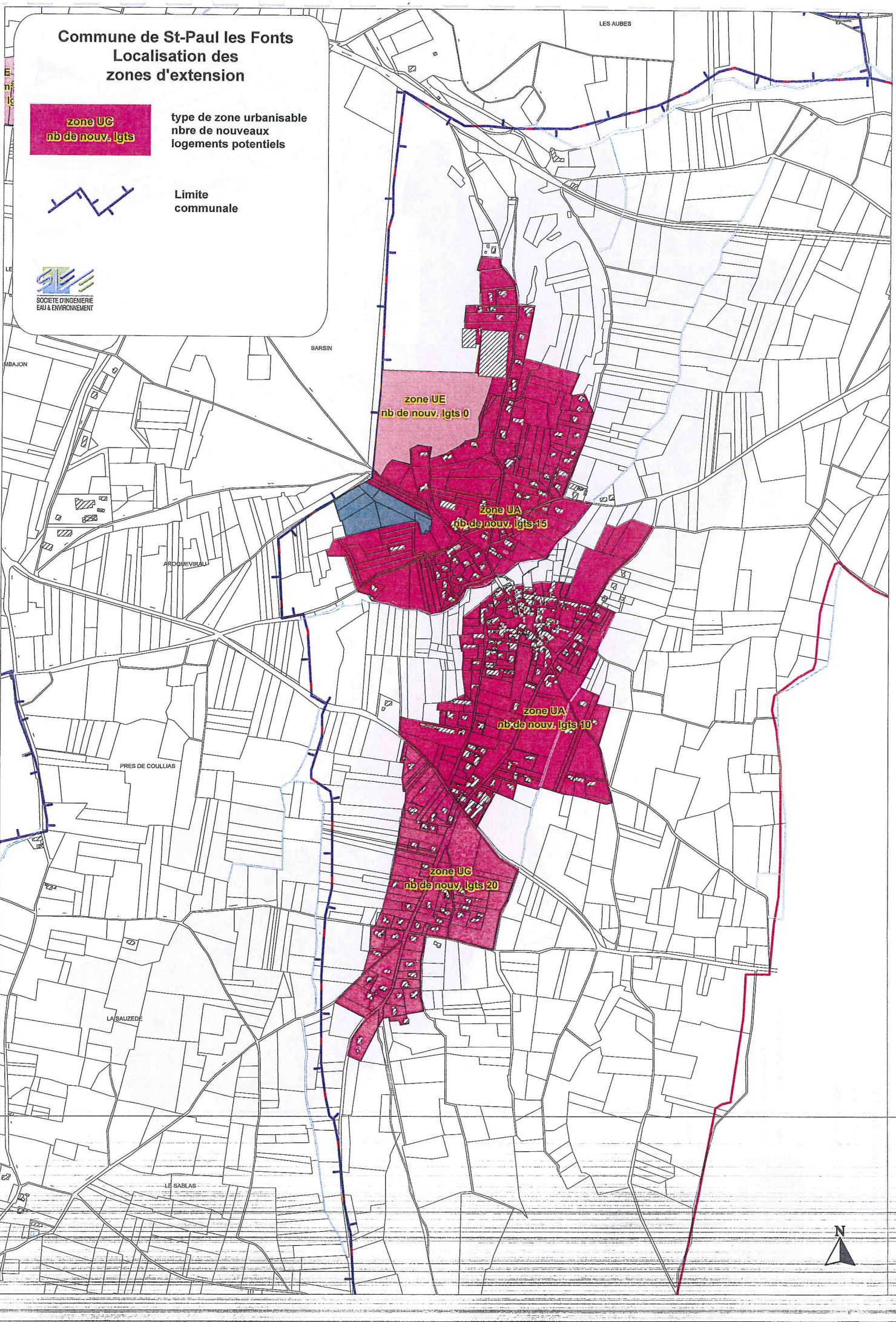
zone UC
nb de nouv. lgts

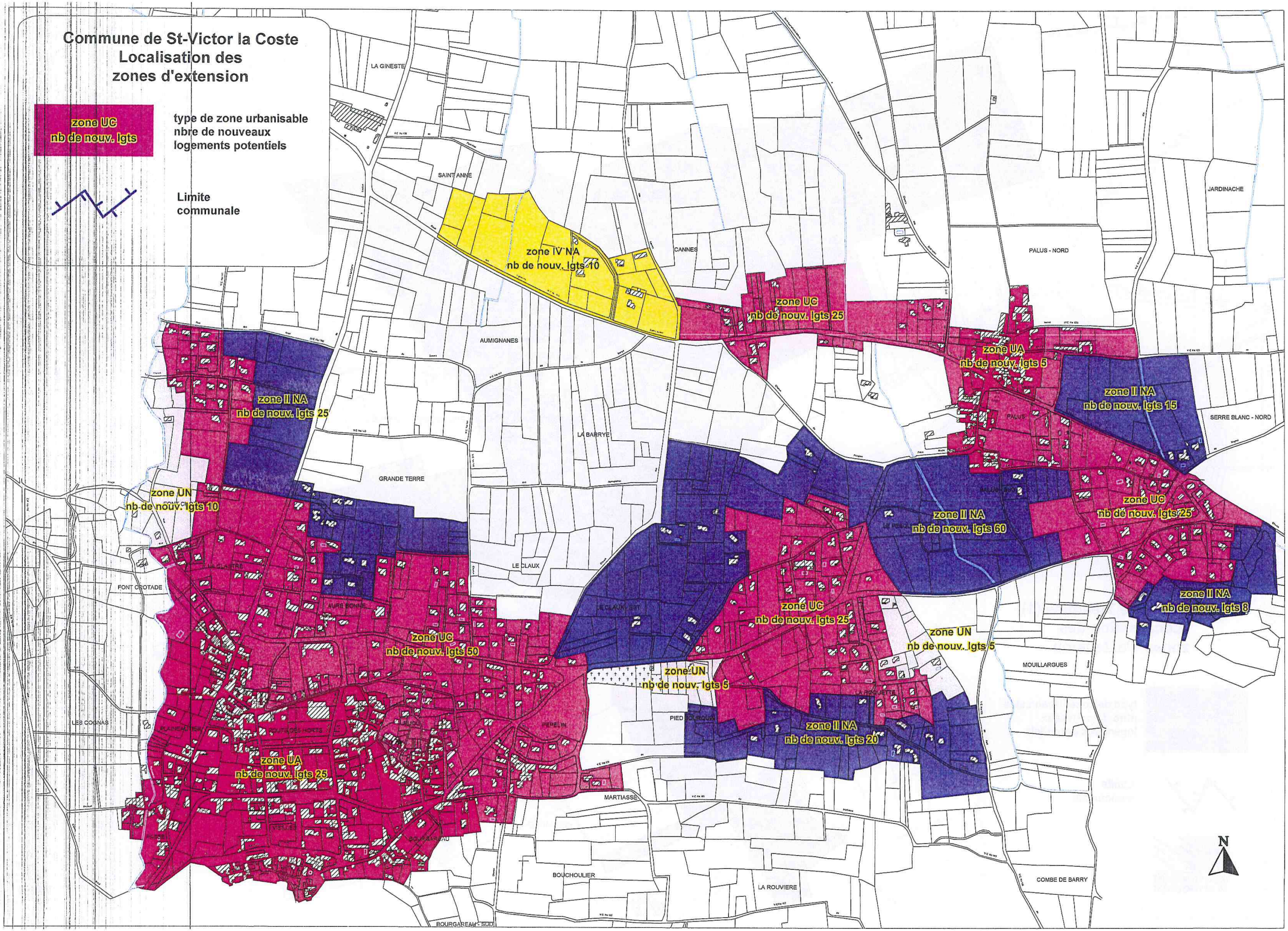
type de zone urbanisable
nbre de nouveaux logements potentiels

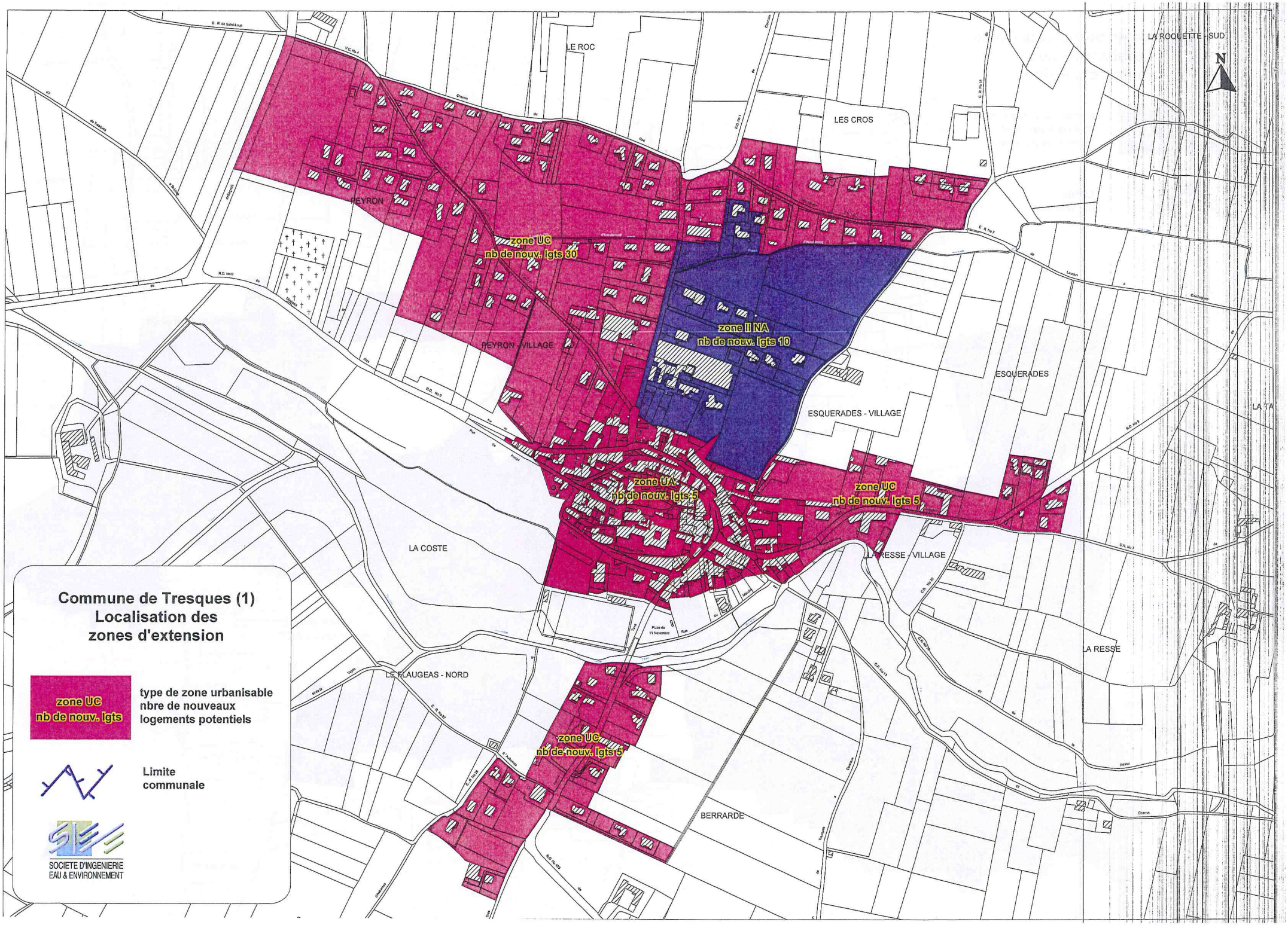
Limite communale

SOCIETE D'INGENIERIE EAU & ENVIRONNEMENT




Commune de St-Paul les Fonts
Localisation des
zones d'extension
zone UC
nb de nouv. lgts
type de zone urbanisable
nbre de nouveaux
logements potentiels
Limite
communale
SOCIETE D'INGENIERIE
EAU & ENVIRONNEMENT
LES AUBES
SARSIN
MBAJON
zone UE
nb de nouv. lgts 0
zone UA
nb de nouv. lgts 15
ARQUEVIRAU
zone UA
nb de nouv. lgts 10
PRES DE COULLIAS
zone UC
nb de nouv. lgts 20
LA SAUZEDE
LE SABLAS
N


Commune de St-Victor la Coste
Localisation des
zones d'extension
zone UC
nb de nouv. lgts
type de zone urbanisable
nbre de nouveaux
logements potentiels
Limite
communale
zone IV NA
nb de nouv. lgts 10
zone UC
nb de nouv. lgts 25
zone UA
nb de nouv. lgts 5
zone II NA
nb de nouv. lgts 15
zone II NA
nb de nouv. lgts 25
zone UN
nb de nouv. lgts 10
zone II NA
nb de nouv. lgts 60
zone UC
nb de nouv. lgts 25
zone II NA
nb de nouv. lgts 8
zone UC
nb de nouv. lgts 25
zone UC
nb de nouv. lgts 50
zone UN
nb de nouv. lgts 5
zone UN
nb de nouv. lgts 5
zone II NA
nb de nouv. lgts 20
zone UA
nb de nouv. lgts 25
LA GINESTE
SAINT ANNE
CANNES
PALUS - NORD
JARDINACHE
AUMIGNANES
LA BARRYE
PALUS
SERRE BLANC - NORD
GRANDE TERRE
LE CLAUX
FONT CROTADE
LE CLAUX - EST
MOUILLARGUES
LES COSNAS
PIED BOURGUIN
MARTIASSE
BOUCHOULIER
LA ROUVIERE
COMBE DE BARRY
BOURGAREAU - SUD
N


LE ROC
LES CROS
LA ROQUETTE - SUD
N
PEYRON
zone UC
nb de nouv. lgts 30
zone II NA
nb de nouv. lgts 10
PEYRON - VILLAGE
ESQUERADES
ESQUERADES - VILLAGE
LA TA
zone UA
nb de nouv. lgts 5
zone UC
nb de nouv. lgts 5
LA COSTE
LA RESSE - VILLAGE
LA RESSE
LE LAUGEAS - NORD
zone UC
nb de nouv. lgts 5
BERRARDE
Commune de Tresques (1)
Localisation des
zones d'extension
zone UC
nb de nouv. lgts
type de zone urbanisable
nbre de nouveaux
logements potentiels
Limite
communale
SOCIETE D'INGENIERIE
EAU & ENVIRONNEMENT

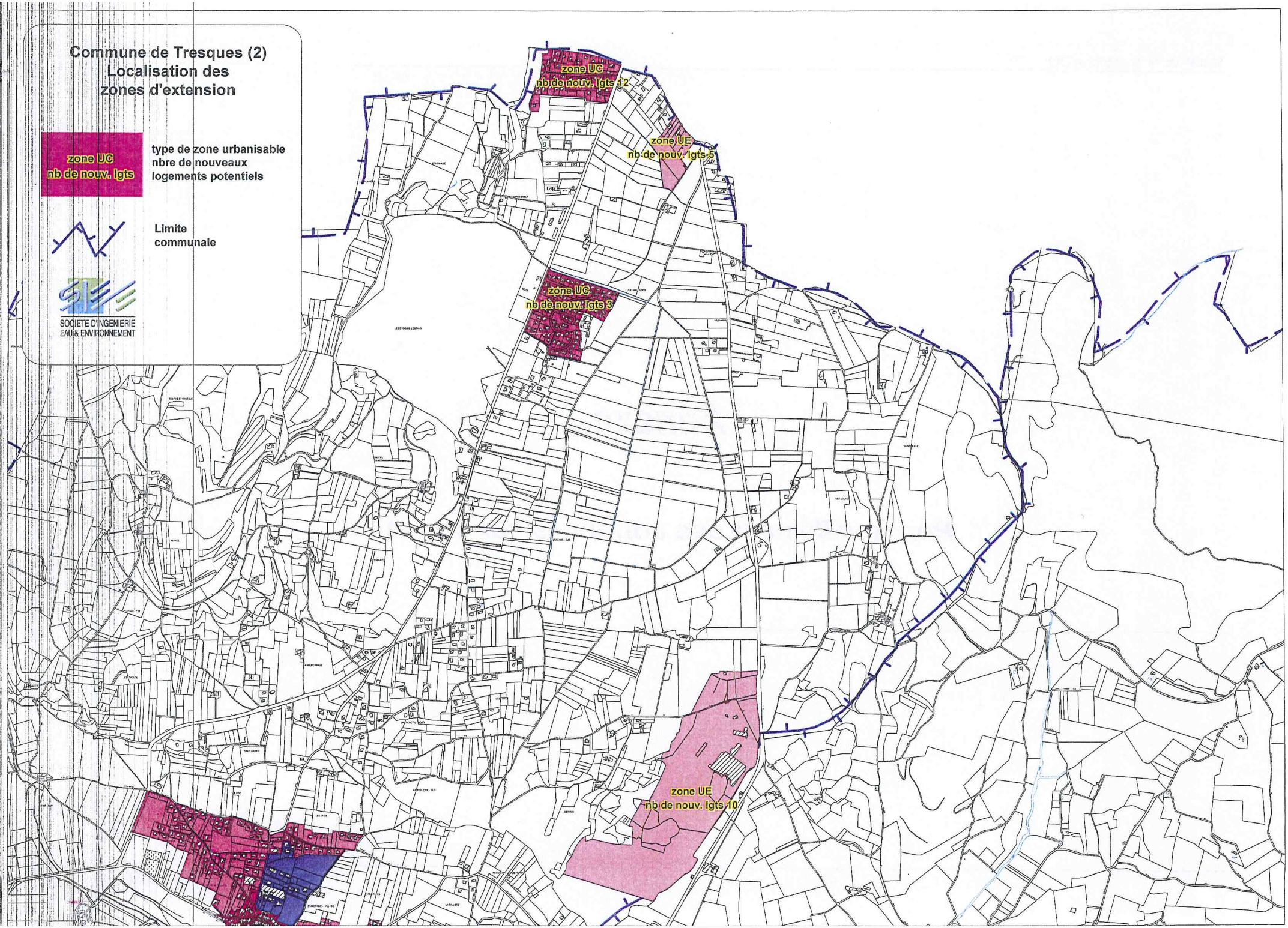
Commune de Tresques (2)
Localisation des zones d'extension

zone UC
nb de nouv. lgts

type de zone urbanisable
nbre de nouveaux logements potentiels

Limite communale

SOCIETE D'INGENIERIE EAU & ENVIRONNEMENT



Annexe 3

Renouvellement des conduites par commune

SIAEP de la Basse Tave (30)

RÉHABILITATION DES RÉSEAUX
COMMUNE DE CONNAUX

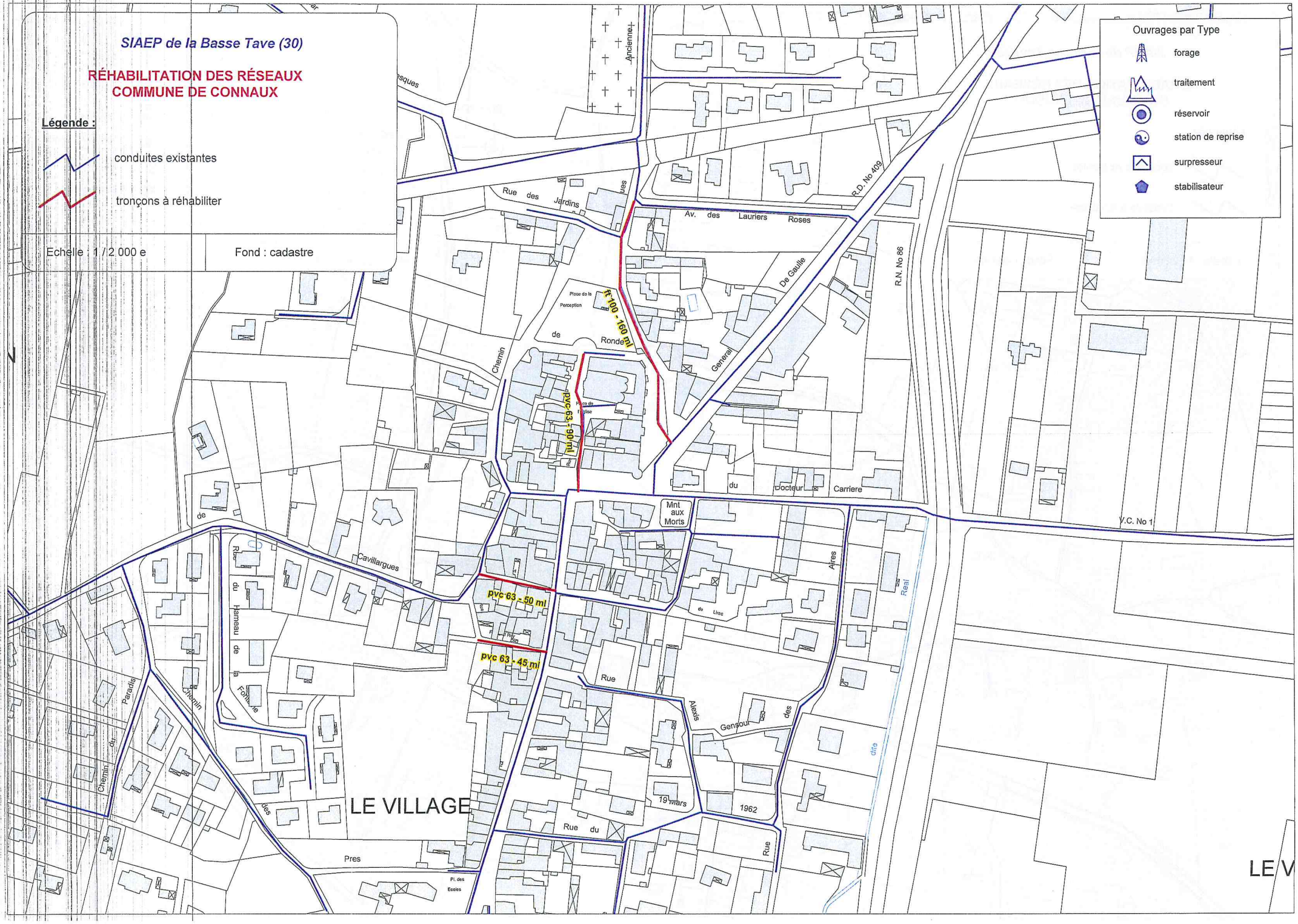
Légende :

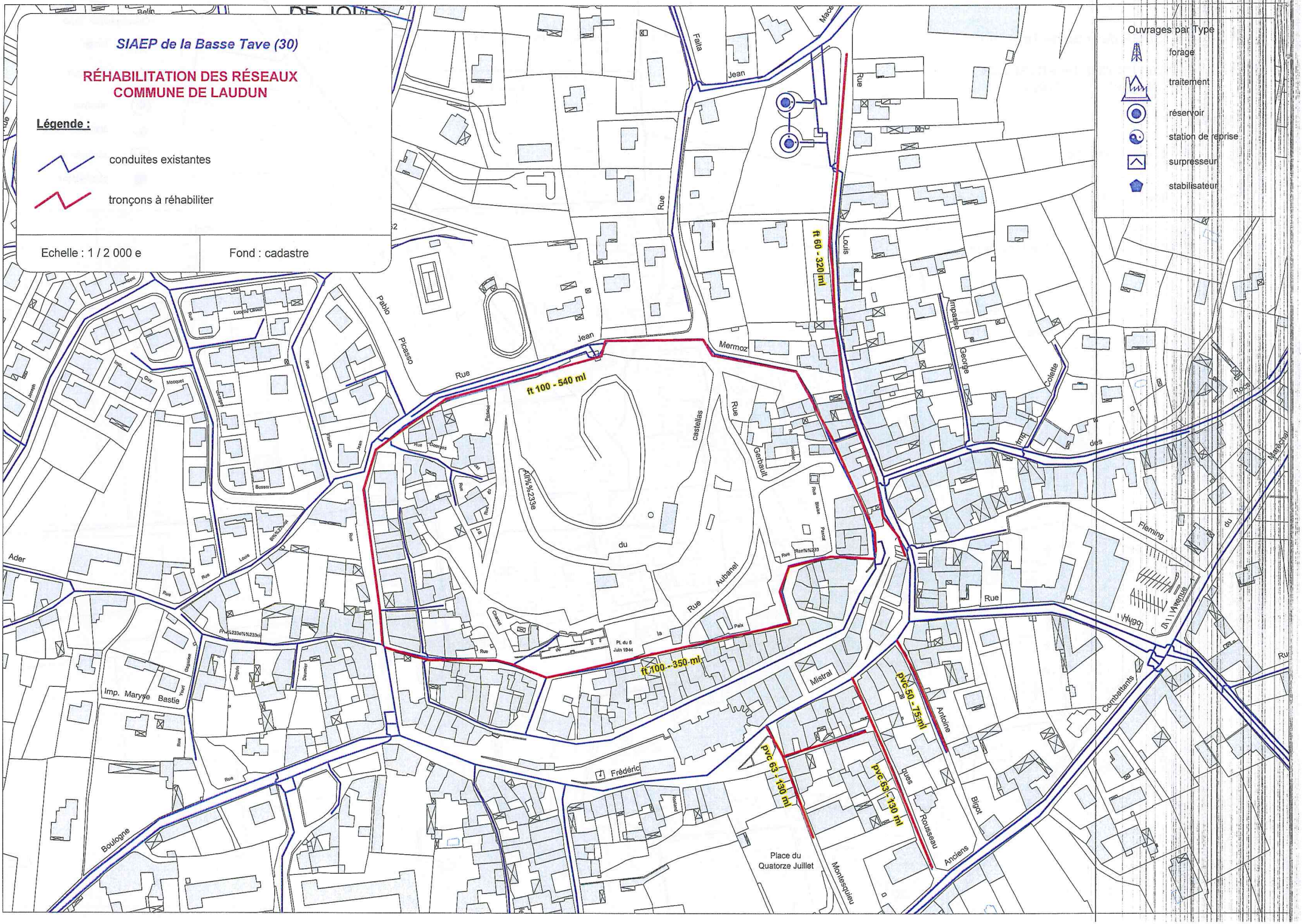
conduites existantes

tronçons à réhabiliter

Echelle : 1 / 2 000 e

Fond : cadastre




SIAEP de la Basse Tave (30)
RÉHABILITATION DES RÉSEAUX
COMMUNE DE LAUDUN
Légende :
conduites existantes
tronçons à réhabiliter
Echelle : 1 / 2 000 e
Fond : cadastre
Ouvrages par Type
forage
traitement
réservoir
station de reprise
surpresseur
stabilisateur
ft 60 - 320 ml
ft 100 - 540 ml
ft 100 - 350 ml
pvc 50 - 75 ml
pvc 63 - 130 ml
pvc 63 - 730 ml
Pablo Picasso
Jean Mermoz
Louis Blériot
Impasse George Colette
Castellas
Gerbault
Aubanel
Mistral
Fleming
Combattants
Antoine Blgot
Rousseau
Anciens
Montesquieu
Place du Quatorze Juillet
Frédéric
Boulogne
Imp. Maryse Bastie
Ader
Lucette Cavaer
Bosson
Pl. du 8 Juin 1944

SIAEP de la Basse Tave (30)

RÉHABILITATION DES RÉSEAUX
COMMUNE DE LAUDUN - L'ARDOISE

Légende :

conduites existantes

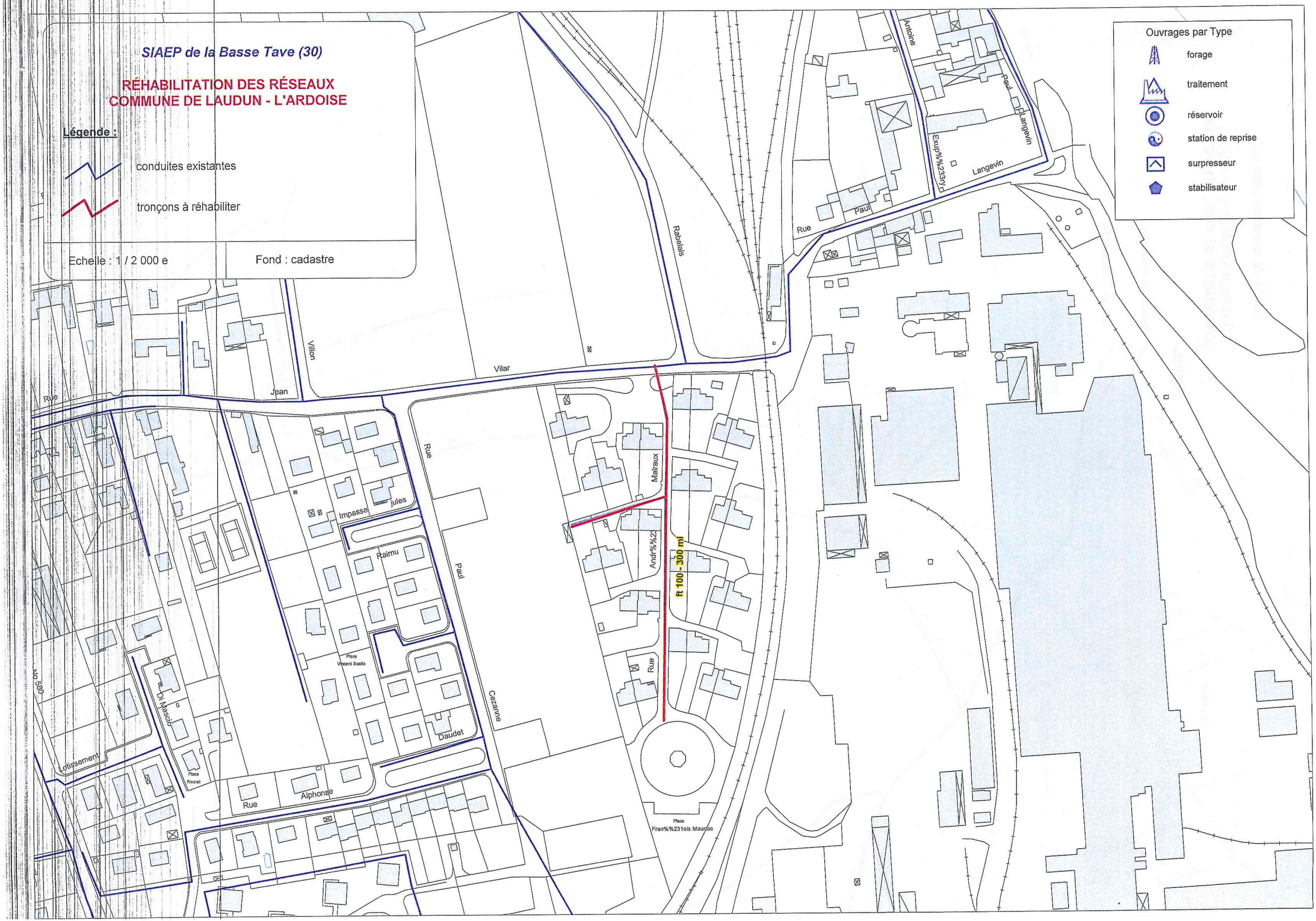
tronçons à réhabiliter

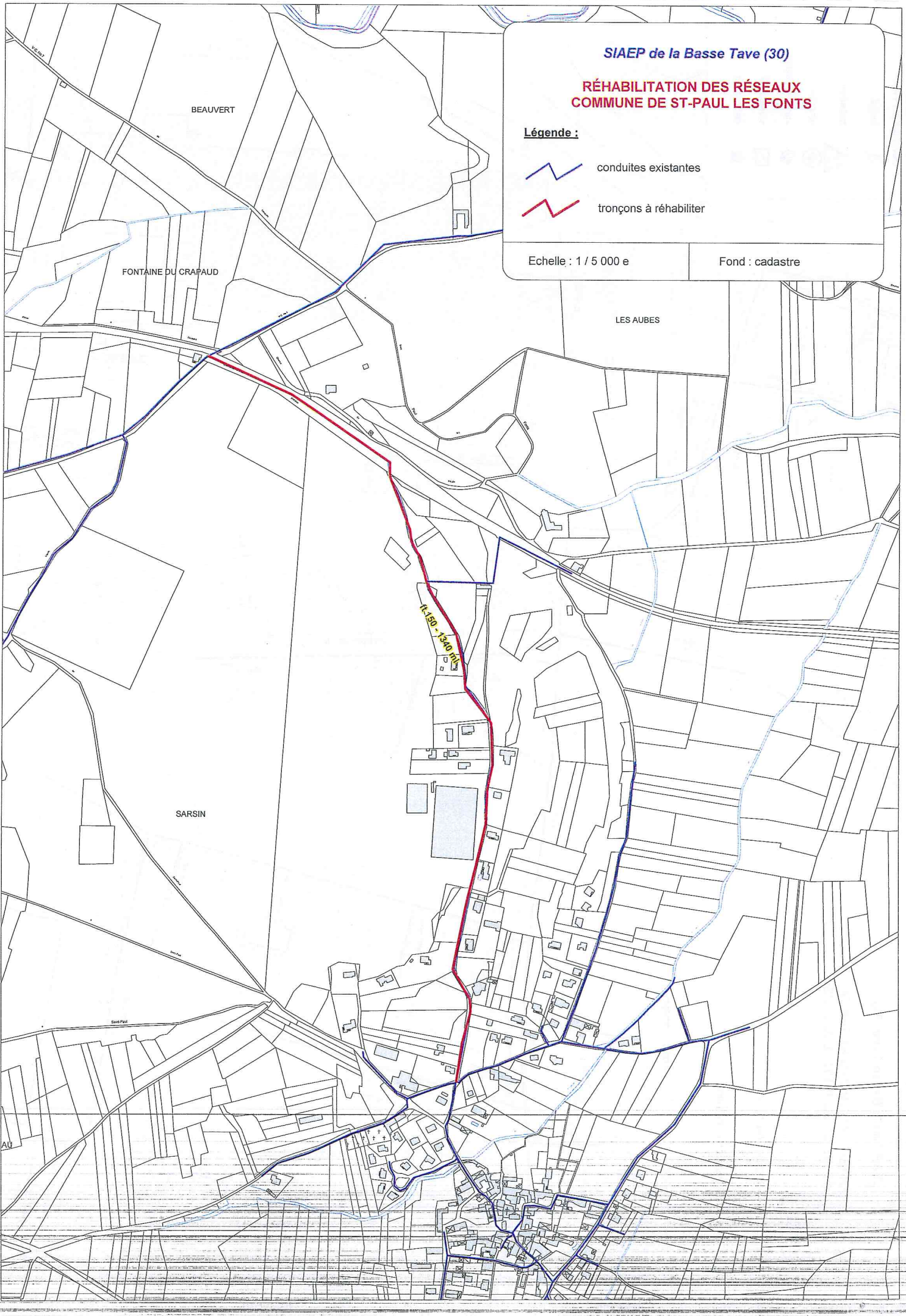
Echelle : 1 / 2 000 e

Fond : cadastre

Ouvrages par Type

- forage
- traitement
- réservoir
- station de reprise
- surpresseur
- stabilisateur




SIAEP de la Basse Tave (30)
RÉHABILITATION DES RÉSEAUX
COMMUNE DE ST-PAUL LES FONTS
Légende :
conduites existantes
tronçons à réhabiliter
Echelle : 1 / 5 000 e
Fond : cadastre
BEAUVERT
FONTAINE DU CRAPAUD
LES AUBES
SARSIN
ft-150 - 1340 ml

SIAEP de la Basse Tave (30)

RÉHABILITATION DES RÉSEAUX
COMMUNE DE ST-VICTOR LA COSTE

Légende :

conduites existantes

tronçons à réhabiliter

Echelle : 1 / 5 000 e	Fond : cadastre