



SCHEMA DIRECTEUR D'ALIMENTATION EN D'EAU POTABLE

PHASE I: PREDIAGNOSTIC

JUIN 2008 N° 4210746



| Rapport | Objet / Présentation |
|------------|--------------------------------------|
| Rapport-v0 | Présenté et remis le 07 février 2007 |
| Rapport-v1 | |
| | |
| | |

SOMMAIRE

| 1. | ANALYSE DU MILIEU NATUREL | 2 |
|----|------------------------------------------------|----|
| | 1.1. SITUATION DE LA COMMUNE | 2 |
| | 1.2. LE CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE | |
| | 1.3. LE MILIEU NATUREL | |
| | 1.4. CLIMATOLOGIE | 5 |
| 2. | ANALYSE DE LA POPULATION ET DES ACTIVITES | 6 |
| | 2.1. POPULATION | 6 |
| | 2.2. LES LOGEMENTS | 6 |
| | 2.3. LA POPULATION TOURISTIQUE | |
| | 2.4. LES DOCUMENTS D'URBANISME | 7 |
| | 2.5. LES ACTIVITES | 8 |
| 1. | LA GESTION DU SERVICE AEP | 9 |
| 2. | LE SYSTEME AEP – PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT | 9 |
| 3. | LES RESSOURCES | 11 |
| 4. | LES RESEAUX | 12 |
| 5. | LES OUVRAGES | 13 |
| | 5.1. LES RESERVOIRS | 13 |
| | 5.2. LES SURPRESSIONS | |
| 6. | LES COMPTEURS ET BRANCHEMENTS | 14 |
| | 6.1. LES COMPTEURS GENERAUX | 14 |
| | 6.2. PARC DES COMPTEURS PARTICULIERS | 16 |
| | 6.3. LES BRANCHEMENTS | 17 |
| 7. | LES CHIFFRES CLE DU SERVICE | 18 |
| | 7.1. LES VOLUMES PRODUITS | 18 |
| | 7.2. LES CONSOMMATIONS | 19 |
| | 7.3. CARACTERISATION DE LA SITUATION DE POINTE | 24 |

| 8. | LES INDICATEURS DE FONCTIONNEMENT DES RESEAUX | 27 |
|-----|-----------------------------------------------|----|
| | 8.1. LES RENDEMENTS | 27 |
| | 8.2. LES INDICES LINEAIRES | 29 |
| | 8.3. ANALYSE DES PERTES | 31 |
| 9. | LA PRESSION DANS LES RESEAUX | 33 |
| | 9.1. LES VALEURS GUIDES | 33 |
| | 9.2. LES VALEURS MESUREES SDIS 83 | |
| | 9.3. LA DEFENSE INCENDIE | 34 |
| 10. | LA QUALITE DE L'EAU | 36 |
| | 10.1. LES TRAITEMENTS EN PLACE | 36 |
| 11. | LE FONCTIONNEMENT DU SYSTEME | |
| | 11.1. LES PRECONISATIONS VIGIPIRATE | 42 |
| | 11.2. CONCLUSIONS SUR LES PERFORMANCES | 42 |
| | 11.3. LES PROBLEMES CONNUS | 43 |
| 12. | SYNTHESE DE LA PHASE I : PREMIER BILAN | 44 |

LISTE DES FIGURES

| Figure 1 : Extrait IGN, localisation Brignoles | 2 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Figure 2 : Extrait de la carte régionale de qualité des eaux superficielles - source : atlas de bassin | |
| Figure 3 : extrait de la carte régionale des eaux souterraines - source : atlas de bassin | |
| Figure 4 : Plan de localisation des zones d'activités – Source : site web commune | |
| Figure 5 : Localisation des compteurs de sectorisation prévus – Source SVAG | |

I. PREAMBULE

La volonté de préservation et pérennisation des ressources en eau et la nécessité de garantir un service sécurisé, de qualité et en quantité, aux abonnés a conduit la commune de Brignoles à engager la présente étude de diagnostic des réseaux d'adduction et de distribution d'eau potable sur le territoire.

L'étude se déroulera en différentes phases successives permettant tout d'abord une connaissance détaillée du fonctionnement des réseaux et une mise en exergue des dysfonctionnements.

Des campagnes de mesures seront menées dans l'optique de quantifier les fuites sur les réseaux et les dysfonctionnements majeurs.

Une campagne de recherche de fuites permettra ensuite d'identifier les secteurs les plus fuyards.

Au vu des conclusions du diagnostic, nous proposerons des solutions techniques afin, d'une part de régler les dysfonctionnements observés en situation actuelle, mais également de pérenniser le fonctionnement des réseaux.

Les concertations à mener avec les différents acteurs permettront de faire le choix d'un scénario ou d'une famille de scénarios.

Sur cette base sera alors élaboré le schéma directeur d'alimentation en eau potable, véritable outil de gestion et de planification pour les années à venir.

II. CONTEXTE GENERAL

1. ANALYSE DU MILIEU NATUREL

1.1. SITUATION DE LA COMMUNE

La commune de Brignoles représente la capitale du Centre Var, elle se situe au carrefour des grands axes de traverse du Var : l'A8 ; la RN7 et se situe à peu près égale distance de Draguignan, Aix-en-Provence, Marseille et Toulon.

Brignoles est depuis 1976 la seconde sous-préfecture du Var.

La commune a su développer activités et commerces devenant ainsi le centre administratif, commercial, scolaire des alentours.

Le territoire présente une superficie étendue de 71 km².

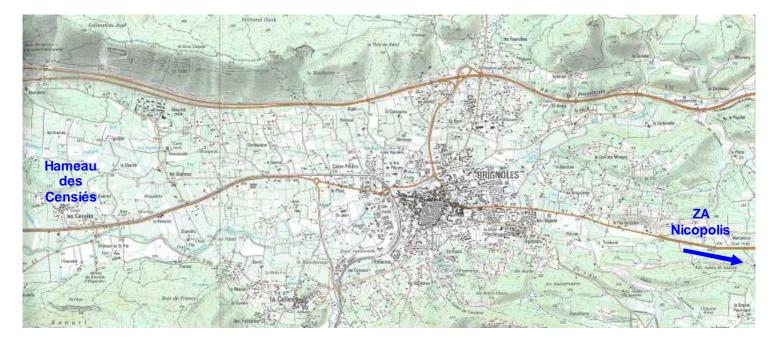


Figure 1 : Extrait IGN, localisation Brignoles

1.2. LE CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE

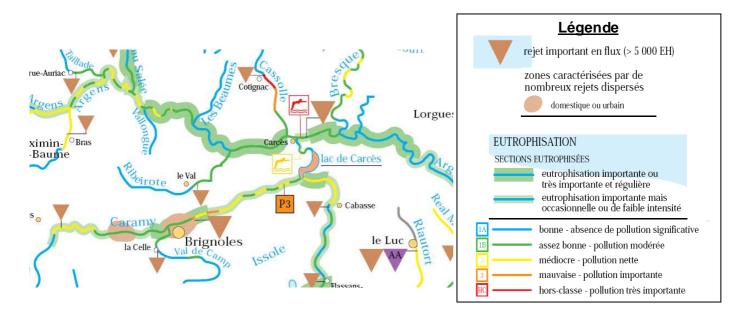
Brignoles est située dans une vallée, arrosée par de nombreuses sources et traversée par la rivière Caramy, au centre du département du Var.

Le Caramy, au même titre que l'Issole ou le Gapeau, sont des exutoires des massifs karstiques, au contact de niveaux imperméables ou d'accidents tectoniques. Leur cours suit ensuite l'axe des principales déchirures de la couverture disloquée jurassique et crétacée.

Les figues suivantes présentent les extraits de plan des cartes régionales de la qualité des eaux superficielles et de la nature des eaux souterraines.

Les cartes dans leur ensemble sont présentées en annexes.

Figure 2 : Extrait de la carte régionale de qualité des eaux superficielles - source : atlas de bassin



En amont de la commune, la qualité du Caramy est très dégradée en partie à cause des rejets important de flux des agglomérations amont.

La rivière Le Caramy connaît de nombreuses sections eutrophisées.

La qualité est regagnée en aval de l'agglomération brignolaise.

Légende **PRÉLÈVEMENTS** prélèvements ponctuels importants (seuil 500 000 m³/an) agriculture SOA industriel eau potable calcaires et dolomies fissurés : karst du plan de Canjuers, de la Ste Baume-Agnis, Nerthe, Étoile, du bassin du Beausset, du Mont Aurélien (très partiel sur ce territoire et de massifs moins importants (Flassans, La Loube,Rocbaron, Villeneuve B Loubet, etc...). Eaux souterraines profondes. Possibilités d'exploitation plus intensive à étudier. Brignoles alternance de couches calcaires et argileuses. Ressources en partie perdues (exhaure de mine). Captages par forages délicats. domaine complexe comprenant des pélites (bassin du Luc), des grès, des marnes, des calcaires, des dolomies, des évaporites (gypse, anhydrite). *Ressources limitées et* compartimentées au sein de petites unités

Figure 3 : extrait de la carte régionale des eaux souterraines - source : atlas de bassin

Le territoire de la commune se trouve majoritairement sur une zone hydrologique complexe, les possibilités d'exploitation sont limitées et compartimentées au sein de petites unités.

1.3. LE MILIEU NATUREL

Le territoire est concernée par les zones naturelles d'intérêt faunistique et floristique suivantes :

| Туре | CODE ZNIEFF | NOM | SUPERFICIE (ha) |
|----------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------|--------------------|
| ZNIEFF de seconde | 83-124-100 | Ripisylves et annexes des vallées de l'Issole et du Caramy | 650,553 |
| génération terrestres de type II | 83-174-100 | Montagne de la Loube | 4010,68 |
| de type ii | 83-175-100 | Barre de Saint-Quinis | 951,005 |
| ZNIEFF de première génération terrestres de type I | 8323Z00 | Montagne de la Loube et barre de Siant-Quinis | 4867 |
| ZNIEFF de première | 8323G03 | Roc de Candelon | 30 |
| génération ZNIEFF géologique | 8324G00 | Synclinal de Camps | 200 |

1.4. CLIMATOLOGIE

La commune de Brignoles connaît un climat de type méditerranéen. La pluviométrie annuelle atteint en moyenne 800 mm/an (moyenne de 1999 à 2006) :

| | Janvier | Février | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août | Septembre | Octobre | Novembre | Décembre | Moyenne |
|---------------------------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-----------|---------|----------|----------|---------|
| Moyenne Annuelle mm | 68.76 | 43.84 | 45.31 | 64.23 | 66.50 | 16.43 | 26.55 | 27.71 | 99.54 | 119.28 | 116.96 | 110.46 | 63.46 |

La répartition des précipitations agit directement sur le fonctionnement hydrogéologique des réservoirs aquifères. En effet, la période estivale, relativement sèche, correspond à une exploitation importante des ressources, notamment liée à une augmentation de la population, et induit par conséquent un abaissement des niveaux piézométriques. Cette situation se voit favoriser par une augmentation de l'évapotranspiration (sous l'action de l'ensoleillement accru et de la hausse des températures), ainsi qu'une réduction des apports. On notera que la période de basses eaux peut être décalée dans le temps par rapport à la saison estivale, traduisant un phénomène karstique évident.

Les fortes pluies d'automne vont permettre une recharge des aquifères, reconstituant ainsi les réserves. Les précipitations de printemps vont entraîner un engorgement des aquifères qui vont se décharger par de multiples déversoirs en relation avec le système karstique.

Le schéma évoqué ci-dessus constitue un fonctionnement hydrogéologique observé lors des périodes climatiques dites normales. La tendance depuis ces cinq dernières années est à la diminution des recharges automnales du fait des faibles précipitations et par une exploitation plus en profondeur des ressources du fait des sécheresses consécutives.

2. ANALYSE DE LA POPULATION ET DES ACTIVITES

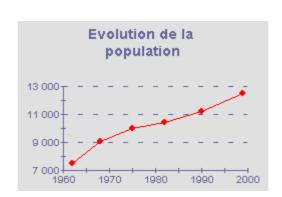
2.1. POPULATION

Au cours des dernières années, la population de Brignoles a considérablement augmenté.

| Recensement | 1982 | 1990 | 1999 | 2006 |
|------------------|--------|--------|--------|--------|
| Population | 10 412 | 11 239 | 12 487 | 14 963 |
| Tx de croissance | +0,58% | +0,96% | +1,18% | + 2,6% |

Cette importante croissance est marquée depuis de nombreuses années.

Cette urbanisation est une conséquence de l'attrait de Brignoles en raison de son rôle de centre administratif du centre Var et la qualité de Vie proposée par cette commune semirurale proche des commodités (autoroute, RN...).



2.2. LES LOGEMENTS

| Types de logement | 2006 | % | Evolution de 1999 à 2006 |
|------------------------|-------|---------|--------------------------------|
| Résidences principales | 6 056 | 86,4 % | 19,3 % |
| Résidences secondaires | 257 | 3,6 % | - 19,4 % |
| Logements vacants | 697 | 10 % | 25,8 % |
| Ensemble | 7 010 | 100,0 % | 17,8 % |

Le taux d'occupation a suivi la tendance générale, la taille des foyers diminuant au fil des années.

| Année | 1968 | 1975 | 1982 | 1990 | 1999 | 2006 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|
| Tx d'occup. | 3,1 | 2,9 | 2,7 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |

Avec 85% de résidences principales et des taux d'occupation proches de 2,5 habitants/résidences, Brignoles est une commune résidentielle.

2.3. LA POPULATION TOURISTIQUE

La commune possède quelques infrastructures touristiques permettant d'accueillir une population saisonnière de quelques **750 personnes** réparties dans :

- Les 7 hôtels d'uns capacité totale de 255 chambres soit environ 510 personnes
- Les 6 chambres d'hôte permettant l'accueil de 60 personnes
- Les 3 locations de meublé permettant l'accueil de 15 personnes
- Le camping municipal de 53 places.

Les quelques 257 résidences secondaires permettent l'accueil d'environ 770 personnes également.

La population saisonnière globale est donc de quelques 1520 personnes.

A noter qu'en saison touristique, une partie des habitants de Brignoles partent en vacances ce qui compense en partie la présence de touristes.

2.4. LES DOCUMENTS D'URBANISME

La commune disposait d'un POS Plan d'Occupation des Sols validé en 1992. La commune a entrepris une modification de ce POS en 2001. Une révisions générale a été entreprise fin 2002 sur ce document avec conversion en PLU.

En Mai 2006, pour des raisons administratives, le POS 2001 a été annulé ; annulant par là même les modifications entreprises sur les bases de ce document ; le POS 1992 a été remis en œuvre.

En juin 2006, la décision de procéder a une révision générale du POS 1992 en PLU a été actée. Le nouveau PLU est aujourd'hui en cours de réalisation.

Les axes principaux de réflexion qui seront intégrés au PLU sont les suivantes :

- Conforter la vocation agricole des zones NC avec maintien et la préservation de la ceinture agricole,
- Conforter le golf de Barbaroux et permettre son ouverture au plus grand nombre,
- Maintenir l'assise des hameaux en contenant le développement des hameaux de Censiés et de Gaëtan,
- Surpression des zones NB pour les faire évoluer en zone naturelle ou agricole,
- Développement des faubourgs dans la continuité, en préférant une urbanisation de proximité (petits immeubles...) en évitant le mitage,
- Développement des zones mixtes avec logements et habitats,
- Maintien d'un taux élevé de logements sociaux supérieur à 20%.

⇒ Le développement de la commune se fera sur les zones centrales, à proximité de celles déjà urbanisées, par densification.

Sur la base du POS et des possibilités offertes, la commune présente encore une capacité d'accueil de 400 logements dont 200 dans le quartier de Paris.

Le rythme actuel de 250 permis de construire accordé par an sera conservé dans les prochaines années, ce qui conduira la commune a une population de l'ordre de 19 000 à 20 000 habitants à horizon 2012/2013.

2.5. LES ACTIVITES

La commune de Brignoles est une sous préfecture dynamique qui regroupe différentes zones commerciales et d'activités.



Figure 4 : Plan de localisation des zones d'activités - Source : site web commune

<u>Nicopolis</u>: Situé en ZAC (Plan d'aménagement de zone), le plus vaste espace d'implantation du centre ouest var : 202 hectares dont 90 en zone naturelle préservée. Elle comprend en 2009, 57 entreprises.

<u>SCI du Val: parc d'activités tertiaires:</u> Ce site propose la location de bâtiments industriels et de bureaux dans un parc paysager fermé de 15 hectares

Centre ville, zone commerciale

<u>Le Vabre, Zone commerciale:</u> Ce site est un pôle commercial de premier ordre, en complément de la zone Saint Jean

<u>L'Hexagone, parc d'activités tertiaires</u>: A la sortie de l'échangeur d'autoroute, cet ensemble de 5 bâtiments rassemble des activités vouées au tertiaire dans un environnement moderne.

Les Consacs, zone d'activités industrielles : Zone de 50 ha

<u>St Jean, zone commerciale :</u> Plusieurs nouveaux projets d'implantations sont aujourd'hui à l'étude.

III. PHASE 1 : PREDIAGNOSTIC LE SYSTEME D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

1. LA GESTION DU SERVICE AEP

La gestion du service AEP a été confié à la Société Varoise d'Aménagement et de Gestion SVAG.

Dans le cadre de ce contrat, le délégataire a en charge les prestations principales suivantes :

- La production comprenant l'exhaure et le traitement de l'eau
- L'élévation de l'eau jusqu'aux différents sites de stockage.
- La distribution de l'eau jusqu'aux compteurs des abonnés.
- Le renouvellement des équipements électromécaniques, des branchements et des compteurs.
- Le service à la clientèle comprenant la souscription des abonnements, la relève des compteurs, l'information des consommateurs, l'émission et le recouvrement des factures.

2. LE SYSTEME AEP – PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

La commune de Brignoles est composée de plusieurs bassins distincts. Le bassin du **Village** et ses quartiers alentours, alimenté par le puits de Pélicon et la source de San Sumian. Au sein de cette zone de distribution, on peut distinguer 5 étages de pression distincts :

- L'étage Haut de Collet Rouge
- L'étage moyen de la Dîme qui correspond aux quartiers constituant la ceinture de Brignoles
- L'étage bas du centre ville
- 2 étages distincts surpressés : celui de San Sumian d'une part et les quelques habitations hautes sur le chemin des Ubacs d'autre part.

Il existe deux autres bassins correspondant aux zones périphériques mais urbanisées de Brignoles :

- la zone d'activité de **Nicopolis**, alimenté par les forages de Nicopolis ;
- le hameau de **Censiés**, alimenté par les forages de Censiés.

Le hameau de Censiés est aujourd'hui relié au centre ville ; une nouvelle canalisation, posée en 2006 permet l'interconnexion, sécurisant ainsi l'alimentation sur Censiés. Une vanne motorisée permettra de gérer les circulations, elle est aujourd'hui maintenue fermée.

Cependant, elle est ponctuellement ouverte afin de permettre la circulation de l'eau et son renouvellement.

| Bassin | Quartiers | Ouvrage de stockage associé | Origine de l'eau distribuée | |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--|
| Etage haut | Quartier Collet Rouge, Sud de la ville, Quartier des Pins | Réservoir de Collet Rouge | Puits de Pélicon | |
| Cointure périphérique et | | Réservoir de la Dîme | Source de San Sumian et puits de Pélicon | |
| Etage bas | Vieille ville | Réservoir de San Sumian | Source de San Sumian | |
| Etages | Hauts de San Sumian | - Pas d'ouvrage de | Source de San Sumian | |
| surpressés | Petits Hubacs | stockage associé | Source de San Sumian | |
| Censiés | Hameau de Censiés | Réservoir de Censiés | Forages des Censiés et mélange San Sumian + Pélicon par interconnexion | |
| Nicopolis | ZI de Nicopolis | Réservoir de Nicopolis | Forages de Nicopolis | |

Le bassin de la Dîme est alimenté par des eaux de deux origines différentes. Le mode de remplissage de ce réservoir permet un tel mélange des eaux : selon la hauteur d'eau dans l'ouvrage, il se rempliera soit par les eaux de San Sumian (moitié inférieure) soit avec les eaux de Pélicon (moitié supérieure).

De plus, lorsque le réservoir de San Sumian a atteint son niveau supérieur, les eaux résurgentes de la source sont alors dirigées vers le réservoir de la Dîme. Dans la mesure de possible, toutes les eaux issues de la source de San Sumian sont utilisées pour éviter les pertes.

En cas de surverse de San Sumian, les volumes sont captés pour l'alimentation en eau brute des fontaines de St François et permettent l'irrigation des arrosants.

3. LES RESSOURCES

Contexte géologique et situation hydrogéologique

Le secteur géologique de Brignoles appartient au domaine de la "Provence triasique" caractérisée par des imbrications de terrains du Trias dans des compartiments jurassiques. Ce domaine est limité à l'Ouest par le grand accident qui distingue la terminaison orientale de la Sainte Victoire de la dépression de Saint Maximin – Tourves – Brignoles, et au Sud par le front de chevauchement sud provencal de la Sainte Baume à La Loube.

Sur la commune de Brignoles, on distingue quatre unités distinctes :

- o la dépression triasique de St Maximin-Tourves-Brignoles,
- o le Synclinal de Le Val-Vins au Nord-Ouest,
- o l'unité de La Loube Saint Quinis au Sud,
- o ainsi que les unités de Merlançon, et plus à l'Est, de la Fontaine d'Ajonc.

La **dépression triasique de St Maximin-Tourves-Brignoles** est de structure complexe, traduisant une tectonique variée et polyphasée dont les origines géologiques sont controversées. Au niveau de Brignoles, la dépression est constituée par un anticlinal à cœur triasique dont le flanc Nord correspond au flanc Sud du Synclinal de Vins.

Dans les terrains du Trias, fortement tectonisés, on distinguera les calcaires dolomitiques du Muschelkalk, parfois karstifiés et ayant un rôle aquifère, comprimés entre deux niveaux de décollement du Buntsandstein imperméable et surmontés du Keuper dont les terrains présentent des successions d'évaporites, marnes et argiles, ainsi que des cargneules.

Cet ensemble est recouvert de formations superficielles d'origine alluviale dans lesquelles se sont établies des nappes d'accompagnement.

Le **Synclinal de Le Val – Vins** présente une orientation Est-Ouest, et est bordé au Sud, au Nord et à l'Ouest par le Trias. A l'Est, le synclinal est pincé sous le massif de Vins. Le flanc Sud est bien développé et se relève au contact de la zone anticlinale triasique de Brignoles.

Cette unité est compartimentée en trois secteurs :

- la grande partie du massif est constituée de faciès jurassique (Jurassique supérieur et Dogger calcaréo-marneux), constituant le principal aquifère du secteur (Source des 13 raies),
- o le Crétacé supérieur, en discordance avec le Jurassique (présence de bauxite), se situe en position de gouttière dans l'axe synclinal. On y retrouve un aquifère médiocre constitué par des calcaires santonien et des sables/grès du Valdonien. Sont présents aussi au niveau de ces terrains des marnes et argiles imperméables du Fuvélien/Bégudien,
- o et enfin, le jurassique chevauchant sur le flanc Nord et hors secteur d'étude.

L'unité de La Loube – Saint Quinis est un anticlinal d'axe Est-Ouest, de formation jurassique, délimité au Nord-Ouest par le front de chevauchement sur le Crétacé supérieur (aspect d'un pli en genou) et au Nord-Est par l'ennoiement sous les formations crétacées du Synclinal de Camps.

La lithologie montre une épaisse série du Jurassique supérieur (300 m) et qui constitue le principal aquifère

Sur la bordure nord, es émergences se stuent au contact du Jurassique supérieur et du Crétacé, soit selon le plan de recouvrement du chevauchement, soit à la faveur de contacts lithologiques ou structuraux locaux (Source de la Présidente, 25 l/s).

On notera que l'ensemble des unités comportent des systèmes aquifères que nous qualifierons de composites, c'est-à-dire ayant des interactions entre les systèmes karstiques et les systèmes alluviaux.

Etat des lieux des ressources sur le territoire communal

Cf. fiches ressources

A noter qu'autrefois, la commune exploitait un autre site de production, il s'agissait du site de Consacs qui pompait les eaux de surface du Caramy pour traitement, ce site est localisé en aval de la zone urbaine, ce qui accentuait les problèmes liés à la qualité. Il s'agissait d'une filière poussée permettant la potabilisation de ces eaux de surface. Cette unité a été abandonnée autour de 1990, les eaux de surface se dégradant et de nouvelles investigations ayant permis l'exploitation de nouveaux aquifères.

4. LES RESEAUX

Le tableau suivant présente les évolutions du linéaire de réseaux.

| Evolutions Linéaire | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Linéaire total réseaux (km) | 95,5 | 96,1 | 97,4 | 98,6 | 100,2 | 107,0 | 108,2 | 110,1 | 110,6 | 112,2 |
| Adduction ml | 1565 | 1565 | 1565 | 1565 | 1565 | 1 565 | 1 565 | 1 565 | 1 565 | 1565 |
| Distribution ml | 93895 | 94517 | 95882 | 97073 | 98644 | 105 417 | 106 660 | 108 508 | 109 071 | 112 161 |
| Dont canalisation ml | 69090 | 69380 | 69980 | 70539 | 71620 | 77 338 | 78 064 | 79 187 | 79 297 | 82 186 |
| Dont branchements ml | 24805 | 25137 | 25902 | 26534 | 27024 | 28 179 | 28 596 | 29 321 | 29 774 | 29 975 |

Le linéaire de branchements est d'environ 30 km soit près de 27% du linéaire total ; le linéaire de distribution hors branchements est de 82 km.

Les canalisations d'adduction sont en fonte, excepté celle de Censiés qui est en polyéthylène PE.

Sur les réseaux de distribution, les canalisations principales sont en fonte, les antennes de dessertes en plus petits diamètres sont en PE.

La répartition des canalisations par matériaux est la suivante :

| Nature | Linéaire (ml) | Pourcentage |
|--------------|---------------|-------------|
| Ethernit | 5 583,53 | 6 % |
| Fonte | 72 194,83 | 77,83 % |
| Polyéthylène | 12 403,37 | 13,38 % |
| PVC | 2 069,31 | 2,23 % |
| Acier | 36,34 | 0,04 % |
| MP | 480,90 | 0,52 % |

La cartographie n°l représentant les matériaux est proposée en page suivante.

5. LES OUVRAGES

5.1. LES RESERVOIRS

La commune est équipée de 5 réservoirs distincts (et 6 cuves), servant au stockage des eaux en amont de distribution sur les différents bassins de distribution.

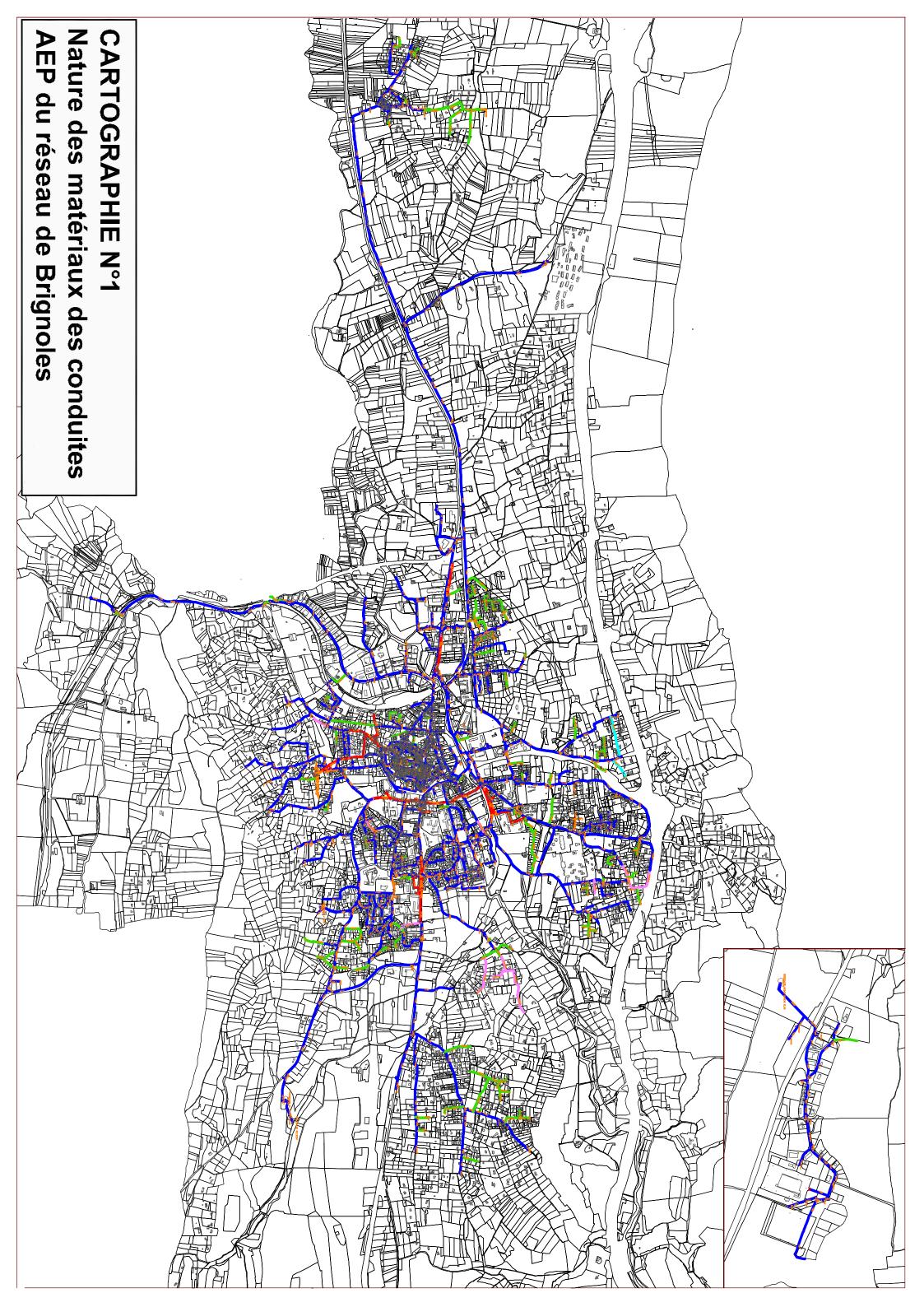
| Réservoirs | Capacités | Radier m NGF | TP m NGF | Bassins et sous- bassins desservis |
|--------------|------------|-----------------|-------------|---------------------------------------|
| La Dîme | 2 500 m³ | 270 m NGF | 276 m NGF | Bassin Village Centre |
| Collet Rouge | 500 m³ | 310 m NGF | 316 m NGF | Bassin Village quartier Les Pins |
| San Sumian | 2 x 500 m³ | 255 m NGF | 260 m NGF | Bassin Village Vielle Ville |
| Censiés | 500 m³ | ≈ 245 m | NGF | Bassin Censiés |
| Nicopolis | 500 m³ | 353 m NGF | 359 m NGF | Bassin Nicopolis |

A noter que le sous bassin de distribution de San Sumian ne dispose d'aucun ouvrage de stockage.

5.2. LES SURPRESSIONS

Il existe deux types d'ouvrages de surpression sur la commune :

- ✓ Les pompes d'exhaure ou après résurgence : ce sont tous les groupes de pompes se situant sur les sites de production. La commune compte :
 - Les pompes du puits de Pélicon (2 x 250 m³/h)



- Les pompes des forages de Nicopolis (2 x 120 m³/h)
- Les pompes des forages de Censiés (1x5,5 m³/h et 1x30 tiercée à 6 m³/h)
- ✓ Les stations de surpression qui permettent de desservir les quartiers hauts, à une altimétrie souvent supérieure à celle des ouvrages de stockage. La commune compte :
 - Les pompes de surpression à la sortie de la bâche de San Sumian vers les réservoirs Dîme et San Sumian (2 x 170 m³/h)
 - Les pompes de surpression pour le quartier haut San Sumian, à la sortie de la bâche de San Sumian (2 x 12 m³/h)
 - Les pompes de surpression piquées en ligne sur les réseaux de distribution pour les quelques habitations hautes sur le chemin des Ubacs, vers le ravin des Cardeurs, (2 x 6à14 m³/h)

6. LES COMPTEURS ET BRANCHEMENTS

6.1. LES COMPTEURS GENERAUX

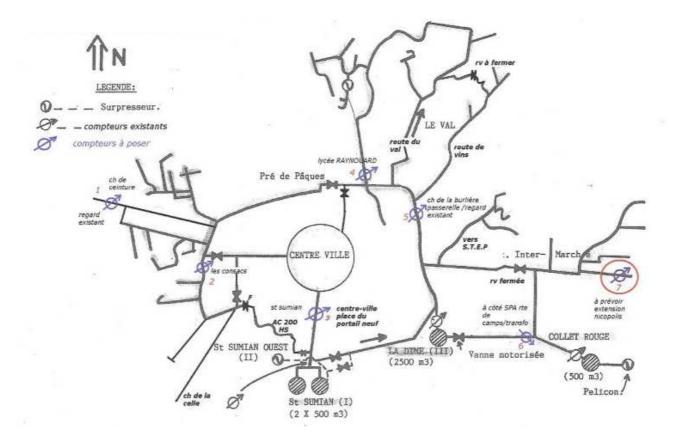
Les réseaux sont aujourd'hui équipés de compteurs au niveau des productions et des distributions ; le tableau suivant recense ces équipements.

| Bassin | Localisation | Equipement en place | Observation |
|---------------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------------------|
| | Pélicon | Compteur de production | Sortie forages |
| | San Sumian | Compteur de distribution | Sortie réservoir San Sumian |
| Brignoles Centre | San Sumian | Compteur de distribution | Surpresseur sortie réservoir San Sumian |
| | Brignoles Centre | Compteur de distribution | Sortie réservoir Collet Rouge |
| | Brignoles Centre | Compteur de distribution | Sortie réservoir La Dîme |
| | Nicopolis | Compteur de production | Sortie forages |
| Nicopolis | Nicopolis | Compteur de distribution | Sortie réservoir Pélicon |
| | Censiés | Compteur de production | Sortie forage |
| Censiés | Censiés | Compteur de distribution | Sortie réservoir Censiés |

La collectivité en collaboration avec l'exploitant a décidé d'affiner cette sectorisation par la pose de **5 nouveaux organes de sectorisation** à positionner sur les réseaux. Ceux-ci seront mis en place durant le premier trimestre 2007.

Deux autres sont également prévus mais seront posés ultérieurement, il s'agira du compteur à poser sur l'interconnexion entre le village et la zone de Nicopolis et d'un des 6 autres prévus, à définir.

Figure 5 :Localisation des compteurs de sectorisation prévus – Source SVAG



A noter qu'il existe également les équipements nécessaires pour permettre la pose ponctuelle d'un compteur en dérivation pour permettre des mesures fines pour la recherche de fuites, ces prises sont présentes sur les canalisations de distribution en sortie de chaque réservoir :

- San Sumian,
- Collet Rouge,
- La Dîme
- Nicopolis
- Censiés

Il existe également 1 compteur de sectorisation posé en dérivation sur les réseaux, celui-ci permet à l'exploitant de mettre en œuvre des campagnes de recherches de fuites ; il s'agit d'un Ø40 posé en dérivation de la canalisation principale.

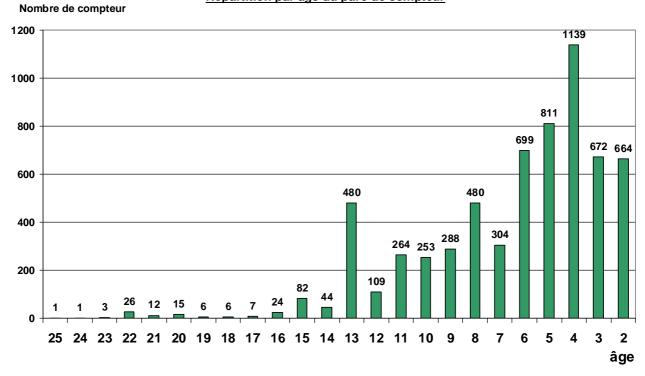
6.2. PARC DES COMPTEURS PARTICULIERS

Sur la commune de Brignoles, le parc compteur est composé de 6 390 unités en 2008.

Le tableau suivant fourni des renseignements sur l'âge du parc, ce qui permet de juger de son état.

| Diamètre Compteur | 1978 | 1979 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | Total |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 15 | 1 | 1 | 3 | 26 | 11 | 13 | 4 | 4 | 7 | 24 | 40 | 38 | 457 | 99 | 256 | 242 | 271 | 465 | 274 | 660 | 769 | 1055 | 648 | 548 | 5916 |
| 20 | | | | | 1 | 1 | 2 | 1 | | | 42 | 6 | 17 | 8 | 5 | 10 | 10 | 1 | 11 | 18 | 19 | 43 | 3 | 21 | 219 |
| 30 | | | | | | | | | | | | | 4 | 1 | 1 | | 7 | 9 | 6 | 12 | 12 | 27 | 12 | 9 | 100 |
| 32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | 2 |
| 40 | | | | | | | | 1 | | | | | 2 | | 2 | | | 4 | 11 | 1 | 5 | 7 | 5 | 83 | 121 |
| 50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 |
| 60 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | 2 | 2 | | 1 | | 7 |
| 65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | 3 | 1 | 1 | 7 |
| 80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | 1 | | | 3 |
| 100 | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | 1 | | 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 14 |
| Total | 1 | 1 | 3 | 26 | 12 | 15 | 6 | 6 | 7 | 24 | 82 | 44 | 480 | 109 | 264 | 253 | 288 | 480 | 304 | 699 | 811 | 1139 | 672 | 664 | 6390 |

Répartition par âge du parc de compteur



En France, l'âge de 10 ans est fréquemment retenu et au-delà duquel le renouvellement est préconisé.

La commune de Brignoles dispose d'un parc de compteurs à jour, la grande majorité des compteurs ont moins de 10 ans.

6.3. LES BRANCHEMENTS

Le nombre de branchements recensés sur la commune est de 5 185 en 2008.

| Amée | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Nombre Branchements | 4125 | 4185 | 4335 | 4449 | 4547 | 4752 | 4818 | 4989 | 5061 | 5 185 |
| dant Plamb | ? | ? | ? | 124 | 120 | 98 | 77 | 75 | 61 | 61 |
| %Plamb | | | | 2,8% | 2,6% | 2,1% | 1,6% | 1,5% | 1,2% | 1,2% |

Le décret n°2001-1120 du 20 décembre 2001 (Code de la Santé Publique), relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, autorise une teneur maximale en plomb de 10 μ g/l d'ici 2013 (valeur transitoire de 25 μ g/l). Ce seuil a conduit les communes à engager des programmes de renouvellement des branchements en plomb.

Une politique de suppression des branchements au plomb est en cours sur la commune. Tous les ans, le délégataire supprime quelques branchements plomb.

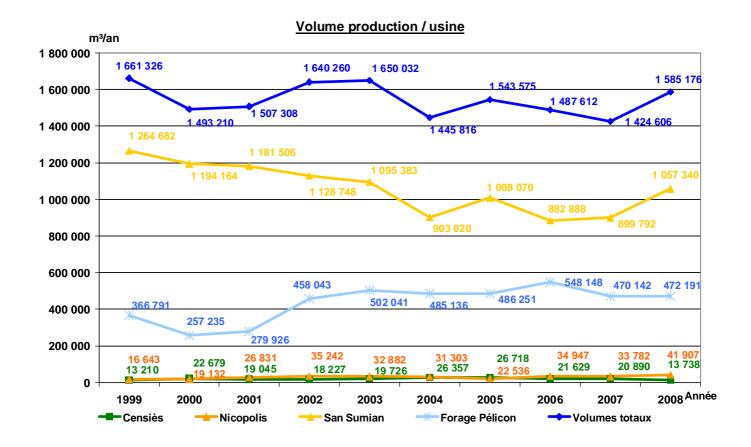
Tous les branchements plomb seront supprimés d'ici 2013.

Le linéaire de branchements recensés en 2008 est de 29 975 ml, soit un linéaire moyen par branchement d'environ 6 ml.

7. LES CHIFFRES CLE DU SERVICE

7.1. LES VOLUMES PRODUITS

| Année | <u>1999</u> | <u>2000</u> | <u>2001</u> | <u>2002</u> | <u>2003</u> | <u>2004</u> | <u>2005</u> | <u>2006</u> | <u>2007</u> | <u>2008</u> | Importance |
|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| Censiès | 13 210 | 22 679 | 19 045 | 18 227 | 19 726 | 26 357 | 26 718 | 21 629 | 20 890 | 13 738 | 0,9% |
| Nicopolis | 16 643 | 19 132 | 26 831 | 35 242 | 32 882 | 31 303 | 22 536 | 34 947 | 33 782 | 41 907 | 2,6% |
| San Sumian | 1 264 682 | 1 194 164 | 1 181 506 | 1 128 748 | 1 095 383 | 903 020 | 1 008 070 | 882 888 | 899 792 | 1 057 340 | 66,7% |
| Forage Pélicon | 366 791 | 257 235 | 279 926 | 458 043 | 502 041 | 485 136 | 486 251 | 548 148 | 470 142 | 472 191 | 29,8% |
| Volumes totaux | 1 661 326 | 1 493 210 | 1 507 308 | 1 640 260 | 1 650 032 | 1 445 816 | 1 543 575 | 1 487 612 | 1 424 606 | 1 585 176 | |



7.2. LES CONSOMMATIONS

7.2.1. LES ABONNES

Le tableau suivant présente les évolutions du nombre d'abonnés au service AEP.

| Les clients | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Municipaux | 138 | 111 | 117 | 119 | 128 | 127 | 126 | 134 | 142 | 9 |
| Particuliers | 4 240 | 4 220 | 4 359 | 4 606 | 4 712 | 4 970 | 5 388 | 5 715 | 5 993 | 6 258 |
| Total Clients | 4 378 | 4 331 | 4 476 | 4 725 | 4 840 | 5 097 | 5 514 | 5 849 | 6 135 | 6 267 |

En 2008, Brignoles comptes 6 267 abonnés. Durant les dernières années, on note une croissance régulière des abonnés qui accompagne la croissance de la commune.

La population est d'environ 15 000 habitants, soit **2,4 habitants / abonnement**. Ce ratio est approximativement égal au taux d'occupation en raison de la mise en place de compteurs individuels pour chaque logement.

Les abonnés publics correspondent aux bâtiments communaux et aux arrosages. Tous les arrosages d'espaces verts recensés sont comptabilisés.

La Commune nous a fournit des informations quant aux forages privés pouvant exister sur son territoires, 464 sont recensés (information de juillet 2009).

7.2.2. LES VOLUMES FACTURES

Le tableau suivant correspond aux volumes facturés aux abonnés, par relève des index du second semestre de l'année N-1 et du premier de l'année N.

| Année | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Volumes facturés | 859 402 | 871 402 | 875 597 | 838 282 | 848 657 | 889 362 | 861 208 | 846 748 | 843 840 | 900 315 |

Ces données permettent de calculer les ratios de consommations pour 2008 :

Le ratio par abonné = 144 m³/an/abonné

Le ratio par habitants = 56 m³/an/habitant = **153 l/hab/jour**.

Cette valeur est plus faible que celle fréquemment rencontrée dans la région.

7.2.3. ESTIMATION DES USAGES NON COMPTABILISES

Certains volumes sont tirés sur les réseaux et utilisés pour différents usages, il s'agit là de volumes non facturés mais qui ne sont pas à apparenter à des pertes

Il pourra s'agir:

1. des pertes expliquées

2. De volumes utilisés mais non facturés, ceux-ci ont plusieurs origines :

- Des volumes de services qui correspondent aux différents lavages réalisés sur les installations eaux potable et assainissement, les volumes utiles aux analyseurs en continu, aux vidanges des réservoirs ...
- de volumes de sous-comptage au niveau de compteurs abonnés,
- des volumes volés par tirages par exemple sur les poteaux incendie, branchements pirates ...

7.2.3.1. LES PERTES EXPLIQUEES

Ces volumes correspondent à l'appréciation qui peut être faite des volumes utilisés mais non comptabilisés ; il pourra s'agir :

- De volumes liés à la sollicitation des poteaux incendie par des camions citernes, pour le lavage des voiries, pour les chantiers en cours...
- Aux volumes de fuites occasionnelles détectées et réparées

A noter toutefois que la commune s'est équipée de 5 bornes de puisages dont les consommations sont comptabilisées, ces organes permettent la livraison d'importants volumes pour les usages des services techniques communaux ; des tirages au niveau de poteaux incendie sont encore constatés en dépit de la sensibilisation menée.

Pour la commune de Brignoles, ces volumes sont approchés selon :

| | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Volume expliqué de pertes m³/an | 35 000 | 35 000 | 20 000 | 20 000 | 30 150 |

L'année 2004 représente à une nette transition car correspond avec la fin du chantier de la voie de contournement de la ville qui occasionnait probablement d'importantes consommations.

Cette donnée n'est pas fournie pour les années 2007 et 2008 dans les rapports annuels du Délégataire.

7.2.3.2. LES VOLUMES UTILISES NON FACTURES

7.2.3.2.1. VOLUMES DE SERVICES

Il s'agit des volumes utiles pour le fonctionnement du service AEP: volumes de vidange des réservoirs (une vidange annuelle représentera 5000 m³), les volumes utiles pour les hydroéjecteurs, de prélèvements...

| Année | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|-----------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Volume consommé pour le service (m3/an) | 10 000 | 10 000 | 10 000 | 10 000 | 10 000 | 10 357 | 10 350 | 10 350 | 20 000 | 20 000 |

7.2.3.2.2. VOLUMES DE SOUS-COMPTAGE

Il existe 3 classes de compteurs, qui diffèrent par leur précison de comptage et débit de déclenchement.

Plus le débit de déclenchement sera faible, plus le comptage sera exact notamment au niveau des faibles débits de fuites.

Un compteur est caractérisé par son débit de maximum *Qmax*, son débit minimum *Qmin* c'est-à-dire de déclenchement et un débit de transition *Qt* correspondant à un changement de tolérance du compteur.

Le débit maximum est toujours fixé à 3000 l/h, les autres débits varient selon les classes de compteurs :

- Classe A (globalement, il s'agit des compteurs construits avant 1975):
 Q min = 60 l/h et Qt-= 150 l/h;
- Classe B : Q min = 30 l/h et Qt-= 120 l/h ;
- ➤ Classe C : Q min = 15 l/h et Qt-= 22.5 l/h. Ce type de compteur date des années 1982 et sont donc les plus précis. Ce sont aujourd'hui les compteurs posés pour les abonnés des services AEP.

Les études et analyses menées par les centres études de grandes sociétés de distribution d'eau sur plus de 15 000 compteurs étalonnés ont permis de dresser l'approche suivante sur l'impact du vieillissement de ces organes sur la fiabilité de comptage.

| Tranche d'âge | Pertes moyennes par sous comptage |
|----------------|-----------------------------------|
| De 0 à 5 ans | - 2.5% |
| De 6 à 10 ans | - 5.4% |
| De 11 à 15 ans | - 6.9% |
| De 16 à 20 ans | - 6.4% |
| De 21 à 25 ans | - 8.8% |
| De 26 à 30 ans | - 7% |
| De 31 à 40 ans | - 14.8% |
| > 40 ans | - 21.1% |

A noter toutefois que le vieillissement des compteurs est également lié à la qualité de l'eau, le vieillissement sera prématuré avec une eau entartrante, ce qui est le cas sur la commune.

Une gestion dynamique et rigoureuse du parc de compteur a été mise en place par la SVAG ; seul 17% des compteurs ont plus de 10 ans. Tous les ans, un nombre important de compteur est remplacé.

| Age de compteurs | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 6 | 8 | 7 | 9 | 5 | 4 | 3 | 2 |
|------------------|----|------|----|----|------------|-------|----|----|----|----|-------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|------|-----|-----|
| Total | 1 | 1 | 3 | 26 | 12 | 15 | 6 | 6 | 7 | 24 | 82 | 44 | 480 | 109 | 264 | 253 | 288 | 480 | 304 | 699 | 811 | 1139 | 672 | 664 |
| | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 1% | 1% | 8% | 2% | 4% | 4% | 5% | 8% | 5% | 11% | 13% | 18% | | |
| Tranche d'âge | | | 43 | | | 58 | | | | | | | 979 | | | | | 2024 | | | | 328 | 86 | |
| Tranche d'age | | 0,7% | | | 0,9% 15,3% | | | | | | 31,7% 51,4% | | | | | | | | | | | | | |
| > ou < 10 ans | | | 43 | | | | | | | 10 | 37 | | | | | | | | | 5310 |) | | | |
| > 0u < 10 ans | | 0,7% | | | | 16,2% | | | | | 83,1% | | | | | | | | | | | | | |

Pour l'estimation des sous comptage, nous considérerons homogène les consommations sur une année par compteur soit 147 m³/ compteur/an.

| Tranche d'âge | Nombre de compteur par tranche d'âge | Pertes moyennes par sou comptage | m³/cpt/an | Pertes par compteur | Pertes gloables par tanches |
|-------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------|------------------------|-----------------------------------|
| De 2 à 5 ans | 3286 | -2,50% | 147 | 3,675 | 12 076 |
| De 6 à 10 ans | 2024 | -5,40% | 147 | 7,938 | 16 067 |
| De 11 à 15 ans | 979 | -6,90% | 147 | 10,143 | 9 930 |
| De 16 à 20 ans | 58 | -6,40% | 147 | 9,408 | 546 |
| De 21 à 25 ans | 43 | -8,80% | 147 | 12,936 | 556 |
| Pertes estimées commune | par sous co | omptage su | r l'ensem | ible de la | 39 174 |

Nous soulignons l'aspect théorique de cette approche, celle-ci permet d'approcher le phénomène de sous-comptage lié à l'âge de compteurs.

7.2.3.2.3. LES AUTRES VOLUMES

Le système d'alimentation en eau potable subit d'inévitables utilisations non comptabilisés et non connues de l'eau; il s'agit de sollicitation de poteaux à incendie voire de branchements pirates. Ces volumes sont par définition méconnus et difficilement estimables.

Afin d'intégrer cette contrainte dans le bilan de fonctionnement, une partie des pertes expliquées correspond à l'estimation que peut être faite de ces volumes.

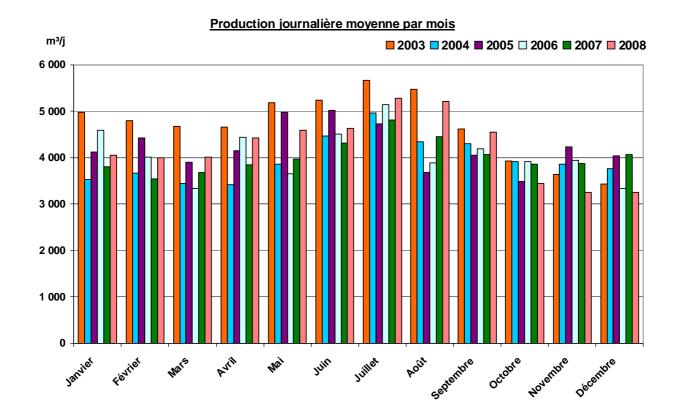
7.3. CARACTERISATION DE LA SITUATION DE POINTE

7.3.1. LES COEFFICIENTS DE POINTE

7.3.1.1. SUR LA COMMUNE

Les chiffres globaux à l'échelle de la commune en m³/j nous permettent de caractériser l'impact de la saison haute sur le système AEP global.

| | Janvier | Février | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août | Septembre | Octobre | Novembre | Décembre |
|------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-----------|---------|----------|----------|
| 2003 | 4 970 | 4 796 | 4 667 | 4 663 | 5 182 | 5 242 | 5 667 | 5 474 | 4 613 | 3 933 | 3 640 | 3 430 |
| 2004 | 3 529 | 3 671 | 3 447 | 3 418 | 3 861 | 4 462 | 4 956 | 4 338 | 4 300 | 3 918 | 3 854 | 3 759 |
| 2005 | 4 118 | 4 417 | 3 903 | 4 152 | 4 973 | 5 020 | 4 722 | 3 686 | 4 047 | 3 480 | 4 227 | 4 044 |
| 2006 | 4 586 | 4 008 | 3 333 | 4 440 | 3 654 | 4 510 | 5 138 | 3 888 | 4 186 | 3 921 | 3 945 | 3 339 |
| 2007 | 3 803 | 3 542 | 3 681 | 3 845 | 3 974 | 4 311 | 4 817 | 4 447 | 4 071 | 3 852 | 3 868 | 4 064 |
| 2008 | 4 045 | 4 001 | 4 011 | 4 424 | 4 596 | 4 630 | 5 280 | 5 204 | 4 555 | 3 449 | 3 251 | 3 253 |

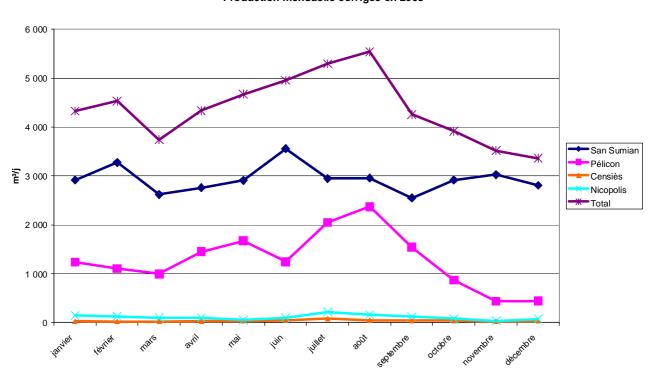


Nous retiendrons donc que sur la commune de Brignoles, la période de pointe de l'année 2008 correspond au mois de juillet.

| | Janvier | Février | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. |
|-------------------------------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Volume global corrigé m³/j | 4 325 | 4 531 | 3 740 | 4 334 | 4 671 | 4 954 | 5 295 | 5 539 | 4 254 | 3 914 | 3 520 | 3 362 |
| Censiès m³/j | 26 | 24 | 20 | 29 | 34 | 51 | 79 | 51 | 41 | 45 | 22 | 38 |
| Nicopolis Total m³/j | 147 | 129 | 103 | 98 | 56 | 102 | 222 | 163 | 122 | 81 | 36 | 78 |
| San Sumian m³/j | 2 918 | 3 273 | 2 620 | 2 759 | 2 909 | 3 556 | 2 948 | 2 955 | 2 550 | 2 918 | 3 026 | 2 806 |
| Forage Pélicon m³/j | 1 234 | 1 105 | 997 | 1 448 | 1 672 | 1 245 | 2 047 | 2 370 | 1 540 | 870 | 436 | 442 |

7.3.1.2. POINTE PAR RESSOURCE EN 2008

Les autorisations sur Pélicon et Censiès sont respéctées.



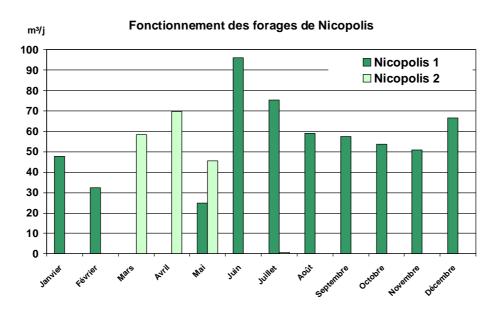
Production mensuelle corrigée en 2008

Pour chacune des ressources, la pointe se situe en été.

A noter le site de production de Nicopolis qui est composé de deux forages distincts.

Selon les dernières données disponibles (2005), le premier forage est beaucoup plus sollicité que le premier, et fournissent respectivement 76% et 24% des volumes. Le forage F2 est sollicité au printemps.

A noter qu'aujourd'hui sur le site de Nicopolis, seul le forage F1 est utilisé car le gèle a endommagé le capillaire d'injection de chlore rendant impossible le traitement.



7.3.1.3. COEFFICIENTS DE POINTE

| | Q Prod annuel m³/an | Q moyen annuel m³/j | Mois de pointe | Qmmp m³/j | Coeff pointe Qmmp |
|------|---------------------------|------------------------|----------------|--------------|-------------------------|
| 2003 | 1 650 032 | 4 521 | juillet | 5 667 | 1,21 |
| 2004 | 1 445 816 | 3 961 | juillet | 4 956 | 1,25 |
| 2005 | 1 543 575 | 4 229 | juin | 5 020 | 1,19 |
| 2006 | 1 487 612 | 4 076 | juillet | 5 138 | 1,26 |
| 2007 | 1 424 606 | 3 903 | juillet | 4 817 | 1,20 |
| 2008 | 1 585 176 | 4 343 | juillet | 5 280 | 1,25 |

Avec Qmmp = Débit journalier moyen du mois de pointe

La commune de Brignoles ne connaît une pointe que faiblement marquée. Ceci est lié aux caractéristiques de la commune à caractère résidentielle et non touristique.

L'augmentation des volumes consommés est en partie liée au remplissage des résidences secondaires et des infrastructures touristiques, mais aussi et surtout aux modifications des consommations des habitants : remplissage de piscines, arrosages...

Ces coefficients sont contrastés selon les bassins.

| | mois pointe | coeff |
|-----------------|----------------|-------|
| ensiés | juillet | 2,08 |
| Nicopolis Total | juillet | 1,99 |
| San Sumian | juin | 1,21 |
| Forage Pélicon | août | 1,85 |

La production au niveau de la ressource principale de San Sumian est relativement stable au cours de l'année, ce bassin correspond principalement au centre ville, avec peu de jardins, de piscine et de résidences secondaires.

La pointe est visible sur le hameau des Censiés, sur la ZI de Nicopolis et sur Pélicon et ses bassins de desserte associés.

7.3.2. L'AUTONOMIE DES RESERVOIRS

Pour obtenir une bonne sécurité de fonctionnement, il est recommandé d'avoir une autonomie de stockage de l'ordre de 24 heures (durée permettant d'assurer une intervention telle que réparation d'une casse importante, remplacement de pompe...)

Sur l'ensemble de la commune, la capacité de stockage est de 5000 m³; le débit du jour moyen du mois de pointe pour 2008 s'établit à 5 539 m³/j, cela représente une autonomie d'environ 22 heures 42, ce qui est raisonnable.

L'approche par bassin permet de détecter les différences existantes selon les quartiers.

| Réservoirs | Capacités | Bassins et sous-bassins desservis | Qj moyen annuel | Autonomie jour moyen | Qj mmp | Autonomie j mmp |
|--------------|------------------------|----------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-----------|---------------------------------|
| La Dîme | 2 500 m³ | Bassin Village Centre | | | | |
| Collet Rouge | 500 m³ | Bassin Village quartier Les Pins | 4 221 | 22h45 | 5 926 | 16h12 |
| San Sumian | 2 x 500 m ³ | Bassin Village Vielle Ville | | | | |
| Censiés | 500 m³ | Bassin Censiés | 38 | 316 heures soit 13,2 jours | 79 | 152 heures soit 6,3 jours |
| Nicopolis | 500 m³ | Bassin Nicopolis | 111 | 108 heures soit 4,5 jours | 222 | 54 heures soit 2,25 jours |

Globalement, la commune est aujourd'hui dotée des ouvrages de stockage nécessaires afin de garantir une sécurité d'alimentation satisfaisante aux abonnés.

L'augmentation des populations sur le centre ville et sa ceinture devra s'accompagner d'une augmentation des capacités de stockage.

Les bassins de Censiés et Nicopolis présentent des capacités de stockages importants au vu de leurs caractéristiques actuelles. Le fonctionnement et les marnages mis en place sur ces ouvrages devront être tels qu'ils permettent un renouvellement régulier de l'eau.

8. LES INDICATEURS DE FONCTIONNEMENT DES RESEAUX

8.1. LES RENDEMENTS

La notion de rendement de réseau est une notion qui permet d'appréhender les importances relatives des volumes utilisés et des volumes perdus.

Le rendement primaire ou de facturation correspondra :

Rendement primaire = Volumes facturés clientèle Volumes distribués

Cet indicateur doit être complété par le rendement net qui lui prend en compte tous les volumes utilisés, facturés ou non :

Rendement net = Volumes utilisés
Volumes distribués

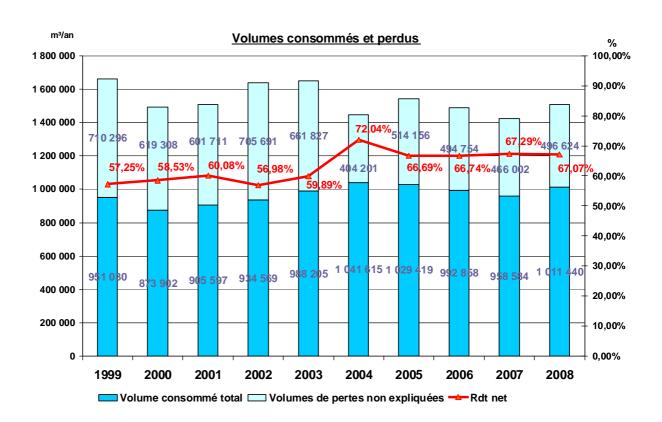
Cette valeur est plus représentative de l'état des réseaux car permet la caractérisation des volumes réels de pertes.

| Années | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|------------------|------------------|
| Volumes distribués | 1 661 326 | 1 493 210 | 1 507 308 | 1 640 260 | 1 650 032 | 1 445 816 | 1 543 575 | 1 487 612 | 1 424 586 | 1 508 064 |
| Volumes facturés | 859 402 | 871 402 | 875 597 | 838 282 | 848 657 | 889 362 | 861 208 | 846 748 | 843 840 | 900 315 |
| Volume consommé total ¹ | 951 030 | 873 902 | 905 597 | 934 569 | 988 205 | 1 041 615 | 1 029 419 | 992 858 | 958 584 | 1 011 440 |
| Volumes de pertes | 710 296 | 619 308 | 601 711 | 705 691 | 661 827 | 404 201 | 514 156 | 494 754 | 466 002 | 496 624 |
| Rdt Primaire ² | 51.73% | | | | | | | 56,92% 66.74% | 59,23% 67,29% | 59,70% 67,07% |
| Rdt net | 57.25% | | | | | | | 66,74% | 67,29% | |

En 2008, les volumes de pertes sont de **500 000 m³**, ce qui correspondrait à l'alimentation en eau potable de quelques **9000 habitants** sur la commune, sur la base d'une consommation de 150 l/hab/j.

¹ Ces volumes correspondent aux volumes facturés corrigés (décalage d'un semestre) plus les volumes de dégrèvements plus les autres volumes utilisés non facturés étudiés précédemment (volumes de services + pertes expliquées).

² Rdt primaire = Rdt de facturation



En considérant les quelques 39 000 m³ estimés d'après l'approche des volumes souscomptés, le **rendement 2008 s'établirait aux alentours de 69.65%**.

8.2. LES INDICES LINEAIRES

8.2.1. L'INDICE LINEAIRE DE CONSOMMATION

ILC m³/j/km = Volumes consommés clientèle Linéaire réseau (hors bchts)

| Les Indices | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ILConso m³/j/km | 37,3 | 34,5 | 35,5 | 36,3 | 36,5 | 35,8 | 35,1 | 31,6 | 32,4 | 33,1 |

Cet indice reste assez stable au cours de ces années, ceci est à mettre en parallèle avec la politique de développement de la commune. Brignoles souhaite s'étendre de manière cohérente, en restant dans une optique d'urbanisation raisonnée de quartiers proches de zones urbaines existantes, en évitant un mitage sur le territoire communal qui se traduirait inévitablement par une augmentation de cet ILC à cause de la pose d'importants linéaires de distribution pour quelques habitations seulement.

Une classification établie par l'agence de l'eau permet de classer les réseaux selon leur indice linéaire de consommation :

| ILConso | TYPE DE RESEAUX |
|---------------------------------------------------------|-----------------|
| <10 | rural |
| 10 <ilconso<30< td=""><td>semi-rural</td></ilconso<30<> | semi-rural |
| IlConso>30 | urbain |

Les consommations observées sur l'ensemble de la commune caractérisent une aire d'étude **urbaine**, **toutefois proche des caractéristiques semi-rurales**, ce qui correspond bien à la situation attendue pour Brignoles.

8.2.2. L'INDICE LINEAIRE DE PERTE

Cet indicateur de performances se définit selon :

ILP m³/j/km = <u>Débit de pertes en distribution</u> Linéaire réseau (hors bchts)

| Les Indices | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ILPertes (m³/j/km) | 29,0 | 25,2 | 24,3 | 28,8 | 26,7 | 15,0 | 18,7 | 19,5 | 16,1 | 16,6 |

Les indices de pertes déterminés est à mettre en parallèle du classement établi par l'Agence de l'Eau.

| ILPertes m³/j/km | rural | semi- rural | urbain |
|---------------------|-------|----------------|--------|
| bon | <1.5 | <3 | <7 |
| acceptable | <2.5 | <5 | <10 |
| médiocre | <4 | <8 | <15 |
| mauvais | >4 | >8 | >15 |

D'après la grille Agence de l'eau, cet indice reste mauvais sur l'ensemble de la commune.

On note toutefois les importantes améliorations ayant eu lieu sur les réseaux, leur permettant de passer de 29 à 16 m³/j/km.

8.2.3. L'OBJECTIF DE PERFORMANCE

Un rendement de 70% peut être retenu comme rendement objectif et satisfaisant.

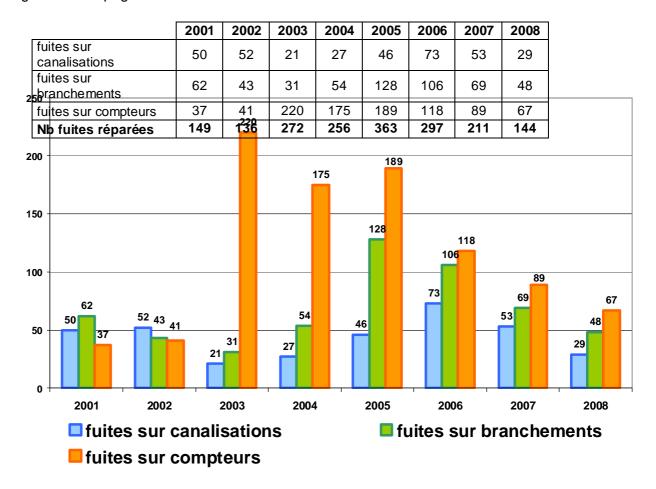
Une approche menée sur l'ILP est plus exigeante ; en considérant un ILP de 8 m³/j/km soit « médiocre » au sens de la grille Agence de l'Eau, les volumes perdus annuellement seraient de 240 000 m³, ce qui, pour la consommation actuelle porterait le rendement net à près de 80%

8.3. ANALYSE DES PERTES

Les volumes de pertes sont de :

| | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|---------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Volumes de pertes nets ³ (m³/an) | 710 296 | 619 308 | 601 711 | 705 691 | 661 827 | 404 201 | 514 156 | 494 754 | 466 002 | 496 624 |

Le nombre de fuites réparées est lié au nombre de fuites détectées, d'où la nécessité de mettre en œuvre une gestion dynamique des réseaux avec analyse régulière de ces valeurs et campagne de recherche de fuites. Depuis 2003, la SVAG entreprend de régulières campagnes de recherches.



³ Volumes de pertes nets = volume de pertes totaux – Volume de pertes expliquées.

Les campagnes de recherches de fuites engagées par la SVAG depuis 2003 ont permis la détection et l'identification de plus de fuites, d'où une augmentation importante du nombre de fuites réparées entre 2003 et 2007, notamment sur compteurs.

Ces améliorations sont visibles sur les rendements de réseaux qui globalement ont augmenté depuis.

9. LA PRESSION DANS LES RESEAUX

9.1. LES VALEURS GUIDES

Un fonctionnement correct des réseaux permet de délivrer l'eau avec une pression satisfaisante pour les usagers :

- En dessous de 0.5 bars, certains appareils tels que chauffe-eau ne s'enclenche pas,
- A l'inverse, les fortes pressions peuvent être génératrices de surconsommation, ou provoquent des fuites et détériorent certaines installations,

La pression de confort pour usage domestique se situe entre 2 et 6 bars.

9.2. LES VALEURS MESUREES SDIS 83

Le service départemental d'incendie et de secours recense **284 hydrants** sur le territoire communal ; ce décompte comprend également les PI hors maitrise d'ouvrage communal tels que ceux situés sur le site de l'USC7 ou l'aire d'autoroute.

Dans son compte rendu d'activité, l'exploitant en recense 197. Un travail de collaboration entre SDIS et exploitant est prévu de sorte à homogénéiser leur base de données.

37 poteaux à incendie ne peuvent fournir de mesures de pression, statique ou dynamique, car non contrôlés ou hors service, ou non alimentés.

Sur les 247 testés, la répartition des pressions statiques mesurés est telle que :

| P statique | Nombre de PI | % |
|-------------|--------------|-------|
| P < 2 bars | 1 | 0,4% |
| 2 ≤ P < 3 | 4 | 1,6% |
| 3 ≤ P < 6 | 139 | 55,5% |
| 6≤ P<8 | 82 | 33,2% |
| P >= 8 bars | 23 | 9,3% |

Parmi les poteaux testés, seuls quelques uns présentent de faibles pressions ne correspondant pas à un usage confortable pour l'usager, il s'agit de PI situés sur le site de l'USC7, d'un PI situé à l'ancien chemin du Val dans la résidence « Les Jardins d'Anna » et d'un PI situé sur le Chemin du bassin de la dîme près du réservoir d'eau.

Les valeurs de très fortes pressions statiques sont observées principalement sur le secteur de Nicopolis où 21 PI sur 23 présentent des valeurs statiques de pression supérieure à 8 bars. Ceci est du à la différence d'altimétrie existant entre le site de consommation et le réservoir.

Les deux autres PI qui présentent de très importantes valeurs de pression se situent Route de Camps à côté de Intermarché et sur la RN7 près de Le Val Motoculture.

40% des poteaux à incendie testés présente des pressions statiques supérieure à 6 bars, ce qui peut occasionner des surconsommations chez l'abonné ou favoriser la création / le maintien de débit de fuite sur les réseaux soumis à ces fortes pressions.

9.3. LA DEFENSE INCENDIE

Le circulaire interministériel n° 465 du 10 décembr e 1951 précise que l'utilisation du réseau d'eau potable par l'intermédiaire de prises d'incendie (poteaux ou bouches) doit satisfaire aux conditions suivantes :

Réserve d'eau disponible : 120 m3 ;

- Débit disponible : 60 m3/h (171/s) à une pression de 1 bar.

9.3.1. LE VOLUME DE DEFENSE INCENDIE

| Réservoir | Présence de DI | Mode de maintien | Volume | |
|--------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--|
| San Sumian | OUI | La canalisation de | ≈ 150 m³ | |
| Collet Rouge | OUI | distribution AEP est calée plus haute que celle | Δh inconnue donc volume DI inconnue | |
| Censiés | OUI | consacrée à la défense incendie ce qui permet de maintenir ce volume de | Δh inconnue donc volume DI inconnue | |
| Nicopolis | OUI | secours. | Δh inconnue donc volume DI inconnue | |
| La Dîme | | NON, pas d'équipement pour DI | | |

Lors des prochaines vidanges pour nettoyage des réservoirs, il serait intéressant de mesurer ce Δh qui détermine le volume de réserve.

9.3.2. LA CONFORMITE DES HYDRANTS

Les tests réalisés en 2008 font état de :

- 201 PI conformes soit 70% de conformité
- 83 Pi non disponibles; ceux-ci présentent différentes formes de dysfonctionnements:

| Débit insuffisant | 26 |
|--------------------------------------------------------|----|
| Pression insuffisante | 1 |
| Hors service | 4 |
| Non alimenté | 6 |
| Conformes mais difficulté de manipulation ⁴ | 19 |
| Incontrôlables ⁵ | 27 |

 $^{^4}$ Obstacle à l'ouverture ou proximité d'une installation électrique 5 Car inaccessible ou manque bouchon...

10. LA QUALITE DE L'EAU

10.1. LES TRAITEMENTS EN PLACE

Toutes les eaux produites sur la commune pour distribution sont traitées et désinfectées afin de répondre aux normes de potabilités édictées par le décret n°2001-1220 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine.

Les différents traitement et appareils en place sont adaptés au type d'eau brute rencontrée selon les différents sites de production.

| SITE DE PRODUCTION | ORIGINE DE L'EAU ET CARACTERISATION | LIEU DE TRAITEMENT | TYPE DE TRAITEMENT |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| San Sumian | Source d'origine karstique | Sur le site de la résurgence, dans la bâche avant adduction | Désinfection par chloration gazeuse avec chloromètre pour mesures en continue du taux de chlore |
| Puits de Pélicon | Puits minier, présence de turbidité, fer et manganèse | Site d'exhaure, sur la canalisation d'adduction | Déferrisation puis désinfection par chloration gazeuse |
| Forages de Censiés | Eau turbide | Site d'exhaure, sur la canalisation d'adduction | Désinfection par chloration gazeuse (chloromètre HS) Turbidimètre en continue |
| Forages de Nicopolis | Aquifère karstique | Site d'exhaure, sur la canalisation d'adduction | Désinfection par chloration gazeuse |

Des appareils de mesures en continu auxquels sont asservies des actions correctives permettent de garantir la qualité du traitement et de l'eau mise en distribution.

La bâche de San Sumian est équipée d'un chloromètre en continu permettant de réajuster ou stopper l'injection de chlore en cas d'arrêt de pompes entrainant un stockage de l'eau dans cette bâche.

Le site de Censiès est également doté d'un turbidimètre en continu qui permettra l'arrêt du pompage en cas de dépassement de valeur.

10.1.1. DESINFECTION PAR CHLORATION

Tous les sites de production sont équipés d'une désinfection d'un système de chloration gazeuse.

Deux bouteilles de chlore sont stockées sur site, avec détendeur et inverseur automatique.

Le système est réglé pour injection de chlore dans les eaux brutes à 0.2 mg/l, dans le cas de San Sumian, cette valeur peut être variable en fonction des résultats et consignes du chlorométre.

En solution dans l'eau, le chlore gazeux existe sous différentes formes : - Le **chlore moléculaire dissous**, quand le pH est inférieur à 4 (cas exclu pour les eaux potables),

- L'acide hypochloreux (HCIO) et les ions hypochlorites (CIO-) qui forment le chlore libre.

L'acide hypochloreux a une action désinfectante environ **100 fois plus forte** que les ions hypochlorites, d'où son nom de **chlore libre actif.**

Sa qualité sera d'autant plus élevée que le pH de l'eau sera bas. En pratique, il est souhaitable que celui-ci soit compris entre 6.5 et 8, ce qui est le cas des eaux brutes extraites.

Le chlore pénètre à l'intérieur des micro-organismes tels que bactéries, virus, protozoaires ... et les détruit en inhibant certaines réactions vitales de synthèse.

En présence de matières en suspension, les germes peuvent se fixer sur ces particules et diminuer ainsi l'efficacité de la désinfection. La turbidité de l'eau, qui caractérise la concentration en M.E.S. et colloïdes, doit donc être la plus faible possible.

La quantité injectée est telle que le chlore puisse détruire les micro-organismes pathogènes et que la teneur de chlore dans l'eau reste décelable.

On retiendra, à titre indicatif, qu'une concentration [Cl₂] résiduel = 0,1 mg/l est conseillée et répond également aux exigences du Plan Vigipirate. Ce résidu permet de nettoyer la tuyauterie, de prévenir la recontamination de l'eau par les microorganismes.

10.1.2. DEFERRISATION

Les forages de Pélicon se situe dans une zone d'exhaure de bauxite, les sols en place sont riches en fer. A ce titre, les eaux extraites au niveau de ces forages font l'objet d'une **étape complémentaire de Déferrisation.**

Cette unité a été conçue de sorte à pouvoir traiter l'intégralité des volumes produits sur site avec les équipements actuels soit près de **2500 m³/j** avec les caractéristiques actuelles de l'eau brute.

10.1.2.1.1. LES EFFETS DES BACTERIES DU FER

L'eau est un solvant universel et l'on retrouve généralement dans les eaux souterraines les caractéristiques des sols et des roches ou elles sont situées.

Le fer est un des minéraux les plus présent dans la croûte terrestre ce qui explique le fait que le fer soit présent dans les eaux souterraines.

Quand il y a trop de fer dans l'eau on peut remarquer une teinte rouge et marron de l'eau.

Un taux élevé de fer dans l'eau est nuisible : goût métallique, odeurs putrides, tâches sur les ustensiles, le linge et les aliments, noircissement des ongles, maux de ventre, présence de cristaux dans les urines, brûlures lors de la miction.

Le problème le plus important se manifeste dès lors que les bactéries du fer se sont développées dans le réseau d'eau, les puits et autres réservoirs. Les bactéries du fer n'ont pas d'effet néfaste sur la santé mais ont les effets déplaisants suivants:

- à l'origine de mauvaises odeurs
- corrode les équipements en plomb
- bouche les tuyaux et autres systèmes d'alimentation en eau
- Favorise l'apparition des bactéries du soufre.

Il est relativement difficile de se débarrasser des bactéries du fer une fois qu'elles ont contaminé les canalisations ou autres réservoirs d'eau; la prévention est le meilleur moyen de se protéger contre ces problèmes.

Les bactéries du fer se nourrissent de carbone et d'autres matières organiques et il est essentiel d'éliminer cette source de nourriture en même temps. Pour ce faire il faut désinfecter avec une solution de chlore concentrée toutes les eaux qui proviennent des sols.

10.1.2.1.2. LA DEFERRISATION

Les techniques de déferrisation sont utilisées pour retirer de l'eau les ions de fer ou de manganèse en excès.

La déferrisation consiste à aérer l'eau de façon à oxyder et à faire précipiter les ions fer et manganèse. Cette étape est suivie par un filtrage des particules précipitées grâce à un filtre à sable.

Le filtre à sable est constitué par des couches de sable de qualité et de granulométrie adéquates, à travers lesquelles circule l'eau à vitesse relativement faible.

La filtration par le sable est une méthode robuste utilisée pour enlever les particules solides suspendues dans l'eau. Le filtre est constitué de plusieurs couches de sable, chacune ayant ses spécificités (matériau, taille des grains). Le filtre à sable purifie l'eau de trois manières différentes:

- Filtration pendant laquelle les particules sont séparées de l'eau à traiter
- Adsorption chimique pendant laquelle les contaminats collent à la surface du sable et viennent grossir la taille de ce dernier
- Assimilation par des micro-organismes aérobies qui se nourrissent des polluants de l'eau.

10.1.2.1.3. LA CHLORATION

A l'issue de ce procédé de déferrisation, l'eau est ensuite traitée par chloration ; cette étape qui induit l'ajout d'un réactif chimique est à réaliser après la filtration sur sable afin de ne pas endommager la flore bactérienne.

Cette injection de chlore permet ensuite la désinfection des eaux et de maintenir le taux de chlore libre nécessaire.

10.1.3. LA QUALITE DE L'EAU

Le décret n°2001-1220 du 20 décembre 2001 énonce le s limites et références de qualité à respecter pour els eaux destinées à la consommation humaine.

Les analyses des dernières années ont révélées quelques très ponctuelles non conformités. L'eau est de qualité satisfaisante.

| | | | | | | • | |
|-------------------------------------|-------|-----------------------|------------------------------------------------------|------|------|-----------------------|-----------------------|
| | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
| Nb prélèvement physico-chimique | | 68 | 63 | 701 | 19 | 25 | 30 |
| Nb prélèvement bactériologique | | 64 | 63 | 130 | 55 | 61 | 60 |
| Non Conformité physico-chimique | 2 | 3 NC sur turbidité | 1 NC sur turbidité | 0 | 0 | 1 NC sur turbidité | 1 NC sur turbidité |
| Non Conformité bactériologique | 1 | 0 | 2 NC sur E.coli et Entérococoque = 1u/100ml | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Taux de conformité physico-chimique | 97.8% | 99.6% | 98.4% | 100% | 100% | 96,00% | 96,67% |
| Taux de conformité bactériologique | 98.5% | 100% | 96.8% | 100% | 100% | 100% | 100% |

L'analyse du rapport annuel 2004 de la qualité des eaux destinées à la consommation humaine établit par la DDASS permet de caractériser l'eau brute et mise en distribution.

| Туре | Origine de l'eau | Lieu de prélèvements | TH °F | Turbidité en NTU | рН |
|------|--------------------------------------|-------------------------|-----------|---------------------|-------------|
| CAP | | Forage de Nicopolis | | 0.19 | |
| TTP | Forage de Nicopolis | Bassin de Nicopolis | 37 | 0.21 à 0.22 | 6.93 à 7.18 |
| UDI | | Nicopolis | | 0 à 0.16 | 7 à 7.68 |
| CAP | | Forage des Censiés | | 0.17 | |
| TTP | Forage des Censiés | Bassin des Censiés | 35 à 37 | 0.22 à 4.8 | 7.12 à 8.04 |
| UDI | | Censiés | | 0.1 à 1.4 | 6.94 à 7.4 |
| CAP | Puits Pélicon | Puits Pélicon | | 0.38 | |
| UDI | Fulls Fellcon | Ville Sud Est | | 0 à 0.1 | 7.1 à 7.27 |
| CAP | | Source San Sumian | | 0.17 | |
| TTP | Source San Sumian | Bassin de San Sumian | 35 à 36 | 0.17 à 0.3 | 6.99 à 7.64 |
| UDI | | Vieille Ville | | 0 à 0.16 | 6.94 à 7.6 |
| TTP | | Réservoir La Dime | 40 à 42 | 0 à 0.17 | 6.87 à 7.44 |
| TTP | Puits Pélicon + Source San Sumian | Station de Collet Rouge | 40 à 41.5 | 0 à 0.15 | 7.2 à 7.34 |
| UDI | | Ville Nord | | 0 à 0.15 | 6.83 à 7.64 |

10.1.3.1. DURETE DE L'EAU

La dureté d'une eau est jugée selon son TH et son TAC qui correspondent respectivement :

- TAC : Titre alcalimétrique complet : ne prend en compte que les carbonates et les bicarbonates.
- TH: Titre hydrotimétrique = dureté totale : métaux dissous sous forme de sels : carbonates, bicarbonates, chlorures et hydroxydes.

Plage de valeurs pour le titre hydrotimétrique :

| TH (f) | 0 à 5 | 5 à 10 | 10 à 20 | 20 à 40 | supérieur à 40 |
|--------|------------|--------|----------------------|---------|-------------------|
| Eau | très douce | douce | moyennem ent dure | dure | très dure |

Les mesures de dureté, réalisée aux points de traitement, révèlent un titre hydrotimétrique moyen TH de 35 à 40°F, et ce pour toutes les sites de production exploités

L'eau extraite est dure

Une eau dure peut poser des problèmes d'entartrage des canalisations (principalement d'eau chaude) et des appareils ménagers.

L'efficacité des produits de lessive et d'entretien diminue au fur et à mesure que croît la dureté de l'eau.

L'eau dure n'a par contre pas d'impact sur la santé humaine, c'est au contraire l'eau trop douce qui pose des problèmes de mise en solutions d'éléments indésirables (plomb, zinc des canalisations).

10.1.3.2. LE POTENTIEL DE DISSOLUTION DU PLOMB

L'arrêté du 4 novembre 2002 fixe les modalités d'évaluation du potentiel de dissolution du plomb, cet arrêté est pris en application de l'article 36 du décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles. Cette réglementation ne se base que sur la valeur du pH et néglige les autres paramètres qui pourraient avoir une action sur ce potentiel.

La valeur de référence de pH permet d'évaluer le potentiel de dissolution du plomb dans l'eau aux points considérés comme représentatifs de la qualité de l'eau de l'unité de distribution.

| Classe de référence de pH | Caractérisation du potentiel de dissolution du Pb |
|---------------------------|---------------------------------------------------|
| pH =< 7 | Très élevé |
| 7,0 < pH =< 7,5 | Elevé |
| 7,5 < pH =< 8 | Moyen |
| 8,0 < pH | Faible |

Les analyses réalisées indiquent des valeurs de pH différents. Les tendances observées tendent toutefois de conclure :

| Origine de l'eau | Potentiel de dissolution du Pb |
|---------------------|-----------------------------------|
| Forage de Nicopolis | Très élevé à élevé |
| Forage des Censiés | Très élevé à moyen |
| Puits Pélicon | Elevé |
| Source San Sumian | Très élevé à élevé |

Globalement, l'eau distribuée présente un fort potentiel de dissolution du plomb ; dans ces conditions, la campagne de renouvellement des branchements au plomb instaurée sur la commune est d'autant plus pertinente.

11. LE FONCTIONNEMENT DU SYSTEME

11.1. LES PRECONISATIONS VIGIPIRATE

Le Plan Vigipirate est activé depuis le mois de septembre 2001 et fait l'objet de recommandations gouvernementales concernant le suivi de la qualité de l'eau, des ouvrages de production et de stockage.

La circulaire DGE/DE n°19-03 du 7 novembre 2003 pré cise les mesures à mettre en œuvre en matière de protection des systèmes d'alimentation en eau destinée à la consommation humaine dans le cadre de l'application de plan Vigipirate.

Elle se substitue aux circulaires DGS n2001/487/DE du 11 octobre 2001 et DGS n2002/623/D du 23 décembre 2002.

Les principales mesures à mettre en œuvre sont :

- Renforcer la capacité d'intervention en urgence,
- Actionner les dispositions techniques préventives,
- Renforcer la surveillance et la vigilance,
- Préparer la communication auprès des abonnés et faciliter la liaison avec la préfecture,
- Augmenter la chloration des systèmes d'alimentation en eau potable,
- Renforcer la surveillance des points les plus vulnérables des systèmes d'alimentation en eau potable,
- Renforcer la fréquence et étendre les analyses de surveillance de la qualité de l'eau.

Dans ce cadre, les travaux d'équipement systématique d'alarmes anti-intrusion sont en cours sur les différentes ouvrages de la commune.

11.2. CONCLUSIONS SUR LES PERFORMANCES

Le rendement net de l'année 2008 est de 67%, l'indice linéaire de perte est de 16,6 m³/j/km.

Les performances des réseaux ont augmentés ces dernières années, l'indice linéaire de pertes étant passés de 29 m³/j/km en 2002 à 16,6 m³/j/km en 2008.

Cette nette amélioration est due aux campagnes de recherches de fuites menées depuis 2003 par l'exploitant. La mise en œuvre de telles recherches permet la localisation des fuites, le nombre d'interventions pour réparation de fuites a considérablement augmenté depuis.

Le rendement a alors gagné plusieurs points en 2004, pour ensuite diminué à nouveau en 2005.

L'origine des fuites peut expliquer un tel comportement. Les premières réhabilitations ponctuelles réalisées sur des tronçons anciens en mauvais état permettent dans un

premier temps de limiter les extrusions de volumes, ce qui a pour conséquences directes d'augmenter la pression dans les réseaux.

Pour les tronçons en bon état, la desserte à l'abonné n'en sera qu'améliorée, mais dans le cas de canalisations en mauvais état, cette augmentation de pression peut correspondre à une nouvelle sollicitation qui engendrera de nouvelles fuites, c'est ici le cas du centre ville.

Il s'agit alors d'une problématique de renouvellement à entreprendre sur les quartiers anciens. L'objectif de la présente étude contribuera à mettre en exergue des zones sensibles à cette problématique.

11.3. LES PROBLEMES CONNUS

Des manques d'eau en période de forts tirages sont régulièrement observés dans les quartiers du Pin, de Petits Ubacs et San Sumian.

De plus, les deux bassins surpressés (Hauts de San Sumian et Les Hubacs) ne disposent pas de capacité de stockage, qui peut représenter un volume tampon de sécurisation pour parer à certains problèmes. Des ruptures de l'alimentation auront donc lieu en cas de problème en amont ou de casses / dysfonctionnements sur la pompe. La présence de deux groupes de pompes est alors une sécurisation de la distribution. La sécurisation de l'alimentation est une problématique à gérer en amont, au niveau de la commune.

A partir de 2004, des problèmes de turbidité sont apparus sur le forage des Censiés ; cette problématique a motivé la réalisation de l'interconnexion entre le hameau et le centre ville. Ces travaux sont aujourd'hui finis, permettant l'alimentation de ce bassin avec l'eau issue de San Sumian ou de Pélicon. La problématique de sécurisation de l'AEP du hameau de Censiés est aujourd'hui résolue.

12. SYNTHESE DE LA PHASE I : PREMIER BILAN

Les premières approches et analyses menées dans le cadre de cette phase de prédiagnostic nous ont permis de déterminer les caractéristiques clé du système d'alimentation de la ressource.

Au niveau de la ressource :

La commune dispose aujourd'hui de 4 sites de production distincts, sollicitant des aquifères différents.

Ces sites de production sont tous sensibles pour différents facteurs :

- La **source de San Sumian** et les **forages de Nicopolis** présentent une vulnérabilité réelle en raison de leur situation en zone urbaine ou dans la zone d'activité à proximité de la route départementale,
- Le **puits de Pélicon** et les **forages de Censiés** présentent des problèmes de vulnérabilité et qualité.

La réalisation de l'interconnexion des Censiés avec le centre ville garantit la sécurisation de l'alimentation du hameau.

La zone de Nicopolis bénéficiera d'une telle sécurisation dès lors que l'interconnexion avec le centre sera réalisée; ces travaux seront faits en parallèle des travaux de la SCP vers 2010/2011.

Sur le bourg de Brignoles, seul le bassin de distribution correspondant à la ceinture périphérique bénéficie d'une double alimentation (deux ressources différentes sollicitées).

Au niveau des réseaux :

Conformément aux problématiques rencontrés sur de nombreuses communes, les réseaux du centre de Brignoles ; aussi bien eau potable qu'assainissement ; sont anciens et dans un état moyen.

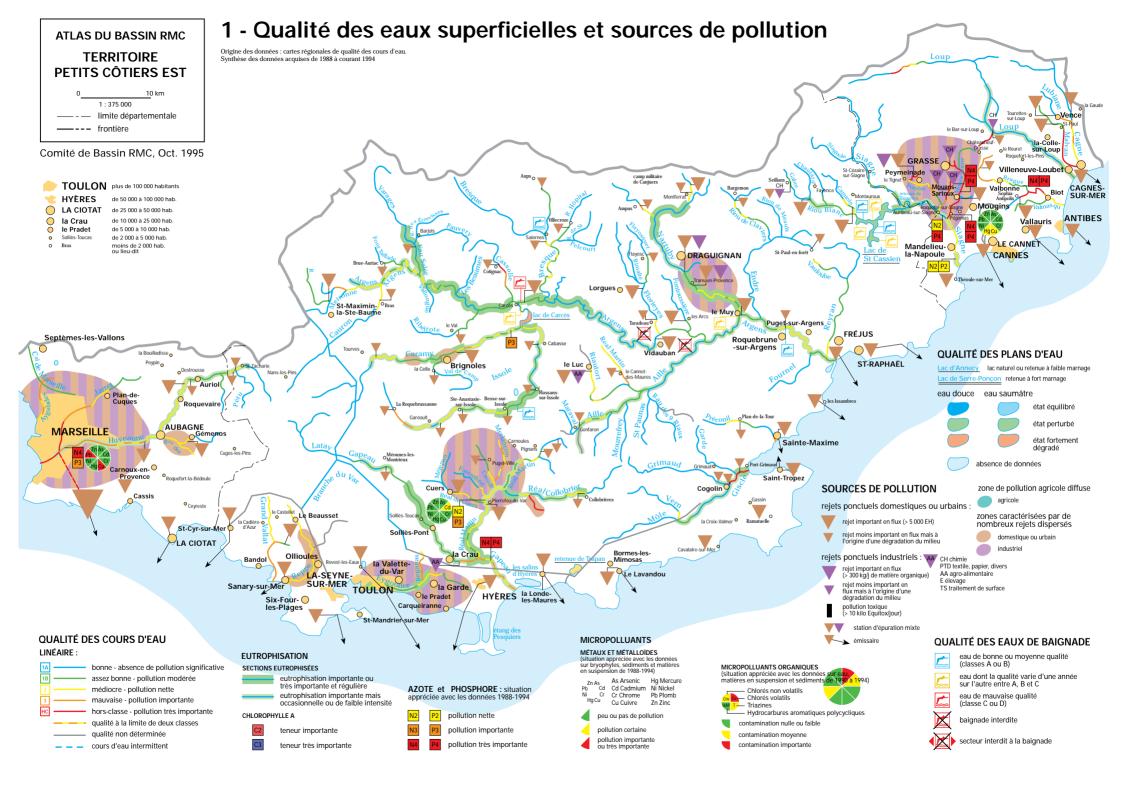
Les fuites réparées par l'exploitant sont fréquemment de type dysfonctionnements sur branchements ou compteur.

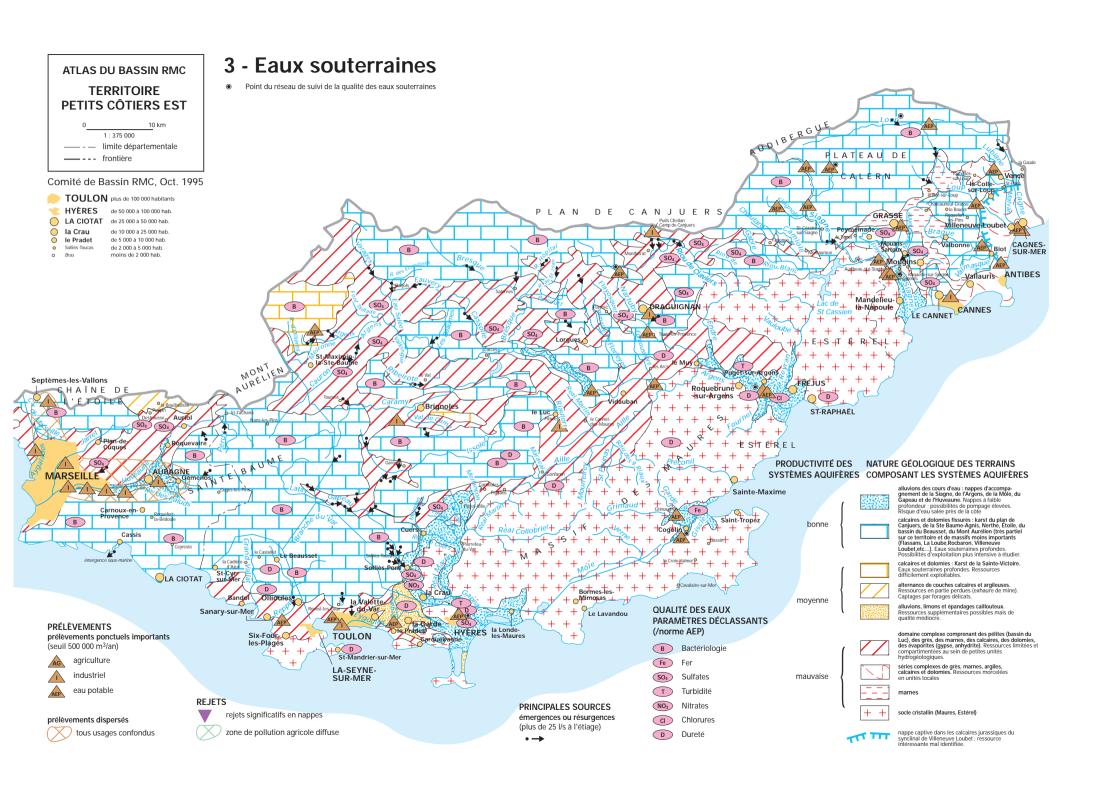
L'analyse de la vulnérabilité des quartiers et des tronçons devrait permettre d'identifier les secteurs les plus sensibles à classer comme prioritaires dans le cadre d'un programme de réhabilitation et/ou renouvellement à mettre en œuvre.

ANNEXES

ANNEXE 1

CARTES QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES ET DES EAUX SOUTERRAINES ISSUES DE L'ATLAS DE BASSIN – AGENCE DE L'EAU RMC





de 25 000 à 50 000 habitants de 10 000 à 25 000 habitants AIX-EN-PROVENCE > 100 000 hab. nappes captives dans les calcaires du Jurassique d'Aix : Ressources vraisemblablement considérables mais insuffisamment connues de 5 000 à 10 000 habitants de 2 000 à 5 000 habitants Comité de Bassin RMC, Oct. 1995 **SON BASSIN VERSANT** nappes captives dans les calcaires urgoniens de Berre-Gardanne : ressource mal connue ; sans doute sous-exploitée ATLAS DU BASSIN RMC **ÉTANG DE BERRE ET** limite départementale Pertes" d'eau vers la source de l'Argens **TERRITOIRE** AURELIEN 1:200 000 frontière VITROLLES Gardanne TWOWN **Fuveau** le Tholonnet В **alluvions de cours d'eau :** nappe de l'embouchure de l'Arc. Nappe à faible profondeur ; ressources non négligeables alluvions de la Crau: nappe à faible profondeur, possibilités de pompages variables, élevées dans certains secteurs: ne concernent que très partiellement ce territoire calcaires, marnes, grès et sables, argiles. Ressources non négligeables, parfois intéressantes ; difficultés de captage. rets calcaires et dolomies. Massif de la Sainte-Victoire. Ressource mal connue drainée en profondeur calcaires et dolomies du Crétacé et du Jurassique. Eaux profondes. Ressources mal connues, difficilement exploitables par forage NATURE GÉOLOGIQUE DES TERRAINS COMPOSANT LES SYSTÈMES AQUIFÈRES 3 - Eaux souterraines Point du réseau de suivi de la qualité des eaux souterraines **a** "Pertes" d'eau vers la DE MASSIF **a** SO₄ PRODUCTIVITÉ DES SYSTÈMES AQUIFÈRES moyenne AIX-EN-PROVENCE bonne Bouc-Bef-Air CHAINE DE zone de pollution agricole diffuse Cabriès rejets significatifs en nappe Éguilles Les Pennes-Mirabeau **REJETS** SO4 WTROLLES MARIGNANE X tous usages confondus St-Victoret SO₄ prélèvements ponctuels Étang de prélèvements dispersés canon à neige eau potable **PRÉLÈVEMENTS** agriculture industriel Châteauneuf-les-Martigues Lancon-Proyence la Fare-les-Oliviers Pélissanne Berre-NEtang ō Étang de Berre à la pollution diffuse agricole (teneurs en nitrates élevées) SO4 SALON-DE-PROVENCE Zone vulnérable QUALITÉ DES EAUX PARAMÈTRES DÉCLASSANTS émergences ou résurgences (plus de 25 l/s à l'étiage) PRINCIPALES SOURCES MARTIGUES Bactériologie Chlorures Sulfates (/norme AEP)

ISTRES(

a

S

SO₄