

ex-Ville Nouvelle de l'Isle d'Abeau

EPIDA (mandataire pour le compte de la CAPI)

**Réseau primaire d'eau potable
Avant-projet n°57
Schéma directeur
d'alimentation en eau potable**

Rapport final

21019 – JM

Avril 2007

Sommaire

1	Préambule	1
2	Contexte général	2
2.1	<i>Contexte administratif et étendue de l'étude</i>	2
2.2	<i>Contexte géographique et socio-économique</i>	2
2.2.1	Population et développement	2
2.2.2	Activités industrielles	3
2.2.3	Agriculture	3
2.3	<i>Contexte régional de l'eau</i>	3
2.3.1	Géologie	3
2.3.2	Aquifères	4
2.3.3	Les orientations du SAGE Bourbre	5
3	Etat des lieux du système d'alimentation en eau	7
3.1	<i>Structure générale du réseau</i>	7
3.2	<i>Ressources en eau et production</i>	7
3.2.1	Le captage de la Ronta	7
3.2.2	Le captage du Loup (en cours)	9
3.2.3	Le captage d'Aillat	9
3.2.4	Le captage de la Tuilière	10
3.2.5	L'eau en provenance de Bourgoin-Jallieu	12
3.2.6	Achats d'eau à la Verpillière	13
3.2.7	Production globale	14
3.3	<i>Analyse de la consommation</i>	14
3.3.1	Analyse globale	14
3.3.2	Analyse géographique	15
3.3.3	Analyse structurelle	16
3.3.4	Ventes d'eau	17
3.3.5	Consommations non comptabilisées et rendement du réseau	17
3.4	<i>Patrimoine, ouvrages et réseaux</i>	18
3.4.1	Inventaire des ouvrages	18
3.4.2	Etat des ouvrages	18
3.4.3	Etat des lieux des réseaux	19
4	Analyse du fonctionnement actuel	21
4.1	<i>Campagne de mesures réalisée</i>	21
4.1.1	Réalisation des mesures	21
4.1.2	Résultats	23

4.2	<i>Modélisation du réseau : construction et calage</i>	27
4.2.1	Logiciel utilisé	27
4.2.2	Eléments constitutifs	27
4.2.3	Consommations	31
4.2.4	Calage hydraulique	34
4.2.5	Calage de la qualité de l'eau	35
4.3	<i>Bilan du fonctionnement actuel</i>	36
4.3.1	Qualité de l'alimentation en eau	36
4.3.2	Sécurité de l'alimentation	40
4.3.3	Les projets immédiats et leur impact	42
5	Evolutions futures	44
5.1	<i>Définition des besoins futurs</i>	44
5.1.1	Consommations domestiques	44
5.1.2	Consommations industrielles	45
5.1.3	Ventes d'eau	45
5.1.4	Synthèse	46
5.2	<i>Equilibre besoins/ressources</i>	47
5.3	<i>Besoins de renforcement du réseau</i>	48
6	Programme de travaux	49
6.1	<i>Ressources</i>	49
6.1.1	Le captage de la Chana à Satotas-et-Bonce	49
6.1.2	Une nouvelle ressource dans la plaine du Catelan	50
6.2	<i>Réservoirs</i>	51
6.2.1	Bâche de la Ronta	51
6.2.2	Réservoir des 3 Vallons	51
6.2.3	Complexe Alouette-Relong	52
6.2.4	Réservoir du Charbonnier	52
6.2.5	Réservoir de Muissiat	53
6.2.6	Réservoir de Four	54
6.2.7	Réservoir de St-Hubert	54
6.3	<i>Pompages, transferts et interconnexions</i>	54
6.3.1	Renforcement de la reprise de la Ronta	54
6.3.2	Renforcement du pompage Alouette -> Villefontaine	55
6.3.3	Liaison Parc Technologique -> La Verpillière	55
6.4	<i>Qualité</i>	56
6.4.1	Chloration	56
6.4.2	Autres recommandations	56
6.5	<i>Synthèse</i>	57

Annexes :

1. Cartes :

- o n°1 : Hydrogéologie du secteur
- o n°2 : Age des réseaux
- o n°3 : Matériaux des canalisations
- o n°4 : Anomalies sur poteaux incendie
- o n°5 : Localisation des mesures réalisées

2. Fiches d'ouvrages

3. Schémas altimétriques actuel et futur du réseau

4. Localisation des aménagements proposés

5. Plan du réseau

1 PREAMBULE

L'EPIDA, établissement public d'aménagement de la Ville Nouvelle de l'Isle d'Abeau, agissant en tant que mandataire du Syndicat d'Agglomération Nouvelle SAN (transformé en cours d'étude en la Communauté d'Agglomération Isère Porte des Alpes CAPI), a confié à HYDRATEC l'établissement d'un schéma directeur d'alimentation en eau potable de l'ex-Ville Nouvelle, comprenant les communes de Four, l'Isle d'Abeau, St-Quentin-Fallavier, Vaulx-Milieu et Villefontaine.

L'objectif est de synthétiser et mettre à jour les données concernant le réseau d'eau potable de ces communes, et de définir des investissements et des orientations en vue de garantir la continuité et l'amélioration du service d'eau potable, en cohérence avec la poursuite de l'urbanisation du secteur.

L'étude a donc compris les phases suivantes :

- état des lieux du système d'alimentation en eau potable ;
- campagne de mesures et modélisation du réseau avec bilan sur la situation actuelle et future ;
- proposition de scénarios d'aménagement ;
- synthèse et schéma directeur incluant un programme d'actions.

Le présent document constitue le rapport final de l'étude, synthétisant l'ensemble des résultats, et décrit successivement :

- le contexte de l'ex-Ville Nouvelle,
- l'état des lieux du système d'alimentation en eau,
- l'analyse du fonctionnement actuel du réseau,
- l'étude des évolutions futures,
- le programme de travaux à réaliser.

2 CONTEXTE GENERAL

2.1 Contexte administratif et étendue de l'étude

La Ville Nouvelle de l'Isle d'Abeau a été créée dans les années 1970 dans le Nord du département de l'Isère, à environ 30 km de Lyon et à proximité immédiate de Bourgoin-Jallieu, dans la moyenne vallée de la Bourbre.

Le Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (SDAU) réalisé en 1975, qui couvrait une trentaine de communes du Nord Isère, ambitionnait d'accueillir à terme jusqu'à 250 000 habitants sur ce territoire alors peuplé de quelques milliers de personnes. Un fort développement de l'agriculture et des activités industrielles était également envisagé.

Ces projets de développement ont été révisés dans les années 1980, donnant lieu en 1984 à la création du SAN de l'Isle d'Abeau, qui associait 5 communes (Four, l'Isle d'Abeau, Saint-Quentin-Fallavier, Vaux-Milieu, Villefontaine).

Début 2007 a été créée la Communauté d'Agglomération Isère Porte des Alpes (CAPI), qui regroupe 20 communes autour de l'ex-SAN et de Bourgoin-Jallieu et rassemble 90 000 habitants.

Du fait de son lancement antérieur à la création de la CAPI, la présente étude porte uniquement sur le territoire de l'ex-SAN, en tenant compte des échanges avec la ville de Bourgoin-Jallieu, les réseaux étant interconnectés. Ce territoire est dénommé « Ville Nouvelle » dans tout le rapport.

2.2 Contexte géographique et socio-économique

2.2.1 Population et développement

Au recensement de 1999, le SAN regroupait environ 40 000 habitants, avec une croissance très marquée depuis le recensement de 1990 :

	1990	1999	évolution	2004	évolution
Four	736	922	+25.3%	1037	+12.5%
l'Isle d'Abeau	5567	12193	+119.0%	13989	+14.7%
St Quentin F.	4994	5901	+18.2%	6022	+2.1%
Vaulx-Milieu	2161	2248	+4.0%	2306	+2.6%
Villefontaine	16295	18034	+10.7%	18830	+4.4%
Total	29753	39298	+32.1%	42184	+7.3%

Entre 1990 et 1999, la croissance démographique a donc été de l'ordre de +3.1 % par an en moyenne, avec une augmentation toute particulière sur la commune de l'Isle d'Abeau (+9% par an). Depuis 1999, on constate un ralentissement, avec une croissance de l'ordre de +1.4% par an, plus marquée sur Four et l'Isle d'Abeau (+2.4 à +2.8%).

Cette tendance est amenée à se poursuivre : l'étude globale des projets dans la moyenne vallée de la Bourbre (Hydratec-Burgéap-Ecotope – 2005) a considéré comme réaliste sur la moyenne vallée de la Boubre un taux de croissance de 2% par an pour les 10 à 15 prochaines années, compte tenu de la poursuite de la plupart des orientations du SDAU de

1975, confortées par le projet de DTA de l'aire métropolitaine lyonnaise et le projet de territoire Nord Isère (SATIN – 2003), et des réserves urbanisables dans les POS.

2.2.2 Activités industrielles

Le développement de la Ville Nouvelle a comporté un volet industriel très important, et de très nombreuses entreprises se sont implantées ces 30 dernières années sur le territoire, constituant un pôle économique majeur de la métropole lyonnaise.

Les activités sont relativement diversifiées, mais les plus marquantes sont la logistique (transports et entrepôts), le commerce de gros, le caoutchouc et les plastiques, les laboratoires techniques, la fabrication de machines et d'appareils électriques, et le textile (surtout à Bourgoin-Jallieu) (source : Etat des lieux du SAGE Bourbre).

Ces entreprises sont principalement situées sur la plaine de Chesnes, le parc technologique de Vaulx-Milieu, et entre l'Isle d'Abeau et Bourgoin-Jallieu (secteur de la Maladière). Ces zones industrielles sont appelées à continuer à s'étendre avec la poursuite du développement de la Ville Nouvelle.

2.2.3 Agriculture

L'activité agricole est un pan majeur de la géographie du secteur : en effet, l'analyse de l'occupation des sols montre que les espaces naturels sont très morcelés et de faible taille, et que l'essentiel du territoire non urbanisé est occupé par l'agriculture.

La plaine Bourbre-Catelan en particulier offre des terres de très riche qualité pédologique, occupées par de grandes cultures (le plus souvent du maïs). Sur les plateaux et collines, l'élevage est davantage présent, et les terres sont principalement occupées par des céréales (alimentation des troupeaux ou vente) ou des surfaces fourragères.

L'activité agricole subit actuellement une certaine pression liée à l'urbanisation, qui consomme toujours plus d'espace et grignote petit à petit les surfaces agricoles. Cette tendance à l'étalement urbain d'ailleurs est une problématique majeure du secteur d'étude dans le contexte de la préparation du SCOT Nord Isère. Les surfaces agricoles, et en particulier les surfaces irriguées de la plaine Bourbre-Catelan, sont donc plutôt appelées à diminuer.

2.3 Contexte régional de l'eau

2.3.1 Géologie

Le Bas Dauphiné, dans lequel se situe la Ville Nouvelle, est un bassin sédimentaire d'âge tertiaire. Il s'appuie au Nord sur le massif calcaire (secondaire) de l'Isle Crémieu, qui est généralement considéré comme l'extrémité Sud du Jura, et qui constitue ici le versant nord de la vallée de la Bourbre. La butte de l'Isle d'Abeau ainsi que certaines collines de la Verpillière et Villefontaine appartiennent également à ce domaine calcaire.

Les coteaux Sud au contraire sont d'âge tertiaire, et sont essentiellement constitués de molasse tortonnaise, formation constituée de matériaux détritiques hétérogènes alpins, dont la granulométrie varie des sables aux galets, avec présence de lentilles argileuses. La molasse est souvent recouverte de dépôts morainiques (d'origine glaciaire), constitués de

blocs et galets grossiers dans une matrice sablo-argileuse. A l'Ouest (vers Grenay) se trouve un arc morainique de forte épaisseur, recouvrant un substratum principalement constitué de grès molassiques.

Entre ces massifs se situe une vaste dépression comblée de matériaux fluvio-glaciaires hétérogènes depuis la dernière glaciation. Cette formation affleure dans la plaine de Chesnes, mais est recouverte par des alluvions fluviales récentes dans la plaine Bourbre-Catelan, constituées de matériaux fins, argiles, sables, tourbes, formant une couverture relativement peu perméable.

2.3.2 Aquifères

Cinq grandes unités aquifères peuvent être distinguées, en lien étroit avec la géologie, présentées ci-dessous de la base vers le sommet :

- Les **calcaires** (coteaux nord, butte de l'Isle d'Abeau, collines dans la Verpillière et Villefontaine, substratum de la vallée de la Bourbre) : on distingue les calcaires compacts karstifiés, lieux de circulations préférentielles dans des réseaux ouverts, affleurant sans protection ; et les calcaires fissurés, réservoir aquifère situé sous le niveau hydrostatique (niveau de base de la Bourbre). La qualité de l'eau y est généralement assez bonne (eaux plus ou moins minéralisées selon leur temps de séjour, teneurs en nitrates et pesticides modérées) mais vulnérable aux pollutions en surface.
- La **molasse** (substratum de la plaine de Chesnes et des collines des coteaux sud) : elle est généralement peu perméable, mais elle contient des couches grés-sableuses plus ou moins productives et plus ou moins étendues. Les formations molassiques assurent une excellente filtration et une bonne régulation des débits (d'où des sources à débit limité mais constant). De plus, elles assurent une réalimentation de l'aquifère fluvio-glaciaire soit latéralement, soit par le fond. La qualité de l'eau y est généralement bonne (minéralisation moyenne).
- Les **moraines** (couverture des coteaux sud et arc de Grenay) : généralement argileuses, et peu perméables, elles sont le siège de nappes perchées d'extension réduite sur les collines molassiques. La perméabilité est parfois plus importante (jusqu'à 10^{-3} m/s), favorisant des circulations préférentielles locales, et donnant lieu à de petites sources. Les teneurs en nitrates et en pesticides y sont souvent non négligeables (limite de norme).
- Les alluvions fluvio-glaciaires de la **plaine de Chesnes** : elles abritent une nappe libre d'une puissance comprise entre 15 et 20 m, située à environ 10 m de profondeur dans la plaine de Chesnes. La perméabilité étant relativement élevée (2 à $5 \cdot 10^{-3}$ m/s), la circulation de l'eau y est rapide et l'eau se renouvelle rapidement. Une couverture argilo-sableuse est présente, mais son épaisseur est le plus souvent inférieure à 1 m, et la vulnérabilité de la nappe aux pollutions apparaît forte. Cependant la qualité de l'eau y demeure globalement bonne (teneurs en nitrates et pesticides modérées), et la nappe est fortement exploitée pour l'eau potable et l'agriculture (de l'ordre de 40% du flux total). La surexploitation saisonnière conduit à un rabattement de quelques dizaines de centimètres en septembre, mais les hautes eaux annuelles permettent généralement de rééquilibrer le bilan.

- Les alluvions fluvio-glaciaires de la **plaine de la Bourbre aval** : leurs caractéristiques sont similaires celles de la plaine de Chesnes, mais la nappe y est sub-affleurante et en forte communication avec les réseaux de surface (Bourbre, Catelan). Les alluvions fluvio-glaciaires y sont recouvertes par des alluvions fluviales modernes généralement peu perméables mais discontinues. Les teneurs en nitrates et en pesticides y sont significatives. La nappe est fortement exploitée (35% du flux total environ) par un prélèvement industriel et dans une moindre mesure par l'agriculture, et subit un rabattement saisonnier de l'ordre de 1 m à l'étiage.

A proximité, deux autres aquifères sont à considérer car importants pour le secteur d'étude :

- La vallée de la **Bourbre moyenne** : elle correspond à un chenal glaciaire entaillant la molasse des terres froides, comblé successivement par des alluvions fluvio-glaciaires et modernes. La nappe dispose d'une puissance de l'ordre de 30 m et possède de bonnes caractéristiques hydrodynamiques, mais elle est peu profonde à proximité de Bourgoin-Jallieu et apparaît très vulnérable. Les teneurs en nitrates et en pesticides y sont significatives. La nappe est fortement exploitée (35% du flux total environ) pour l'eau potable et l'agriculture.
- La **nappe du Catelan** : comme la nappe de la vallée de la Bourbre, il s'agit d'une nappe dans les alluvions fluvio-glaciaire, d'une puissance de l'ordre de 30 m, sub-affleurante à l'aval mais à plusieurs mètres de profondeur plus en amont. Sa vulnérabilité apparaît forte du fait de la faible couverture argilo-limoneuse et des relations denses avec le réseau de surface. Les teneurs en nitrates sont particulièrement élevées du fait de l'activité agricole. Cette nappe est pour le moment peu exploitée (quelques prélèvements AEP et agricoles) et constitue un aquifère patrimonial a priori propice à la création de nouveaux champs captants.

2.3.3 Les orientations du SAGE Bourbre

Les principales informations sur le contexte régional de l'eau sont données par les documents préalables au SAGE Bourbre, qui est actuellement en phase de validation pour une gestion durable de la ressource et des milieux aquatiques.

L'état des lieux du SAGE Bourbre (2002) a mis en évidence les points suivants :

- La totalité de l'alimentation en eau potable du bassin de la Bourbre provient de ressources souterraines, dont 60% de la nappe de la Bourbre moyenne et de celle de Chesnes.
- Les ressources souterraines apparaissent globalement assez bien renouvelées, mais il existe un risque de voir atteints prochainement les seuils de renouvellement. Les sécheresses de 2003/2004 ont cependant révélé essentiellement des tensions sur les petites sources molassiques, nécessitant la mise en place d'interconnexions avec des ressources plus abondantes.
- En termes qualitatifs, la pollution par les nitrates est contenue mais marquée, en particulier dans la vallée de la Bourbre aval. Les niveaux de pesticides (atrazine et dérivés surtout) sont préoccupants. De plus, les captages principaux sont les plus vulnérables aux risques de pollutions accidentelles.

- Les usages pourraient évoluer vers un accroissement non négligeable des besoins, car l'urbanisation se poursuit sans réelle politique d'économies d'eau ; la pression foncière pourrait conduire les agriculteurs à développer l'irrigation pour sécuriser/améliorer leurs rendements sur des surfaces plus petites ; les industries existantes tendent à économiser l'eau, mais de nouvelles activités pourraient générer des besoins importants.
- La nappe du Catelan est une ressource potentielle importante.

Aussi un des objectifs fondamentaux du SAGE est-il de maintenir durablement l'adéquation entre ressources et besoins. Ceci se décline selon les sous-objectifs suivants (avril 2005) :

- Ne pas aggraver la vulnérabilité des captages : poursuivre la mise en place des périmètres de protection, y compris pour les petites sources, voire pour les captages non utilisés actuellement et à préserver.
- Maîtriser la qualité des eaux souterraines, par la mise en place de bonnes pratiques et par une organisation du territoire intégrant cette dimension.
- Poursuivre les interconnexions entre les collectivités pour sécuriser l'approvisionnement.
- Développer une ressource nouvelle sur le Catelan comme secours, capable de fournir de l'ordre de 10 000 m³/j.
- S'assurer de la cohérence à l'échelle du bassin, notamment par la réalisation d'un schéma prospectif sur la ressource à l'échelle du bassin.

La Ville Nouvelle est largement concernée par ces orientations, notamment en ce qui concerne :

- le maintien des petites sources (Four) ;
- le développement des interconnexions : avec Bourgoin-Jallieu, mais aussi pour sécuriser les collectivités environnantes qui dépendent parfois de petites sources soumises à assèchement en périodes extrêmes ;
- le développement d'une ressource de secours sur le Catelan.

3 ETAT DES LIEUX DU SYSTEME D'ALIMENTATION EN EAU

3.1 Structure générale du réseau

Historiquement, trois réseaux différents alimentent les communes de l'ex-Ville Nouvelle :

- le réseau Ouest, alimentant à partir de la plaine de Chesnes les communes de St-Quentin-Fallavier, Vaulx-Milieu et Villefontaine ;
- le réseau Est, alimentant la commune de l'Isle d'Abeau à partir du réseau et des ressources de Bourgoin-Jallieu ;
- le réseau de Four, alimenté par deux petits captages de sources.

Aujourd'hui, ces trois réseaux sont interconnectés. On distingue cependant plusieurs niveaux de services de distribution (voir le schéma altimétrique en annexe) :

- le bas-service de Chesnes dont la pression correspond à celui du réservoir de l'Alouette, alimenté par le captage de la Ronta ;
- le haut-service de St-Quentin, dont la pression correspond à celui du réservoir du Relong-St-Quentin, rempli par pompage depuis le réservoir de l'Alouette ;
- le haut-service de Villefontaine, dont la pression correspond à celui du réservoir du Relong-Villefontaine, également rempli par pompage depuis le réservoir de l'Alouette ;
- le bas-service de l'Isle d'Abeau, dont la pression correspond à celui du réservoir de Bourgoin-Jallieu, alimenté par le captage du Vernay ;
- deux services sur Four (Aillat et Cotonnière), alimenté chacun par une source et un réservoir.

A noter que les niveaux de pressions peuvent être différents localement en raison de la présence de surpresseurs ou de réducteurs de pression.

3.2 Ressources en eau et production

3.2.1 Le captage de la Ronta

1) Description

Le captage de la Ronta est situé dans la plaine de Chesnes, sur la commune de Satolas-et-Bonce, à une altitude de 215 m environ. Il comprend deux puits situés à environ 200 m l'un de l'autre :

- Le puits n°1 (RP1) est équipé de deux pompes de 500 m³/h ;
- Le forage n°2 (RF2) est équipé de deux pompes de 250 m³/h.

Ces deux puits sont implantés dans les formations fluvio-glaciaires (aquifère de la nappe de Chesnes). L'eau pompée rejoint une bache de 1500 m³ associée à une station de pompage et de chloration (boucle d'injection de Cl₂ gazeux), et elle est envoyée vers les réservoirs de Villefontaine et en distribution.

2) Périmètre de protection

Le captage de la Ronta a fait l'objet d'un arrêté de mise en conformité des périmètres de protection de captages commun avec le futur captage du Loup, en date du 2 juillet 1996 : le débit de prélèvement maximum autorisé est de 750 m³/h soit 15000 m³/jour sur 20 heures.

Plusieurs périmètres de protection ont été définis : un périmètre immédiat, clôturé, d'une surface de 26 ha environ, deux périmètres rapprochés A et B, et un périmètre éloigné. Les périmètres rapproché B et éloigné intègrent également le captage du Loup, et couvrent une bonne part de la zone industrielle de Chesnes, où les activités et aménagements risquant de polluer les eaux souterraines sont donc interdites ou réglementées.

3) Qualité de l'eau

Le niveau et la qualité de la nappe de Chesnes sont suivis par le Service Environnement du SAN sur une vingtaine de piézomètres répartis dans la plaine. Les valeurs mesurées révèlent :

- des dépassements réguliers des teneurs autorisées en hydrocarbures, en nitrates, en fer, manganèse, chlorures sur certains puits ;
- des valeurs normales en pesticides azotés, en métaux lourds (cadmium, plomb).

Pour autant, la qualité des eaux pompées à la Ronta apparaît globalement bonne :

Bactériologie	Eau brute : quasi-nulle Distribution : 100% conforme	Très bonne qualité
Turbidité	0 à 0.2 (eau brute)	Conforme
pH	7.2 à 7.7	Conforme
Nitrates	22 à 31 mg/l	Conforme mais teneurs marquées
Pesticides	Jusqu'à 0.12 µg/l (déséthylatrazine)	Occasionnellement non conforme
Dureté	30 à 37 TH	Eau dure à très dure
Conductivité	680 à 760 µS	-
Fluor	0.16 mg/l	Eau peu fluorée

4) Caractéristiques de la production

Les volumes pompés à la Ronta sont résumés dans le tableau ci-dessous (en m³) :

Année	1999	2000	2001	2002	2003	2004	99/04
Total pompé	3 125 000	3 300 000	2 896 300	3 220 200	3 356 900	3 574 600	+14%
Moyenne m³/j	8 560	9 015	7 935	8 820	9 200	9 800	+14%
Mois de pointe	10 000	-	9 100	10 800	11 840	11 610	+16%
Jour de pointe	11 775	12 825	12 181	13 251	13 590	16 140	+37%

On observe donc une croissance marquée et régulière des volumes pompés à la Ronta, de l'ordre de +2.8% par an. Notons cependant que les volumes pompés en période de pointe ont tendance à augmenter encore davantage.

Globalement sur l'année, le captage fonctionne à 65% de sa capacité (15 000 m³/j), mais ce pourcentage monte à 79% pour les mois les plus chargés (juin, juillet). La capacité autorisée du captage a même été dépassée quelques jours en juillet 2004, ce qui accélère les projets de mise en service du captage complémentaire du Loup.

3.2.2 *Le captage du Loup (en cours)*

Le captage du Loup est implanté à 1 km environ des puits de la Ronta. Son ouverture est prévue pour début 2007 pour un débit de 200 m³/h.

Situé dans un chenal de perméabilité préférentielle des alluvions fluvio-glaciaires de la plaine de Chesnes, il a été identifié dès la création de la Ville Nouvelle comme une ressource potentielle. Il comprendra à terme deux puits situés à environ 100 m l'un de l'autre :

- Le puits n°1 (LP1) existant, situé sur la commune de St-Quentin-Fallavier ;
- Le forage n°2 (LP2) à créer, qui sera situé sur la commune de Satolas-et-Bonce.

Le débit de prélèvement maximum sera de 375 m³/h soit 7500 m³/jour sur 20 heures, comme défini par l'arrêté préfectoral du 2 juillet 1996 (commun avec le captage de la Ronta). Le périmètre de protection immédiat sera clôturé et aura une surface d'environ 10 ha. L'eau pompée rejoindra la bâche de 1500 m³ de la Ronta, où elle sera chlorée et envoyée vers les réservoirs de Villefontaine et en distribution.

La qualité de l'eau devrait être proche de celle des puits de la Ronta, malgré des variabilités spatiales et temporelles potentielles.

3.2.3 *Le captage d'Aillat*

1) Description

Le captage d'Aillat est situé sur les hauteurs de la commune de Four, à environ 450 m d'altitude. Il consiste en une source captée gravitairement dans les formations morainiques. L'eau remplit les réservoirs d'Aillat (220 m³) et y subit une chloration (ajout de chlore liquide avec compteur d'impulsions). Elle est ensuite distribuée gravitairement au hameau d'Aillat et par un surpresseur au hameau de la Renatière.

2) Périmètre de protection

Le captage d'Aillat a fait l'objet d'un rapport géologique du 7 mai 1981 et d'un arrêté de protection (commun au captage de la Tuilière) le 4 décembre 1985. Trois périmètres de protection ont été définis, un périmètre de protection immédiate d'environ 30a qui doit être acquis et clôturé par la commune, un périmètre de protection rapprochée plus large où sont interdites les activités de nature à polluer les eaux, et un périmètre de protection éloignée.

Suite à des interventions de la DDASS en 1992 et 1995, le périmètre de protection immédiate a été effectivement clôturé et les eaux usées d'une habitation située dans le périmètre de protection rapprochée ont été transférées plus à l'aval. La situation des périmètres de protection apparaît donc désormais satisfaisante.

3) Qualité de l'eau

Les données de qualité concernant le captage d'Aillat sont les suivantes :

Bactériologie	Distribution : 100% conforme	Très bonne qualité
Turbidité	0 à 0.4	Conforme
pH	7.4 à 8.0	Conforme
Nitrates	38 à 43 mg/l	Conforme mais teneurs élevées
Pesticides	Jusqu'à 0.14 µg/l (déséthylatrazine)	Régulièrement non conforme
Dureté	28 à 30 TH	Eau dure
Conductivité	530 à 570 µS	-
Fluor	<0.1 mg/l	Eau peu fluorée

Les teneurs en pesticides et en nitrates apparaissent problématiques, en lien avec les activités agricoles en amont du captage.

4) Caractéristiques de la production

Les volumes produits au captage d'Aillat sont résumés dans le tableau ci-dessous (en m³) :

Année	1999	2000	2001	2002	2003	2004	99/04
Total produit	13 800	15 000	15 620	13150	15 780	16 700	+21%
Moyenne m³/j	38	41	43	36	43	46	+21%
Mois de pointe	-	-	-	46	59	61	+33%(*)

(*) depuis 2002

On observe donc une croissance marquée et régulière des volumes produits à Aillat, de l'ordre de +3.9% par an. Notons cependant que les volumes pompés en période de pointe ont tendance à augmenter encore davantage.

Nous ne disposons pas des données journalières de production, mais un ratio de 1.3 appliqué à la pointe mensuelle conduit à une pointe journalière de l'ordre de 80 m³/j.

Notons que la DDASS évalue le débit théorique des captages entre 95 et 180 l/min (soit 140 à 260 m³/j).

3.2.4 *Le captage de la Tuilière*

1) Description

Le captage de la Tuilière est situé dans un vallon de la commune de Four, à environ 400 m d'altitude. Il consiste en une série de sources captées gravitairement dans les formations morainiques. L'eau remplit les réservoirs de Cotonnière (350 m³) et y subit une chloration (ajout de chlore liquide avec compteur d'impulsions). Elle est ensuite distribuée gravitairement au bourg de Fourg.

2) Périmètre de protection

Le captage de la Tuilière a fait l'objet d'un rapport géologique du 25 juin 1982 et d'un arrêté de protection (commun au captage d'Aillat) le 4 décembre 1985. Deux périmètres de protection ont été définis, un périmètre de protection immédiate d'environ 1.5 ha qui doit être acquis et clôturé par la commune, un périmètre de protection rapprochée plus large où sont interdites les activités de nature à polluer les eaux.

Le périmètre de protection immédiate a été clôturé en 1995, mais il apparaît qu'une parcelle n'appartient pas à la commune. Selon le SAN, le propriétaire étant inconnu, une procédure est en cours pour que cette parcelle revienne prochainement à la commune.

3) Qualité de l'eau

Les données de qualité concernant le captage de la Tuilière sont les suivantes :

Bactériologie	Distribution : 92% conforme	Bonne qualité
Turbidité	0 à 0.3	Conforme
pH	7.4 à 8.0	Conforme
Nitrates	24 à 30 mg/l	Conforme mais teneurs marquées
Pesticides	<0.1 µg/l	Conforme
Dureté	28 à 29 TH	Eau dure
Conductivité	530 à 570 µS	-
Fluor	<0.1 mg/l	Eau peu fluorée

L'eau apparaît globalement de bonne qualité, malgré des non-conformités bactériologiques occasionnelles.

4) Caractéristiques de la production

Les volumes produits au captage de la Tuilière sont résumés dans le tableau ci-dessous (en m³) :

Année	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Total produit	52 200	61 170	54 470	50 300	63 550	56 310
Moyenne m³/j	143	168	149	138	174	154
Mois de pointe	-	-	-	160	243	178

On constate que les volumes produits à la Tuilière sont en dents de scie d'une année sur l'autre. L'origine des variations n'est pas claire mais peut être fonction :

- de l'augmentation de la population ;
- de la recherche et la réparation de fuites sur les réseaux plutôt anciens de Four ;

- d'une forte dépendance de la production et/ou de la demande aux conditions climatiques ;
- de la mise en service en 2004 de l'interconnexion des réseaux de Four avec Villefontaine qui permet de réduire les besoins à la Tuilière.

Nous ne disposons pas des données journalières de production, mais un ratio de 1.3 appliqué à la pointe mensuelle conduit à une pointe journalière de l'ordre de 300 m³/j en 2003. Les pointes ultérieures seront fonction des volumes transités par l'interconnexion avec Villefontaine.

Notons enfin que les mesures citées dans le rapport géologique de 1982 indiquaient un débit de production des sources à peu près constant d'environ 190 l/min (soit 275 m³/j), qui correspond donc à la capacité théorique du captage.

3.2.5 L'eau en provenance de Bourgoin-Jallieu

1) Généralités (données du schéma directeur de Bourgoin – Merlin 2002)

La ville de Bourgoin-Jallieu vend des volumes d'eau importants à la Ville Nouvelle, qui servent à l'alimentation en eau potable de la commune de l'Isle d'Abeau (qui dépendait d'ailleurs entièrement de Bourgoin-Jallieu jusqu'en octobre 2003, date de mise en service de l'interconnexion bas-service reliant Vaulx-Milieu au secteur du Lombard). Cette alimentation se fait par une conduite Ø400 au droit de Pierre-Louve (St-Honoré), et une autre conduite Ø400 au droit de la Maladière (la Grive).

L'alimentation de l'agglomération berjallienne est essentiellement assurée à partir des captages du Vernay (deux puits), situés dans la nappe alluviale de la Bourbre à l'est de la ville (sur la commune de Ruy). L'eau pompée est traitée au chlore gazeux puis stockée dans une bache de 1600 m³, d'où elle est reprise en direction du réservoir Montauban, réservoir principal de Bourgoin-Jallieu, d'une capacité de 7000 m³.

La capacité globale du captage, à raison de 20h de fonctionnement par jour, est de 22 400 m³/j (ou 17 660 m³/j selon les pompes utilisées) (valeur calculée à partir des débits des pompes et non de la capacité hydrogéologique du captage).

NB : ce captage est complété par les sources de Trappes, qui alimentent le secteur de Plan Bourgoin à raison de 210 m³/j en moyenne, valeur négligée ici.

En 2001, la production moyenne totale a été estimée à environ 10 000 m³/j, et la production de pointe à environ 15 000 m³/j. A l'horizon 2015, les besoins retenus sont de 11 000 m³/j en moyenne et de 18 500 m³/j en pointe.

Soulignons que cette production inclut des ventes d'eau estimées à 3075 m³/j actuellement (4730 m³/j en pointe) et à 3850 m³/j en 2015 (5900 m³/j en pointe), soit de l'ordre de 30% des volumes produits.

2) Volumes importés

Les ventes d'eau de Bourgoin-Jallieu sont réalisées en quasi-totalité en direction de la SEMIDAO (Ville Nouvelle). Une convention du 8/11/1973, complétée par des avenants successifs, précise qu'au niveau actuel des équipements de production mis en place par la Ville de Bourgoin-Jallieu, la Ville Nouvelle bénéficie d'un droit de tirage de 8000 m³/j.

Le tableau ci-dessous présente les volumes d'eau importés de Bourgoin-Jallieu par la Ville Nouvelle (en m³) :

Année	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Total acheté (*)	1 000 000	1 094 000	1 119 000	1 421 500	1 225 500	1 106 000
Moyenne m³/j	2 740	3 000	3 065	3 895	3 360	3 030
Mois de pointe	-	-	3 495	4 620	4 360	4 040
Jour de pointe	-	-	-	-	-	4 380

(*) = moyenne entre les données SDEI, SEMIDAO, et les compteurs, qui diffèrent de quelques %

La tendance générale est à l'augmentation des volumes consommés sur l'Isle d'Abeau (+30% entre 1999 et 2004), mais du fait de la mise en service de l'interconnexion bas-service en octobre 2003, les volumes importés de Bourgoin ont nettement chuté en 2003 et 2004.

3) Qualité de l'eau

La qualité de l'eau provenant du captage du Vernay apparaît globalement bonne :

Bactériologie	Distribution : 100% conforme	Très bonne qualité
Turbidité	<0.1	Conforme
pH	7.3 à 7.8	Conforme
Nitrates	25 mg/l	Conforme mais teneurs notables
Pesticides	Jusqu'à 0.11 µg/l (déséthylatrazine)	Occasionnellement non conforme
Dureté	30 TH	Eau dure
Conductivité	630 à 650 µS	-
Fluor	<0.1 mg/l	Eau peu fluorée

3.2.6 Achats d'eau à la Verpillière

Les rapports techniques de la SEMIDAO mentionnent, pour les années 1999 à 2003, des achats d'eau à la Verpillière de l'ordre de 6200 à 7800 m³/an. En réalité, ces volumes proviennent de la Ronta et font partie des volumes vendus à la Verpillière pour l'alimentation de son haut-service (voir §4.1.3), mais reviennent alimenter un quartier de St-Quentin. Il ne s'agit donc pas d'achats à proprement parler mais de volumes à déduire des volumes vendus. A partir de 2004, la SEMIDAO gérant les deux réseaux, ces volumes ne sont plus décomptés.

3.2.7 Production globale

Les entrées d'eau annuelles dans le réseau de la Ville Nouvelle sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Année	1999	2000	2001	2002	2003	2004	99/04
Production Ronta	3 125 000	3 300 000	2 896 300	3 220 200	3 356 900	3 574 600	+14%
Production Four	66 000	76 200	70 100	63 500	79 300	73 000	+11%
Achat Bourgoin	1 000 000	1 094 000	1 119 000	1 421 500	1 225 500	1 106 000	+11%
Total annuel	4 191 000	4 470 200	4 085 400	4 705 000	4 661 700	4 753 600	+13%
Moyenne m ³ /j	11 480	12 250	11 190	12 890	12 770	13 020	+13%

L'eau pompée à la Ronta représente globalement les trois quarts environ des ressources de la Ville Nouvelle ; le dernier quart est essentiellement constitué des achats à Bourgoin-Jallieu, l'eau captée à Four ne représentant que quelques %. Notons de plus que la production à la Ronta prend une importance croissante tandis que les achats à Bourgoin diminuent depuis 2003, conséquence de l'interconnexion bas-service qui a relié la commune de l'Isle d'Abeau au réseau Ouest.

Les maxima de fourniture mensuelle ont été de 15 220 m³/j en juin 2002, **16 500 m³/j** en juin 2003, et 15 100 m³/j en juillet 2004, soit 15 à 30% supérieure à la production moyenne.

On calcule la fourniture du jour de pointe en appliquant un coefficient de 1.25 à la fourniture moyenne du mois de pointe (ratio constaté en moyenne à la Ronta depuis 1999), soit **20 625 m³/j**.

3.3 Analyse de la consommation

3.3.1 Analyse globale

Le nombre d'abonnés et les consommations brutes annuelles sont résumés dans le tableau ci-dessous (données issues des rapports annuels SEMIDAO) :

	2001	2002	2003	2004	Variation annuelle
Abonnés	15 347	15 639	16 605	17 097	+3.7%
Volumes (m ³)	2 619 334	2 817 687	2 890 954	2 864 634	+3.0%
Consommations individuelles (m ³ /an)	171	180	174	168	-0.6%

On observe une nette croissance du nombre d'abonnés, de 3.7% par an en moyenne. La croissance des volumes consommés est un peu plus faible, reflétant une légère baisse des consommations individuelles, qui se situent autour de 170 m³/an/abonné, soit 465 l/j/abonné (abonnés industriels compris).

On note par ailleurs que les volumes consommés ici représentent environ 60 à 64% des volumes totaux produits.

3.3.2 Analyse géographique

Les données de consommation sont disponibles par secteurs de relèvement (voir plan n°1) peu cohérents avec la structure du réseau, et non par rue, ce qui constituera une difficulté pour la modélisation.

Pour autant, l'analyse des nombres d'abonnés et volumes facturés par secteur de relèvement pour les années 2002 à 2004 donne les informations suivantes :

Commune	Nb factures 2004	Variation 2004/2002	Volume 2004 (m ³)	Variation 2004/2002	Consommation moy. (m ³ /abo.)
L'Isle d'Abeau	5079	+3.6%	736 387	+5.3%	145
Satolas ZI	27	+50%	42 855	+360%	1587
St-Quentin-F	2456	2.6%	1 034 549	-1%	421
Vaulx-Milieu	849	+2%	128 282	-7.5%	151
Villefontaine	7220	+2.8%	836 928	+4.2%	116
Four	382	+5.2%	50 406	+12%	132

On constate que ce sont Villefontaine et L'Isle d'Abeau qui comptent le plus d'abonnés, suivies par St-Quentin-Fallavier. Mais en terme de volumes consommés, compte tenu des zones industrielles fortement consommatrices, c'est à Saint-Quentin que la consommation est la plus forte, puis à Villefontaine et l'Isle d'Abeau.

Les plus fortes évolutions sont notées dans les secteurs suivants :

- n°13-02 (l'Isle d'Abeau Coteau de Chasse) : croissance forte des abonnés (+10%/an) et des volumes (+15%/an) (urbanisation récente de Pierrelouve)
- n°13-06 (Trifurium) et 13-12 (Fondbonnière 3) : stabilité des abonnés mais croissance des volumes (+10 à +13%/an)
- n°13-11 (zone d'activité de l'Isle d'Abeau) : stabilité des abonnés mais baisse des volumes (-13%/an)
- n°14-01 (Satolas zone de Chesnes) : forte croissance des abonnés et des volumes liée à l'extension de la zone industrielle
- n°15-02 (St-Quentin Montjay) : stabilité des abonnés mais croissance nette des volumes (+12%/an)
- n°15-04 (St-Quentin STOC) : stabilité des abonnés mais volumes divisés par deux depuis 2002
- n°15-07 (St-Quentin Le Loup) : stabilité des volumes mais +10% d'abonnés en 2004
- n°15-13 (St-Quentin Chesnes) : croissance des abonnés et des volumes (+5%/an en moyenne)
- n°16-01 (Vaulx-Milieu Ouest) : stabilité des abonnés mais baisse de 20% des volumes en 2003
- n°17-34 (Villefontaine Quincias) : croissance des abonnés (+8%/an) et des volumes (+11%/an) liée à l'urbanisation du secteur
- n°30-01 (Four) : croissance des abonnés (+2.6%/an) et des volumes (+6%/an) liée à l'urbanisation du secteur

Les secteurs de croissance du nombre d'abonnés correspondent à des secteurs en cours d'urbanisation. Sur les autres secteurs, la croissance du nombre d'abonnés est inférieure à 1%/an.

Les secteurs où l'on observe des variations importantes de volumes sans variation notable du nombre d'abonnés correspondent majoritairement à des secteurs industriels, où l'implantation, le départ, ou la modification de l'activité d'une industrie peut faire fortement varier les consommations.

Les secteurs les plus consommateurs d'eau (plus de 200 m³/abonné) sont les suivants :

- n°13-11 : L'Isle d'Abeau – zone d'activités
- n°14-01 : Satolas (zone de Chesnes)
- n°15-04 : Saint-Quentin – STOC
- n°15-13 : Saint-Quentin – Zone de Chesnes
- n°17-16 : Villefontaine – Zone d'activités

A eux seuls, ces 5 secteurs consomment plus d'un million de m³/an pour seulement 688 abonnés (soit environ 1470 m³/an/abonné).

La moyenne de consommation des autres secteurs s'établit à 120 m³/an/abonné, soit 330 l/j.

3.3.3 Analyse structurelle

La SEMIDAO a fourni la répartition des abonnés et des consommations par tranche de consommation et par commune pour l'année 2004 :

Commune	Abonnés					Consommations				
	Nb	0 à 150	150 à 500	500 à 5000	+5000 m ³	Vol m ³	0 à 150	150 à 500	500 à 5000	+5000 m ³
L'Isle d'Abeau	5079	75%	24%	1%	0.1%	736 390	43%	34%	14%	9%
Satolas	27	30%	22%	41%	7%	42 855	1%	4%	27%	68%
St-Quentin-F	2456	76%	20%	4%	0.8%	1 034 550	15%	10%	12%	64%
Vaulx-Milieu	849	73%	25%	2%	0.1%	128 280	39%	35%	15%	11%
Villefontaine	7220	82%	17%	1%	0.1%	836 930	54%	29%	7%	10%
Four	382	68%	30%	2%	0%	50 400	39%	51%	10%	0%
TOTAL	16013	78%	20%	1%	0.2%	2 829 400	35%	24%	11%	30%

Il en ressort les enseignements suivants :

- La structure de la consommation sur la commune de Satolas est particulière dans la mesure où il ne s'agit que de la partie située sur la zone de Chesnes, avec en conséquence une part très importante de gros consommateurs ; cependant, au total, cette consommation représente une part assez faible de la consommation globale sur la Ville Nouvelle.
- Pour les autres communes, la tranche de consommation 0-150 m³/an comprend 70 à 80% des abonnés selon les communes mais ne représente que 40% des consommations (exceptions : 54% des consommations à Villefontaine, plus urbain, et 15% à St-Quentin, où les consommations industrielles sont très importantes).
- La tranche de consommation 150-500 m³/an comprend 20 à 30% des abonnés, et représente 30 à 50% des consommations (exception : 10% à Saint-Quentin) ;
- Les gros consommateurs (plus de 500 m³/an) ne représentent que quelques % des abonnés, mais généralement 10 à 25% des volumes consommés, équitablement répartis entre 500-5000 et plus de 5000 m³/an.
- La commune de Saint-Quentin se distingue en ce que moins de 1% des abonnés consomment deux tiers des volumes (moyenne de 35 000 m³/an pour les 19 plus gros consommateurs).
- Les consommations moyennes par tranche sont de 80 m³/an/abonné pour la tranche 0-150 m³/an, 206 m³ pour la tranche 150-500, 1320 m³ pour la tranche 500-5000, et 25 160 m³ pour la tranche >5000 m³/an.

3.3.4 Ventes d'eau

Le tableau ci-dessous présente les ventes d'eau enregistrées par la Ville Nouvelle entre 1999 et 2004 :

	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Grenay	77 800	58 850	-	-	4 880	333
La Verpillière	289 420	302 350	260 250	277 500	329 800	427 852

Les commentaires suivants peuvent être faits :

- La commune de Grenay s'est longtemps alimentée en partie grâce aux apports d'eau venant de la Ronta, mais son forage dans la nappe de Chesnes (au pied des collines morainiques) s'avère depuis quelques années suffisant en quantité et qualité pour limiter (voire éviter depuis 2004) les achats à la Ville Nouvelle. Les achats futurs seront fonction des taux de nitrates dans ce forage, qui peuvent nécessiter des dilutions avec des eaux moins touchées (comme celles de la Ronta).
- Le captage de la Ronta est également une ressource importante pour une partie importante de la ville de La Verpillière : le bas-service de la commune est alimenté par les sources de St-Bonnet, mais celles-ci ne peuvent alimenter le haut-service (manque de pression et de débit) qui est donc alimenté par la Ronta.

Selon la SEMIDAO, les chiffres présentés ci-dessus (+50% en 5 ans ?) ne sont pas révélateurs d'une tendance particulière, le comptage des volumes et la répartition entre bas et haut-service ayant été assez flous avant 2004.

Au total, les 428 000 m³ vendus en 2004 représentent environ 9% de la production totale de la Ville Nouvelle.

3.3.5 Consommations non comptabilisées et rendement du réseau

Le total des consommations identifiées (abonnements + ventes d'eau en gros) est de 3 293 000 m³ environ en 2004, ce qui représente 70% des volumes entrés dans le réseau (production + achats en gros).

A ces consommations s'ajoutent les consommations non comptabilisées : celles-ci ont plusieurs origines :

- bâtiments publics non équipés de compteurs : il ne semble pas y en avoir sur la Ville Nouvelle ;
- bouches d'arrosage : elles ne sont pas recensées mais servent a priori peu ;
- consommations pour la lutte incendie (de l'ordre de quelques centaines de m³ par an ?) ;
- consommations clandestines au niveau des poteaux incendie, notamment par les gens du voyage : ces consommations sont jugées importantes par l'exploitant : à raison de 450 l/j/habitant pour une population de 300 habitants (valeurs maximalistes), la consommation correspondante serait de l'ordre de 50 000 m³ environ.

Le rendement du réseau est donc probablement peu supérieur à 70%. Le rendement de 75% annoncé par la SEMIDA, qui correspondrait à un volume des consommations non identifiées de 240 000 m³/an au moins (environ 650 m³/j), apparaît donc surestimé.

3.4 Patrimoine, ouvrages et réseaux

3.4.1 Inventaire des ouvrages

Le réseau de la Ville Nouvelle compte les ouvrages suivants (voir la carte de localisation et les fiches descriptives en annexe 5) :

- 3 captages : la Ronta, Aillat, la Tuilière (voir §3.2)
- 6 réservoirs : 13 450 m³ au total :
 - o Bâche de la Ronta : 1500 m³
 - o Alouette : 5000 m³
 - o Relong Villefontaine : 5000 m³
 - o Relong Saint-Quentin : 2 x 200 + 1000 m³
 - o Cotonnière (Four) : 150 + 200 m³
 - o Aillat (Four) : 50 + 150 m³
- 8 stations de pompage (avec puissance installée) :
 - o Ronta : 750 + 2 x 375 m³/h
 - o Alouette : 2 x 660 + 350 m³/h (Villefontaine)
3 x 100 m³/h (St-Quentin)
 - o Fougères : 3 x 32.5 m³/h
 - o St Hubert : 3 x 70 m³/h
 - o 3 Vallons : 3 x 20 m³/h
 - o Aillat-Ronatière : 2 x 5 m³/h
 - o Ribollet : 3 x 10 m³/h
 - o Monbaly : 2 x 5 m³/h

3.4.2 Etat des ouvrages

Les ouvrages cités ci-dessus ont été visités par HYDRATEC en juillet 2005. Ils apparaissent globalement en bon état, et les problèmes repérés pour chaque ouvrage sont reportés sur la fiche correspondante.

On soulignera néanmoins les points suivants :

- Certains réservoirs ne sont pas visitables car ils ne possèdent pas de jumeau et leur usage ne peut pas être interrompu. La récente mise en place de pompes à débit variable a permis de visiter les réservoirs du Relong, mais le problème reste entier pour la bâche de la Ronta et le réservoir de l'Alouette, dont l'état intérieur est inconnu.
- De nombreuses pompes ont été remplacées récemment, mais certaines sont toujours d'origine et ont près de 30 ans (notamment à la Ronta et à l'Alouette). Leur changement sera nécessaire, mais la présente étude doit d'abord déterminer si une évolution de leur capacité est nécessaire.
- La sécurité électrique est insatisfaisante aux stations de la Ronta et de l'Alouette, les barres de puissance étant à nu et particulièrement dangereuses.
- Le génie civil des ouvrages est globalement en bon état, sauf pour le surpresseur de Fougères et pour le réservoir de Cotonnière.

- Le vandalisme est fréquent sur la plupart des ouvrages. Le niveau de sécurité (grillages, alarmes...) est globalement satisfaisant, mais une certaine vigilance reste nécessaire.
- Les cotes de régulation des réservoirs ne sont pas rattachées au système NGF, ce qui laisse des incertitudes sur la pression dans le réseau correspondant.

3.4.3 Etat des lieux des réseaux

Des statistiques d'âge des réseaux et de matériaux utilisés pour les conduites ont été réalisées à partir de la base de données de l'EPIDA sur les canalisations posées depuis la fondation de la Ville Nouvelle :

- Le linéaire de réseau identifié par HYDRATEC en vue de la modélisation (conduites en principe > Ø100) est de 144.4 km. Sur ce linéaire, environ 18.1 km (soit 12.5 %) ne sont pas couverts par la base de données. Il s'agit pour la plupart de réseaux anciens, situés dans les vieux centres des villages existants avant la Ville Nouvelle (Saint-Quentin surtout, Four, et l'Isle d'Abeau). Les réseaux y sont probablement en fonte ou en amiante-ciment.
- Pour les secteurs couverts par la base de données EPIDA, la répartition en nombre de points est la suivante :

Date de pose	%		Matériau	%
1973-74	15%		Fonte	69%
1975-79	15%		PVC	10%
1980-84	19%		Polyéthylène	12%
1985-89	14%		Divers	1%
1990-94	18%		Inconnu	8%
1995-99	9%			
2000-04	10%			

Ces données sont représentées sur les cartes 2 et 3 en annexe.

Sur ces secteurs, l'âge moyen des matériaux est de 20 ans. Les tuyaux en fonte représentent les deux tiers au moins des canalisations posées depuis le début de la Ville Nouvelle. Le PVC est surtout utilisé dans les lotissements.

Par ailleurs, les linéaires de réseaux réceptionnés par la SEMIDAO ces dernières années sont les suivants (données issues des comptes rendus techniques) :

	2001	2002	2003	2004
Fonte	3896	8384	3304	3574
PEHD	1040	640	1111	302
Total (m)	4936	9024	4415	3876

Soit 5.5 km de nouveaux réseaux par an en moyenne.

L'état des réseaux apparaît donc globalement satisfaisant. Cependant, les connaissances sont faibles concernant l'état des réseaux des anciens bourgs, qui ont plus de 30 ans. Un renouvellement progressif de ces conduites serait à envisager.

Par ailleurs, les branchements en plomb doivent désormais être renouvelés. Mais l'utilisation de ce type de branchement ayant décru dans les années 1970, la Ville Nouvelle est relativement peu touchée.

4 ANALYSE DU FONCTIONNEMENT ACTUEL

4.1 Campagne de mesures réalisée

4.1.1 Réalisation des mesures

En vue de l'analyse de fonctionnement du réseau et du calage du modèle numérique, diverses mesures ont été réalisées sur le réseau de la Ville Nouvelle pendant la première quinzaine de juillet 2006. Il s'agit :

- de mesures de débit aux entrées/sorties du réseau :

N° point	Localisation	Origine de la donnée
1	Sortie des pompes de reprise de la Ronta	Télégestion SEMIDAO
4	Vente à la Verpillière	Enregistrement sur compteur
33	Passage de l'eau vers Four	Enregistrement sur compteur
39	Achat d'eau à Bourgoin Jallieu (la Grive)	Télégestion SDEI
40	Achat d'eau à Bourgoin Jallieu (St Honoré)	Télégestion SDEI

- de mesures de niveau dans les réservoirs :

N° point	Localisation	Origine de la donnée
7	Réservoir de l'Alouette	Télégestion SEMIDAO
11	Réservoir de Relong Villefontaine	Télégestion SEMIDAO
12	Réservoir de Relong St Quentin	Télégestion SEMIDAO

- de mesures de débits de pompage :

N° point	Localisation	Origine de la donnée
10	Débit de pompage Alouette vers Villefontaine	Sonde débit/pression
13	Débit de pompage Alouette vers St Quentin	Télégestion SEMIDAO
30	Surpresseur de Fougères	Télégestion SEMIDAO
43	Surpresseur de St-Hubert	Télégestion SEMIDAO
45	Surpresseur des 3 Vallons	Télégestion SEMIDAO

- d'autres mesures de débits pour sectorisation :

N° point	Localisation	Origine de la donnée
3	Conduite 400 La Ronta	Sonde débit/pression
15	Compteur de Montjay	Enregistrement sur compteur
20	Aval du réducteur de pression de St Quentin	Sonde débit/pression

N° point	Localisation	Origine de la donnée
23	conduite 300 sous RD318	Sonde débit/pression
24	conduite 500 sous RD313	Sonde débit/pression
27	entre les Roches et Muissiat (200)	Sonde débit/pression
28	conduite 400 St Bonnet	Sonde débit/pression
47	conduite 400 D208	Sonde débit/pression
52	AREA	Enregistrement sur compteur
53	IDA Salle des fêtes	Enregistrement sur compteur

- de mesures de pression réparties sur le réseau

N° point	Localisation	Origine de la donnée
2	Conduite 400 La Ronta	Sonde débit/pression
9	Rond Point du Grand Luzais	Sonde pression
10	Pression entre Alouette et Villefont	Sonde débit/pression
16	Aval réducteur pression St Quentin 1	Sonde débit/pression
19	Bout de réseau RD76 St Quentin	Sonde pression
23	conduite 300 sous RD318	Sonde débit/pression
24	conduite 500 sous RD313	Sonde débit/pression
25	Aval du réd. press. Vaulx-Milieu	Sonde pression
26	Vaulx-Milieu conduite 150	Sonde débit/pression
37	entre les Roches et Muissiat (200)	Sonde débit/pression
29	conduite 400 St Bonnet	Sonde débit/pression
31	Pression à l'aval de Fougères	Télégestion SEMIDAO
34	Bout de réseau Belmont	Sonde pression
35	Parc technologique	Sonde pression
36	Haut de Servenoble	Sonde pression
42	Conduite 300 entre Grive et Lombard	Sonde débit/pression
46	Pression à l'aval de StHubert	Télégestion SEMIDAO
47	conduite 400 D208	Sonde débit/pression
48	conduite 400 av. du bourg	Sonde débit/pression
54	Haut de Pierrelouve - le Lissieu	Sonde pression
55	Moriaud	Sonde pression

Soit un total de :

- 12 mesures issues de la télégestion ;
- 5 enregistrements sur compteurs ;
- 11 sondes débit/pression insérées en canalisation ;
- 8 sondes pression sur poteaux incendie ou branchements.

4.1.2 Résultats

1) Débits et volumes

(i) Généralités

Les mesures de débit permettent d'avoir une image globale des consommations et des pertes sur le réseau. Toutefois, il n'est pas possible en raison du maillage du réseau et des consommations industrielles nocturnes de présenter un bilan précis et une localisation fine des pertes.

Le tableau et le synoptique suivants présentent les résultats de mesures de débit.

N°	Localisation	Qmin (m³/h)	Qmax (m³/h)	Qmoy (m³/h)	V jour (m³/j)	Ratio Noct/Moy (*)
1	Débit de production La Ronta	-	1000	436	10464	-
3	Conduite 400 La Ronta	-	326,4	142,5	3420	-
4	Vente à la Verpillière	16	96	54,4	1306	71%
10	Pompage vers Villefontaine	-	610	210	5040	-
13	Pompage vers St Quentin	-	160	50,8	1219	-
15	Compteur de Montjay	2,4	14,4	5,5	132	56%
20	Aval du réducteur de St-Quentin	4	40,8	19,4	466	79%
23	conduite 300 sous RD318	11,6	116	48,5	1164	76%
24	conduite 500 sous RD313	32	120,5	86,7	2081	63%
27	entre les Roches et Muissiat (200)	4,6	57	20,5	492	78%
28	conduite 400 St Bonnet	5	88	30	720	83%
30	Surpresseur de Fougères	6	106	35	840	83%
33	Interconnexion de Four	0	6,8	1,2	29	100%
38	Débit au compteur Lombard	8	60	23	552	65%
39	Débit au compteur La Grive	24	156	74,3	1783	68%
40	Débit au compteur St Honoré	12	112	51,5	1236	77%
43	Surpresseur de 3 Vallons	1	22	4,7	113	79%
45	Surpresseur de St-Hubert	8	75	32	768	75%
47	conduite 400 D208	18	135	62	1488	71%
52	AREA	1,5	28	4,7	113	68%
53	IDA Salle des fêtes	12	53	20,6	494	42%

(*) ratio = 1-(débit minimal nocturne/débit moyen) – équivaut au rendement du réseau aval dans le cas de consommations nocturnes nulles – ne s'applique pas pour les pompes.

On note que le ratio nocturne/moyen est généralement supérieur à 70%, ce qui dénote la bonne qualité du réseau. Font exception :

- Le secteur de Montjay, manifestement touché par un rendement plus faible, en raison de l'ancienneté du réseau ;

- Les canalisations principales desservant des secteurs industriels (ainsi que le compteur de l'aire de service AREA), en raison probablement des consommations nocturnes élevées ;
- Le compteur IDA Salle des fêtes, en raison d'arrosage nocturne important à cette période (100 m³/nuit 3 fois par semaine bien visibles sur les enregistrements).

(ii) Consommation globale du réseau

En moyenne chaque jour pendant la période de mesure, il est entré environ 13500 m³ dans le réseau de la Ville Nouvelle (hors Four) :

- 10 500 m³/j produits à la Ronta ;
- 3000 m³/j achetés à Bourgoin-Jallieu.

Parallèlement, 1330 m³/j sont sortis du réseau (1300 m³ vendus à la Verpillière, 30 m³ vers Four).

La consommation globale de la Ville Nouvelle (hors Four) a donc été d'environ 12 200 m³/j sur la période de mesure.

Rappelons que la facturation moyenne en 2004 a été de 7600 m³/j, pour un volume produit de 11 650 m³/j environ., ce qui donnait un rendement du réseau de 65% environ.

La consommation pendant la période de mesure est donc d'environ 8000 m³/j, et les pertes d'environ 4200 m³/j, ce qui correspond à un débit de fuite permanent de l'ordre de 175 m³/h.

En outre, l'analyse du niveau des réservoirs montre qu'en moyenne, 9200 m³ sont stockés dans les réservoirs de l'Alouette, de Saint-Quentin et de Villefontaine. Ce stock peut atteindre 11 700 m³ en début de journée (après le remplissage de la nuit) et n'est pas descendu en dessous de 6600 m³ pendant la période de mesures (niveau bas en fin de journée).

(iii) Répartition des volumes journaliers

Sur 10 500 m³/j produits à la Ronta :

- 1300 m³ environ sont vendus à la Verpillière ;
- 3000 m³ sont consommés sur le secteur de Chesnes ;
- 1200 m³ traversent le réservoir de l'Alouette puis le réservoir du Relong-St-Quentin, et alimentent Saint-Quentin-Fallavier ;
- 5000 m³ traversent le réservoir de l'Alouette puis desservent Villefontaine.

Sur ces 5000 m³/j :

- 500 m³ traversent le point 27 et alimentent le secteur de Muissiat/Vaulx-Milieu ;
- 720 m³ traversent le point 28 et alimentent le secteur de St-Bonnet/Fougères¹, dont 30 m³ rejoignent Four ;
- 550 m³ traversent le compteur du Lombard pour rejoindre l'Isle d'Abeau ;
- 3200 m³ sont consommés sur Villefontaine et le Parc technologique².

¹ 840 m³/j sont mesurés au surpresseur de Fougères (point 30) en aval du point 28, ce qui indique soit que le débit du surpresseur est surestimé, soit qu'une vanne mal fermée permet à environ 100 m³/j surpressés de revenir en amont du surpresseur...

Pour le secteur de l'Isle d'Abeau, les entrées totales sont de 3570 m³/j :

- 550 m³ proviennent de la Ronta via le compteur du Lombard ;
- 1780 m³ proviennent de Bourgoin-Jallieu via le compteur de la Grive ;
- 1240 m³ proviennent de Bourgoin-Jallieu via le compteur de St-Honoré.

La consommation sur ce secteur se répartit comme suit :

- 1500 m³ sont consommés sur le secteur St-Hubert/Fontbonnière, dont 750 m³ en aval du surpresseur de St-Hubert ;
- 110 m³ sont consommés en aval du surpresseur des 3 Vallons ;
- 2000 m³ environ sont consommés sur le secteur Pierre-Louve/Village/Zone commerciale/Gare de l'Isle d'Abeau³.

(iv) Rendements locaux

La sectorisation ainsi effectuée permet, par comparaison avec les volumes facturés (lorsque le découpage des zones de facturations le permet), d'évaluer plus ou moins localement le rendement du réseau. Ces chiffres doivent cependant être interprétés avec prudence compte tenu du fait que la période de facturation (année 2004) et la période de mesures (juillet 2006) ne sont pas identiques.

Nom	Volume moyen mesuré (m ³ /j)	Points de mesures concernés	Volume moyen facturé (m ³ /j)	Zones de facturation concernées	Ratio
Chesnes	2959	1 - 4 - 10 - 13	2096	14.01, 15.13	71%
St Quentin	1219	13	711	15.02 à 15.10	58%
Montjay	132	15	59	15.02	45%
Fougères	691	28-33	495	17.33, 17.34	72%
Vaulx-Milieu	492	27	353	17.32, 16.02, 16.01 (domestique)	72%
Villefontaine/ Parc Technologique	3238	10 - 27 - 28 - 38	1812	15.11, 15.12, 17.11, 17.13, 17.15, 17.16, 17.21 à 31, 16.01 (industries)	56%
Parc Technologique	624	23 - 38	359	17.16, 16.01 (industries)	58%
L'Isle d'Abeau	3559	38 + 39 + 40	2001	13.01 à 13.13	56%

Ainsi le rendement du réseau apparaît bon sur les secteurs récents tels que la zone d'activités de Chesnes, le quartier de Fougères et le village de Vaulx-Milieu. Les rendements

² les volumes journaliers mesurés aux points 23 et 24 ne paraissent pas cohérents et ne permettent pas de différencier ces deux secteurs.

³ Les incohérences des mesures aux points 41 et 48 ne permettent pas de différencier ces secteurs.

sont plus faibles sur Saint-Quentin et en particulier sur Montjay. Pour le Parc Technologique et l'Isle d'Abeau, des hausses importantes de consommation ces dernières années peuvent expliquer une partie de la faiblesse du rendement trouvé ici, de même que la consommation importante en début d'été (remplissage des piscines...) par rapport à la moyenne annuelle.

Une comparaison plus régulière et plus précise des volumes transités en différents points (à l'aide des compteurs de sectorisation) et des volumes facturés (moyennant un redécoupage éventuel des zones de facturation) permettrait d'affiner cette analyse.

2) Pressions

Le tableau ci-dessous résume les variations enregistrées aux différents points de mesures de pression sur le réseau (en mètres de colonne d'eau - mce).

N°	Localisation	Pmin (mce)	Pmax (mce)	Pmoy (mce)	Amplitude (mce)
2	Conduite 400 La Ronta	38,9	43,1	41,2	4,2
7	Niveau du réservoir de l'Alouette	3,0	7,0	4,9	4,0
9	Rond Point du Grand Luzais	45,4	52,8	49,1	7,4
10	Pression entre Alouette et Villefont	74,6	78,8	77,0	4,2
11	Niveau du réservoir de Relong Vf	2,5	5,6	4,3	3,1
12	Niveau du réservoir de Relong StQ	3,5	5,0	4,4	1,5
16	Aval réducteur pression St Quentin	27,8	35,5	30,8	7,7
19	Bout de réseau RD76 St Quentin	50,5	53,5	52,1	3,0
23	conduite 300 sous RD318	75,0	82,0	78,6	7,0
24	conduite 500 sous RD313	46,8	49,1	48,1	2,3
25	Aval du réducteur de Vaulx-Milieu	30,5	33,0	31,7	2,5
26	Vaulx-Milieu conduite 150	63,0	78,0	70,7	15,0
37	entre les Roches et Muissiat (200)	98,0	107,0	103,4	9,0
29	conduite 400 St Bonnet	80,0	87,0	84,6	7,0
31	Pression à l'aval de Fougères	79,0	83,5	82,1	4,5
34	Bout de réseau Belmont	48,0	52,0	49,9	4,0
35	Parc technologique	82,0	84,0	83,0	2,0
36	Haut de Servenoble	51,0	59,0	55,5	8,0
42	Conduite 300 entre Grive et Lombard	66,5	72,5	69,7	6,0
46	Pression à l'aval de StHubert	60,0	61,5	61,0	1,5
47	conduite 400 D208	57,0	64,4	61,7	7,4
48	conduite 400 av. du bourg	59,0	65,0	62,5	6,0
54	Haut de Pierrelouve - le Lissieu	45,0	52,0	49,0	7,0
55	Moriaud	43,0	50,5	47,8	7,5

Dans l'ensemble, les courbes de pression suivent le niveau des réservoirs auxquels les canalisations correspondantes sont connectées, avec quelques variations locales liées aux consommations intermédiaires.

Les variations sont naturellement plus faibles et déconnectées de celles des réservoirs à l'aval des surpresseurs et des réducteurs de pression.

4.2 Modélisation du réseau : construction et calage

4.2.1 Logiciel utilisé

Le logiciel utilisé pour l'élaboration du modèle est EPANET, développé par l'Agence Américaine de Protection de l'Environnement (U.S. Environmental Protection Agency). Ce logiciel permet de modéliser le comportement hydraulique et l'évolution de la qualité de l'eau d'un système de distribution d'eau sous pression.

A chaque pas de temps de la simulation, le modèle calcule ainsi la pression aux nœuds, le débit dans chaque canalisation, le niveau de l'eau dans les réservoirs, et la concentration en élément chimique (chlore...) dans le cas d'un modèle de suivi de la qualité de l'eau.

4.2.2 Eléments constitutifs

1) Généralités

Deux classes d'éléments constitutifs peuvent être distinguées :

- **Les nœuds**

Il s'agit de points de jonction entre deux canalisations. Au cours de la simulation, le logiciel calcule la pression (et donc la cote piézométrique) de l'eau en tout nœud. On distingue :

- o les nœuds simples ou jonctions, auxquels peuvent être associées ou non des consommations en eau,
- o les ressources,
- o les réservoirs.

- **Les tronçons**

Les tronçons sont des entités servant au transfert de l'eau entre deux nœuds : au cours de la simulation, le logiciel calcule le débit qui passe dans chaque tronçon. Ces tronçons peuvent être simples ou équipés. On distingue :

- o les canalisations simples,
- o les vannes : réducteur de pression, stabilisateur amont, stabilisateur aval, contrôleur de débit...,
- o les pompes.

NOTA : les simples vannes de segmentation ne sont pas représentées, le logiciel offrant la possibilité de « fermer » une canalisation.

La modélisation a été faite à partir de la base de données de l'EPIDA contenant les informations sur les canalisations d'eau potable, complétée par les informations données par le SAN et la SEMIDAO sur certains secteurs mal représentés au départ. Les étapes ont été les suivantes :

- Tracé de l'architecture principale du réseau sous Mapinfo ;
- Importation des éléments graphiques ainsi tracés vers EPANET,
- Mise en œuvre du modèle proprement dit : courbes de fonctionnement des pompes, règles d'asservissement, ventilation des consommateurs...

Il est à noter que tous les objets du modèle sont ainsi référencés géographiquement en X et Y (système de coordonnées Lambert). Cette représentation géographique peut localement être distendue afin d'offrir une meilleure visibilité des zones complexes.

2) Les canalisations

Seules les canalisations principales ont été modélisées : les canalisations maîtresses à gros diamètre sur la partie la plus maillée du réseau, et les canalisations de diamètre plus fin qui présentent un intérêt dans la structure du réseau.

Chaque tronçon de canalisation est décrit par ses caractéristiques :

- nom (unique),
- diamètre,
- longueur,
- rugosité,
- coefficient de perte de charge,
- état initial (Ouvvert / Fermé).

La carte en annexe XX reprend l'architecture du réseau modélisé. Une analyse thématique a été effectuée sur les diamètres des conduites.

Cette représentation met en évidence les grands axes de distribution du réseau :

- Côté Ouest, l'alimentation se fait depuis le captage de la Ronta, desservant la ZAC de Chesnes par une boucle puis rejoignant le réservoir de l'Alouette qui dessert Saint-Quentin et Villefontaine via les réservoirs de Relong. L'artère principale de Villefontaine rejoint le quartier de Fougères ;
- Côté Est, l'alimentation se fait depuis Bourgoin-Jallieu par les conduites de la Grive (pour le quartier de 3 Vallons) et de Saint-Honoré (pour la butte de l'Isle d'Abeau).
- Ces 3 entrées sont interconnectées par des conduites de diamètre 250 à 300 mm via le secteur du Lombard.

3) Les sources

Les sources représentent une réserve infinie d'eau ; elles sont caractérisées dans la modélisation par une cote piézométrique, représentative du niveau de la nappe.

Seuls les captages de la Ronta sont représentés dans le modèle :

Tableau 1 : Caractéristiques des sources modélisées

Localisation	Nom	Cote piézométrique (m NGF)	Remarque
Puits de la Ronta n°1	SRO1	200	-
Puits de la Ronta n°2	SRO2	200	-

4) Les réservoirs

Les réservoirs modélisés sont les suivants :

Tableau 2 : Caractéristiques des réservoirs modélisés

Localisation	Nom	Cote radier (m NGF)	H eau initiale (m)	H eau mini (m)	H eau max (m)	Volume (m³)	Ø équivalent (m)
Bâche de la Ronta	RRO	215.00	5.00	4.5	7.0	1500	16.5
Alouette	RAL	270.00	4.90	0.0	7.0	5000	30.0
Relong-St-Quentin	RSQF	366.00	4.60	0.0	5.0	1400	18.9
Relong-Villefontaine	RRV	345.00	4.83	0.0	5.7	5000	32.6
Gaytière	RGA	342.00	4.98	4.9	5.0	300	8.7

5) Les équipements de pompage

Des pompes ont été implantées dans le modèle afin de simuler le fonctionnement des équipements de pompage d'une part et des surpresseurs d'autre part. Les caractéristiques des pompes figurant dans le modèle sont les suivantes.

Tableau 3 : Caractéristiques des pompes modélisées

Localisation	Nom	Débit (m³/h)	HMT (m)	Fonctionnement
Puits de La Ronta	PRO1	250	20	démarre si le niveau de bache RRO est <4.5, s'arrête si >6.8
	PRO2	250	20	En secours
	PRO3	500	20	démarre si le niveau de bache RRO est <4.5, s'arrête si >6.8
	PRO4	500	20	En secours
Station de pompage de la Ronta	P10	680	57	Démarre à 14h et 20h – s'arrête à 18h et si Alouette plein
	P20	680	57	En secours
	P30	680	57	En secours
Reprise Alouette vers Villefontaine	PAL1	580	75	Démarre à 14h et 22h – s'arrête à 18h et si Relong Vf >5.7
	PAL2	580	75	En secours
	PAL3	580	75	En secours
	PAL4	580	75	En secours
Reprise Alouette vers St-Quentin	PAL5	140	97	Démarre à 5h30, 12h et 21h50 – s'arrête à 6h et si Relong STQ plein
	PAL6	140	97	En secours
	PAL7	140	97	En secours
Surpresseur de Fougères	SFOUG1	50	30	Fonctionne en permanence couplée à un réducteur de pression en aval pour conserver une pression de sortie constante
	SFOUG2	50	30	
Surpresseur des 3 Vallons	S3VAL1	20	50	Idem
	S3VAL2	20	50	
Surpresseur de St-Hubert	STHUB1	55	42	Idem
	STHUB2	55	42	

6) Les vannes : réducteurs de pression

Les réducteurs de pression identifiés sur le réseau sont listés dans le tableau ci-dessous. Leur consigne (pression aval constante le plus souvent) a été réglée de façon à reproduire au mieux les valeurs observées lors de la campagne de mesures.

Certains réducteurs listés ci-dessous sont fictifs : ils permettent de simuler une pression constante en certains points du réseau (constatés lors des mesures) lorsque la modélisation réalisée sans ces réducteurs n'est pas satisfaisante. En particulier :

- Des réducteurs de pression fictifs sont placés en aval des pompes des surpresseurs afin de simuler les pompes à vitesse variable régulées en pression aval et avoir des résultats compatibles avec les mesures effectuées ;
- Un réducteur de pression fictif est placé en amont du réservoir de Villefontaine afin de représenter son remplissage par le haut et obtenir des pressions satisfaisantes en aval des pompes de l'Alouette (remplissage par le bas par défaut sous EPANET)
- Un réducteur de pression fictif est placé en amont du réservoir de la Gaytière afin de simuler le maintien d'un niveau constant par flotteur dans ce réservoir.

Tableau 4 : Caractéristiques des vannes modélisées

Localisation	Nom	Diamètre (mm)	Pression en sortie (m)	Remarque
St-Quentin - Rue du Lac	VT1	150	$\Delta=-70$	Perte de charge
St-Quentin - Rue du Lac	VT2	100	$\Delta=-70$	Perte de charge
L'Isle d'Abeau – Le Didier	VT3	100	10	Paval constante
Le Lombard	VT5	300	$\Delta=-3$	Perte de charge
Vaulx-Milieu – sous la D36	VT6	200	30	Paval constante
Villefontaine – rue Métifiot	VT7	150	60	Paval constante
Vaulx-Milieu – Avenue Bizet	VT8	200	-	Ouvert
Parc Technologique	VT9	250	60	Paval constante
St-Quentin – Montée de la Lieuse	VT10	80	-	Fermé
St-Quentin – Chemin des Moulins	VT11	150	38.5	Paval constante
Villefontaine – Avenue du Vellein	VT12	100	60	Paval constante
Fougères	VT13	100	-	Débit fuite 10 m ³ /h
L'Isle d'Abeau – les Sayes	VT14	150	-	Ouvert
L'Isle d'Abeau – Linière	VT15	150	-	Ouvert
Surpresseur de St Hubert (fictif)	VSTHUB	400	37	Paval constante
Contrôle du remplissage du réservoir de la Gaytière (fictif)	VGAYT	125	30	Paval constante
Remplissage du réservoir Relong Vf par le haut (fictif)	VRRV	200	-	Pamont constante
Surpresseur de Fougères (fictif)	VFOUG	400	82	Paval constante
Surpresseur de 3 Vallons (fictif)	V3VAL	400	60	Paval constante

4.2.3 Consommations

1) Les modèles de consommation

A chaque nœud du modèle peuvent être associés des valeurs de consommation. Pour prendre en compte l'évolution horaire des consommations aux divers points du réseau, plusieurs modèles types de consommation ont été définis.

On distingue notamment :

- les consommations domestiques,
- les consommations de type industriel,
- les consommations particulières.

(i) Modèle de consommation domestique

Les mesures de débit réalisées ont permis d'identifier les variations de consommation sur des quartiers entièrement composés d'habitat, et donc de dresser un profil de consommation domestique, donnant, heure par heure, l'intensité de la consommation par rapport à une valeur de référence.

Dans l'ensemble, la consommation domestique est caractérisée par une pointe de consommation étalée le matin entre 8 et 11h, et une pointe plus marquée le soir entre 19 et

23h. Ce profil peut être considéré comme influencé par la période de mesures (mois de juillet), car on obtient généralement des pointes plus importantes le matin, et décalées plus tôt dans la journée (6 – 10h et 18 – 22h).

Le profil de consommation est composé d'une part fixe représentant les pertes en réseau, et d'une part variable liée à la consommation instantanée domestique. Cette dernière étant quasi nulle la nuit (de 1h à 6h environ), le taux de pertes a été évalué par le ratio entre le débit nocturne et le débit moyen journalier (voir §2.2.1), qui correspond dans ce cas au ratio volume facturé/volume entré dans le réseau du quartier.

Le graphique ci-dessous présente les consommations horaires (en m^3/h) affectées dans le modèle pour une consommation journalière de $1 \text{ m}^3/\text{j}$ et un rendement du réseau de 70% : le total des consommations horaires vaut donc ici $1.42 \text{ m}^3/\text{j}$, dont $0.42 \text{ m}^3/\text{j}$ ($0.018 \text{ m}^3/\text{h}$) de fuites. Des profils similaires ont été construits pour des rendements de 50 à 85%.

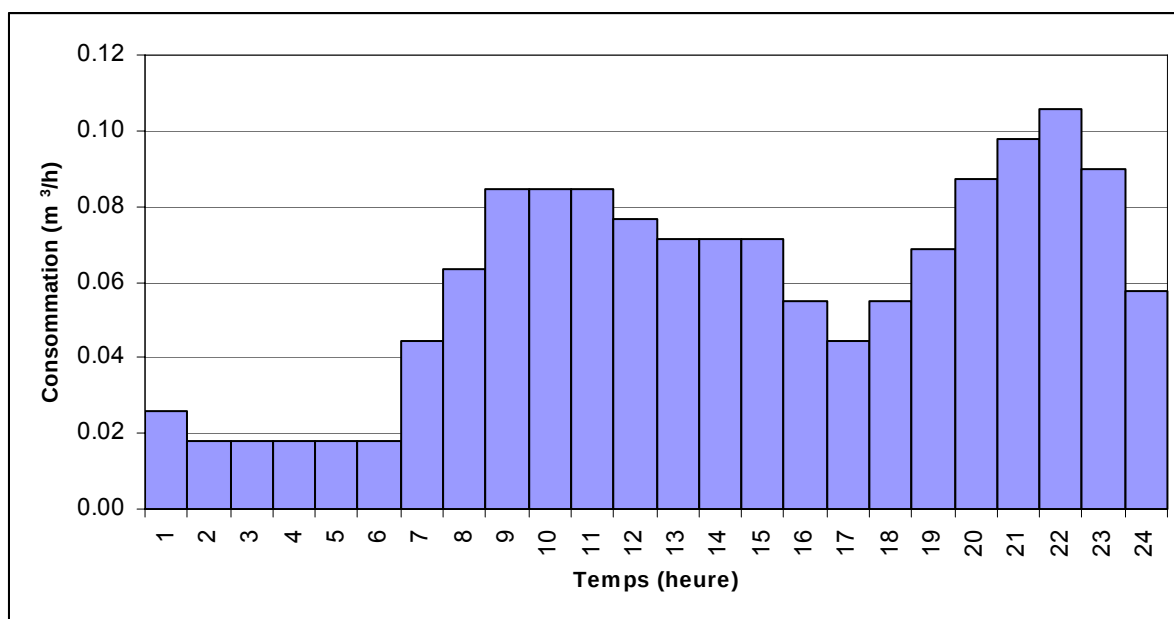


Figure 1 : Modèle de consommation domestique – Rendement du réseau 70%

Dans la modélisation, l'unité de base de la consommation domestique est donc $1 \text{ m}^3/\text{j}$ facturé : à chaque nœud est ensuite affecté un coefficient multiplicateur, correspondant au volume facturé associé au nœud (calculé à partir des données de facturation sectorisées par la SEMIDAO).

(ii) Modèle de consommation industrielle

Des points de consommation industrielle ont été introduits dans le modèle lorsque :

- des gros consommateurs ont été signalés par la SEMIDAO (39 gros consommateurs) ;
- les consommations facturées étaient, dans un secteur de facturation particulier, trop importantes par rapport au nombre de factures pour qu'il s'agisse de consommation domestiques (une valeur d'environ $300 \text{ m}^3/\text{an}/\text{abonné}$ domestique a été considérée comme la référence) ;
- les mesures indiquaient un profil de consommation non domestique.

Après le test de plusieurs profils de consommation industrielle, il est apparu, pour le calage du modèle, que le profil le plus adapté correspondait à une consommation de type continu, à

raison de $0.042 \text{ m}^3/\text{h}$ pour $1 \text{ m}^3/\text{j}$ (les pertes étant ici indissociables de la consommation permanente).

(iii) Modèles de consommation particulière

Deux profils de consommations particuliers ont été identifiés :

- Le profil « aire de service » :

Ce profil est basé sur les enregistrements réalisés au niveau du compteur dit « AREA » (point 52), qui dessert les aires de service autoroutières de l'Isle d'Abeau. Il comporte une pointe en milieu de journée et une autre beaucoup plus faible en soirée, et une consommation nocturne relativement importante.

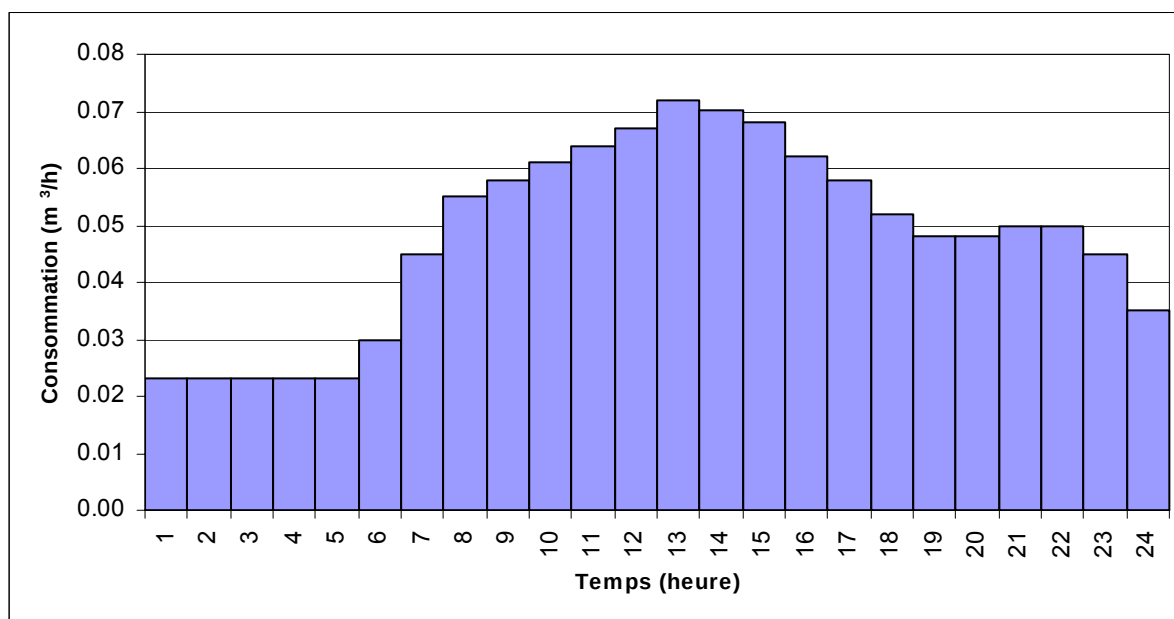


Figure 2 : Modèle de consommation « aire de service »

- Le profil « arrosage » :

Dans certains secteurs, des consommations nocturnes très importantes (plus que celles de jour) ont été mesurées, qui correspondent certainement à des arrosages d'espaces verts publics ou privés pendant le mois de juillet. Un profil adapté a donc été introduit dans le modèle, qui comporte une consommation à raison de $1 \text{ m}^3/\text{h}$ de minuit à 6h, et nulle sinon (soit une unité équivalente à $6 \text{ m}^3/\text{j}$).

2) Répartition des points de consommation

Les consommations ont été affectées aux différents nœuds en correspondance avec les zones de facturation de la SEMIDAO. Ainsi un total de $12\,400 \text{ m}^3/\text{j}$ consommés ont été introduits dans le modèle, qui se répartissent ainsi :

Consommation (m^3/j)	Domestique +pertes	Industrielle +pertes	Arrosage	Total
L'Isle d'Abeau	2753	854	-	3607

St-Quentin (hors Chesnes)	1079	311	-	1390
ZAC Chesnes	-	2950	240	3190
Vaulx-Milieu	352	108	240	700
Villefontaine	3070	416	30	3516
Total	7254	4639	510	12403

On notera que le calage hydraulique (voir §3.4) a conduit à quelques distorsions locales par rapport aux données de facturation de la SEMIDAO, en particulier une consommation domestique et industrielle plus importante que prévu à l'Isle d'Abeau, liée probablement à l'extension de nouveaux quartiers depuis 2 ans (ancienneté des données de facturation) ;

3) Cas particuliers des interconnexions

Les points d'achats et de ventes d'eau aux collectivités voisines constituent des conditions aux limites du modèle. Ces interconnexions ont été représentées dans le modèle par des points de consommation unitaires, consommation positive dans le cas de la vente à La Verpillière et l'interconnexion entre Fougères et Four, négative dans le cas des deux points d'achats à Bourgoin-Jallieu.

Les profils de consommation introduits correspondent aux moyennes des mesures issues de la campagne au niveau de ces points d'interconnexion. Seul le profil de débit introduit à la Grive a été sensiblement retouché de façon à obtenir un calage en pression satisfaisant sur le secteur (car l'injection d'un débit inadapté pouvait provoquer des divergences numériques liées à l'incompressibilité de l'eau), mais ces nuances restent dans la gamme de variabilité quotidienne constatée pendant le mois de mesures.

4.2.4 *Calage hydraulique*

Le modèle hydraulique a été réalisé en intervenant sur les paramètres suivants :

- Courbes de fonctionnement des pompes, afin de fournir au réseau le débit mesuré sous la charge de remplissage des réservoirs – ceci explique les différences entre la charge nominale des pompes (présentée en phase 1) et les points de fonctionnement fixés au §3.2.5 ;
- Adaptation des consommations par secteur, afin de retrouver les débits de sectorisation mesurés lors de la campagne (voir §3.3.2) ;
- Adaptation des consignes des réducteurs de pression pour les secteurs concernés (voir §3.2.6)

Le modèle apparaît peu sensible aux variations de rugosité, compte tenu des faibles vitesses dans les canalisations. La rugosité retenue est donc de la valeur standard de 0.1, correspondant à des canalisations dans un bon état dans l'ensemble.

Les résultats de calage obtenus aux principaux points du réseau après réglage de ces paramètres sont présentés en annexe. L'écart entre mesures et calcul apparaît très faible dans la majorité des cas, et le modèle apparaît donc correctement calé dans son fonctionnement général.

4.2.5 Calage de la qualité de l'eau

En termes de qualité d'eau, le paramètre de calage est la teneur en chlore. La chloration de l'eau de la Ville Nouvelle s'effectue au niveau de la bache de la Ronta.

La SEMIDAO a fourni des valeurs sur les taux de chlore en différents points du réseau sur la période d'avril à août 2006 (teneurs en mg/l) :

	La Ronta	Alouette	Fougères	3 Vallons
Mini	0.12	0.11	0.09	0.04
Moyen	0.19	0.14	0.12	0.07
Maxi	0.25	0.20	0.15	0.12

Dans le modèle, la teneur en chlore est imposée à 0.20 mg/l en sortie de la bache de la Ronta. En outre, pour l'eau provenant de Bourgoin-Jallieu, la teneur en chlore est prise égale à 0.15 mg/l.

La réaction dans la masse d'eau s'effectue avec une cinétique calculée selon la formule :

$$R = K_b \cdot C^n \quad \text{où } C \text{ est la concentration du réactant.}$$

Pour le chlore, $n = 1$ et K_b est négatif (décomposition progressive). Pour le calage nous avons choisi $K_b = -0.3$.

Après stabilisation des teneurs, les résultats sont les suivants :

- Au réservoir de l'Alouette, la teneur en chlore oscille entre 0.15 et 0.17 mg/l ;
- Au surpresseur de Fougères, elle oscille entre 0.09 et 0.12 mg/l ;
- Au surpresseur de 3 Vallons, elle est de 0.12 mg/l environ.

Ce calage est considéré comme satisfaisant par rapport aux mesures fournies par la SEMIDAO. Cependant il faut noter que la valeur choisie pour K_b est très faible : elle devrait être théoriquement de 1, mais dans ce cas le chlore disparaît très vite dans le modèle et le calage par rapport aux mesures n'est pas possible.

De façon générale, il faut noter que le calage du chlore est délicat, car il faut différencier chlore total et chlore actif, ce que ne permettent pas les mesures fournies par la SEMIDAO. En outre, d'autres équations (réactions aux parois) peuvent entrer en ligne de compte, et pour un bon calage, il est nécessaire de disposer de nombreuses mesures réparties sur le réseau et dans une même journée, ce qui n'est pas le cas ici.

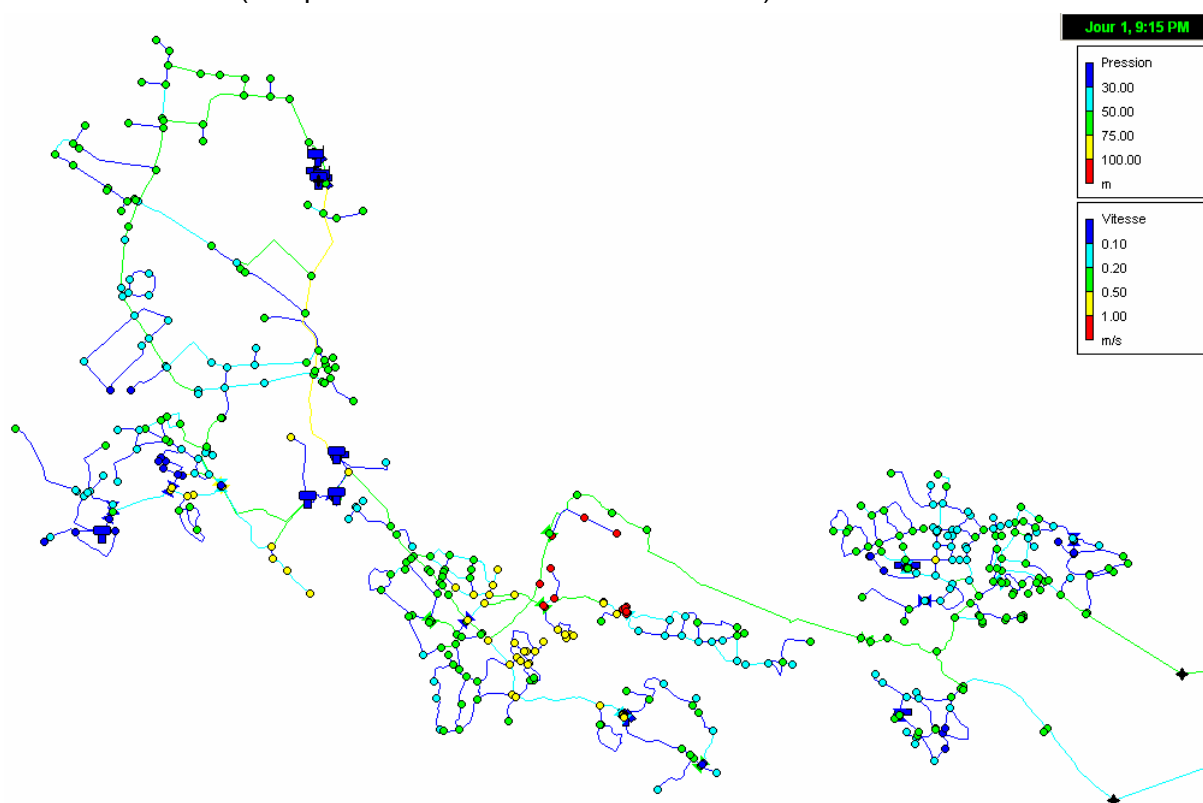
On conservera donc les valeurs présentées ci-dessus dans la suite, en ayant à l'esprit les incertitudes qui leur sont liées.

4.3 Bilan du fonctionnement actuel

4.3.1 Qualité de l'alimentation en eau

1) Pression et vitesses en réseau

La modélisation révèle quelques secteurs où les pressions peuvent être inférieures à la valeur conseillée de 3 bars à certaines heures de la journée. Il s'agit notamment des secteurs suivants (voir points bleus sur la carte ci-dessous) :



- Haut de Pierrelouve : la cote de charge y varie entre 286 et 290 (liée au réservoir de Bourgoin), aussi la pression est-elle un peu juste pour les points situés au-delà de l'altitude 255 m NGF, mais cela concerne a priori peu d'habitations. La situation apparaît similaire sur le secteur des 3 Vallons.
- Bourg de St-Quentin – secteur Rue du Loup : la cote de charge y est proche de 300 compte tenu du réducteur de pression de la rue du Lac, la pression est donc un peu faible pour les habitations situées au-delà de la cote 270 m NGF dans ce quartier. A noter que cette situation pourrait être résolue en alimentant le quartier via le réducteur de pression du chemin de Goriot.
- Secteur de la Gaytière : la cote de charge y est proche de 345 à 350 m (liée au réservoir de la Gaytière), la pression est donc un peu faible pour les habitations situées au-delà de l'altitude 315 m NGF (quelques habitations concernées).

Inversement, on note que les parties basses de Villefontaine sont desservies avec une pression supérieure à 10 bars, ce qui nécessite la mise en place de réducteurs individuels pour la protection des équipements des abonnés desservis.

Par ailleurs, les vitesses d'écoulement dans les canalisations ne dépassent pas 1 m/s en situation normale, le réseau étant largement dimensionné.

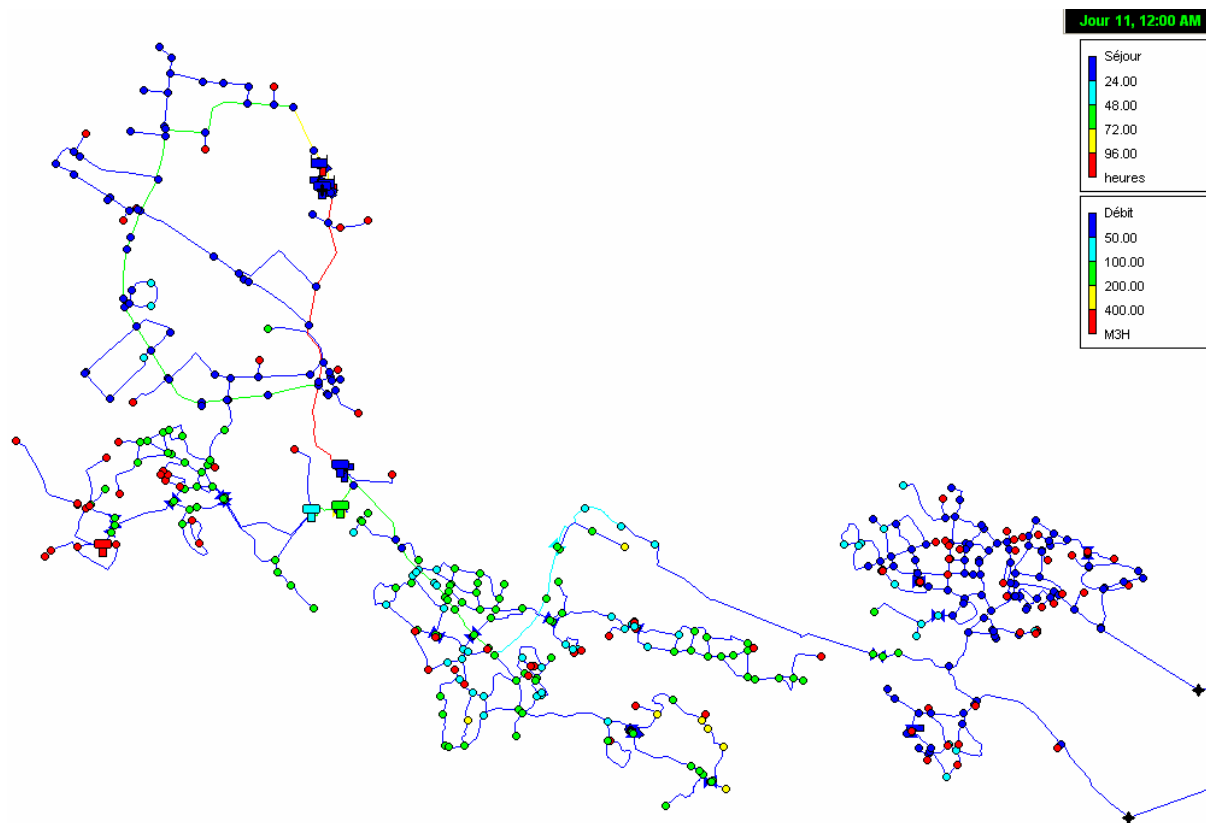
Des pressions et/ou débits insuffisants sont signalés sur certains poteaux incendies par les pompiers. Les poteaux incendie présentant ces anomalies et dont la localisation a pu être identifiée ont été situés sur la carte 4 en annexe. Rappelons que les poteaux incendie doivent réglementairement en être mesure de fournir 60 m³/h pendant 2 heures sous une pression minimale de 1 bar. Rappelons également qu'un débit de 60 m³/h provoque des vitesses de 2.1 m/s dans des canalisations Ø100 et de 1.3 m/s dans des canalisations Ø125 et peut donc induire des pertes de charges importantes.

Les secteurs les plus concernés sont les suivants :

- Haut de Pierrelouve/Le Mollard : ces secteurs sont assez élevés aussi les pressions y sont relativement faibles ; de plus, les poteaux concernés sont situés sur des canalisations de diamètre inférieur à Ø125, aussi la fourniture du débit de 60 m³/h s'avère parfois un peu juste.
- Fondbonnière : le débit fourni en bout de réseau est théoriquement suffisant à condition que les pompes supplémentaires démarrent au surpresseur de St-Hubert. Ce point devra être vérifié en cas de nouvelles anomalies sur PI dans ce secteur.
- St-Germain : la canalisation Ø100 est insuffisante pour fournir le débit demandé dans de bonnes conditions ;
- Vaulx-Milieu/Belmont : ce secteur est alimenté par un grand linéaire de canalisations Ø100 où les pertes de charges sont très fortes en cas de demande incendie, ce qui explique les anomalies constatées.
- St-Quentin/Le Bourg : ce secteur est desservi par des canalisations Ø100 et la pression y est limitée par le réducteur situé en amont, la fourniture du débit demandé s'effectue donc dans de mauvaises conditions.

2) Qualité de l'eau

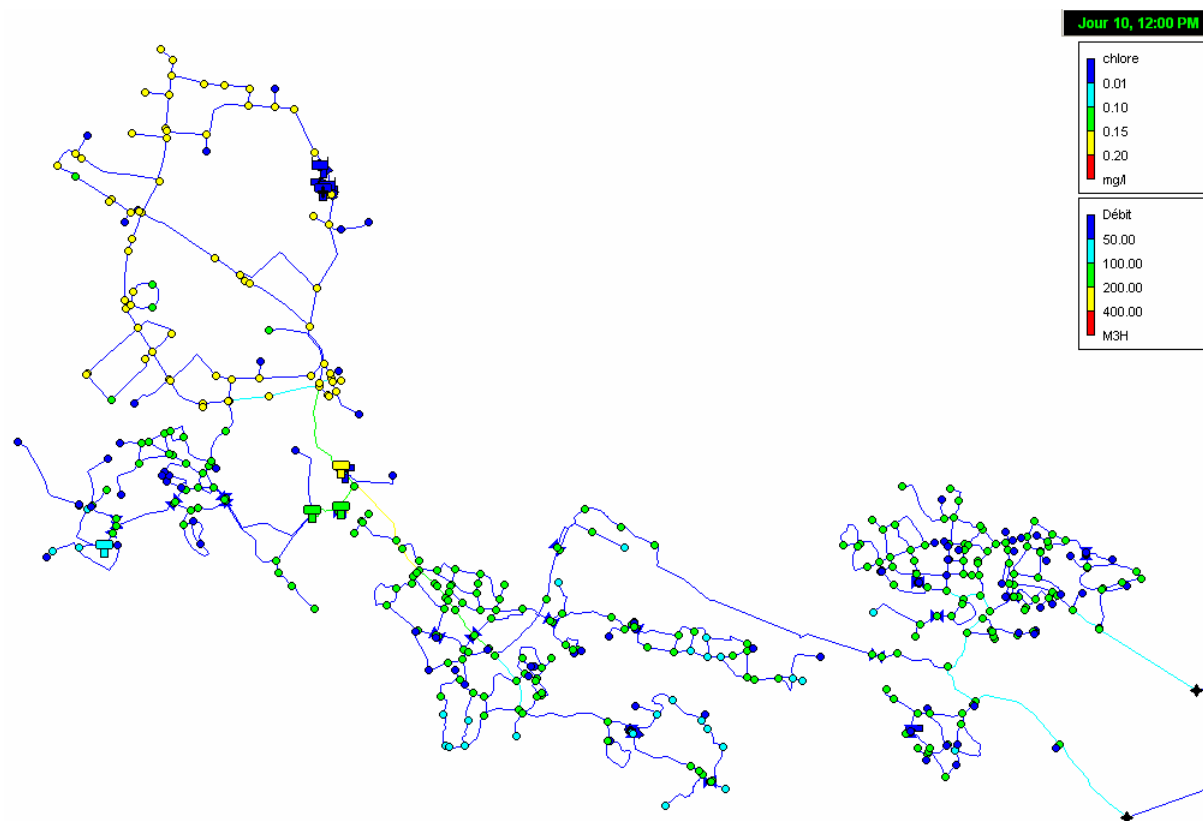
La carte ci-dessous représente l'âge de l'eau après quelques jours de simulation :



On note les points suivants :

- Les points rouges correspondent à des temps de séjour très élevés. Dans la plupart des cas, il s'agit de points où aucune consommation n'a été implantée dans le modèle et donc où l'eau ne s'y renouvelle pas, mais ce n'est pas le cas en réalité ;
- A noter l'exception du secteur de la Gaytière, où compte tenu du mode de gestion du réservoir (maintien du réservoir plein par des petits apports d'eau en continu), de la taille du réservoir et des faibles consommations, l'eau se renouvelle peu et est donc très âgée ;
- L'âge de l'eau est inférieur à 24 h essentiellement sur la ZAC de Chesnes, ainsi que sur le secteur de l'Isle d'Abeau, mais dans ce dernier cas il est sous-estimé car le temps de transit dans Bourgoin n'a pas été modélisé ;
- Sur Villefontaine, St-Quentin et Vaulx-Milieu, l'âge de l'eau est souvent compris entre 2 et 3 jours, voire 4 en bout de réseau, ce qui est très élevé. Cette situation est due au fort dimensionnement du réseau ainsi qu'au temps de séjour dans les réservoirs successifs de l'Alouette et des Relong.

La carte ci-dessous présente les taux de chlore actif après quelques jours de simulation :



Les points bleus foncé correspondent aux points sans consommation modélisée où l'eau ne se renouvelle pas, ce qui ne correspond pas à la réalité.

Dans l'ensemble, on note que les teneurs en chlore sont comprises entre 0.15 et 0.20 mg/l sur la ZAC de Chesnes, et entre 0.10 et 0.15 mg/l sur le reste du réseau, à l'exception des secteurs de bout de réseau où les teneurs sont inférieures à 0.10 mg/l, ce pour les hypothèses prises soit : 0.2 mg/l injectés à la Ronta, 0.15 mg/l pour l'eau venant de Bourgoin, et coefficient de vitesse $K_b = -0.3$.

Il faut noter, compte tenu des incertitudes sur le calage, qu'il est très probable qu'au vu de l'âge de l'eau, il n'y a pratiquement plus de chlore actif en bout de réseau, et que les valeurs trouvées ici correspondent à du chlore total.

Notons que réglementairement, les teneurs en chlore doivent être de 0.3 mg/l dans les réservoirs (voire 0.5 mg/l en cas de plan vigipirate) et de 0.1 mg/l en distribution. Il paraît donc souhaitable de renforcer la chloration pour assurer une meilleure sécurité sanitaire, même si les non-conformités bactériologiques apparaissent pratiquement inexistantes pour le moment sur le réseau de la Ville Nouvelle.

On notera également des plaintes de particuliers concernant :

- l'encrassement des appareils ménagers par le calcaire : ceci est lié à la dureté importante de l'eau (TH de 30 à 35°F), qui n'est pas neutralisée par le traitement.
- la présence de fer et autres métaux dans l'eau (coloration de l'eau), notamment dans des écoles. Ceci est lié à la dégradation des canalisations en acier, ainsi probablement qu'à la

reprise de dépôts dans les conduites suite à des périodes de non-consommation. Le remplacement des conduites en acier dégradées est à étudier.

4.3.2 Sécurité de l'alimentation

1) Niveau de sollicitation des ressources

Le captage de la Ronta (15 000 m³/j) arrive progressivement à saturation, notamment pendant les mois d'été, et sa capacité autorisée a même été dépassée en pointe de production en juillet 2004. Autrement dit, ce captage, qui n'est en moyenne qu'à 65% de sa capacité, sera en mesure de faire face à une augmentation de la consommation pendant l'essentiel de l'année, mais pas en période de pointe.

Le captage du Loup (4000 m³/j en phase 1) arrive donc à point nommé pour soulager le captage de la Ronta en période de pointe.

La capacité de production des captages du Vernay (22 500 m³/j) apparaît largement suffisante pour assurer l'alimentation de Bourgoin-Jallieu (7000 à 10 000 m³/j) et de l'Isle d'Abeau dans les limites de la convention (8000 m³/j). Cependant ces volumes ne peuvent pour le moment rejoindre le réseau Ouest que par l'interconnexion bas-service et ne peuvent desservir qu'une partie limitée de la Ville Nouvelle (sous la cote 280 m NGF environ).

Les captages de Four ne peuvent a priori pas augmenter considérablement leur production. Le renforcement de l'alimentation de ce secteur repose donc sur l'interconnexion avec Villefontaine mise en place en juin 2004, mais celle-ci ne permet pas d'alimenter le haut-service de Four (captage d'Aillat et environs).

2) Scénarios de crise

Les scénarios les plus critiques pour l'alimentation de la Ville Nouvelle sont ceux de la perte d'une ressource, et ces scénarios ne sont pas improbables :

- Le captage de la Ronta apporte les trois-quarts des ressources de la Ville Nouvelle, or il se situe dans un environnement à risques (la zone industrielle de Chesnes), et par ailleurs une dégradation de la qualité de l'eau (déjà limite pour les nitrates et pesticides) n'est pas impossible.

Si ce captage est arrêté, le captage du Vernay peut théoriquement couvrir, en jour moyen, les besoins Bourgoin-Jallieu (7000 m³/j) et ceux de la Ville Nouvelle (13 000 m³/j), mais en l'absence d'interconnexions suffisantes, seuls l'Isle d'Abeau, le Parc Technologique et le bas de Villefontaine peuvent être alimentés (cette situation va être améliorée par l'interconnexion haute, voir plus bas). L'alimentation de Chesnes et du haut-service repose donc sur les réservoirs de l'Alouette et du Relong, dont l'autonomie peu supérieure à 24 heures en jour moyen (s'ils sont pleins). La situation serait encore bien plus critique en jour de pointe.

- Les captages du Vernay sont pratiquement la seule ressource de la ville de Bourgoin, et ils sont particulièrement vulnérables compte tenu de leur proximité à l'autoroute A43, et des connexions de la nappe avec la Bourbre et les pollutions qu'elle pourrait transporter. En cas de pollution de ces puits, non seulement la ville de Bourgoin serait incapable de fournir les volumes nécessaires à l'alimentation de l'Isle d'Abeau, mais

elle aurait probablement besoin de volumes de secours importants (provenant éventuellement de la Ville Nouvelle) pour assurer une alimentation minimale sur son territoire.

Le captage de la Ronta peut fournir entièrement la Ville Nouvelle en jour moyen (13 000 m³/j) mais ne peut alors alimenter Bourgoin qu'à hauteur de 2000 m³/j, et en jour de pointe il est insuffisant pour la Ville Nouvelle seule.

- Les captages de Four sont situés dans des secteurs moins exposés aux pollutions accidentelles, mais une dégradation de la qualité de l'eau peut également les rendre indisponibles. Si, dans le cas du captage de la Tuilière, l'essentiel des zones desservies peut être alimenté par le surpresseur de Fougères grâce à l'interconnexion mise en place, il n'y a aucune solution de secours dans le cas du captage d'Aillat. Une desserte par camions-citernes est envisageable compte tenu des faibles consommations concernées.

D'autres scénarios de crise concernent l'indisponibilité éventuelle d'un réservoir (dysfonctionnement, pollution, ou travaux d'entretien) :

- Pour la bache de la Ronta, aucune vidange n'est possible sans stopper le fonctionnement complet du captage de la Ronta, ce qui renvoie à la problématique ci-dessus ;
- Aucune vidange du réservoir de l'Alouette n'est possible non plus sans stopper le captage de la Ronta (en l'absence de pompes à vitesse variable) et donc couper l'alimentation de la zone de Chesnes ; à l'aval, Villefontaine et St-Quentin restent desservis en fonction de l'autonomie des réservoirs du Relong (un peu plus de 24h en jour moyen si pleins).
- L'arrêt des réservoirs du Relong St-Quentin et Relong Villefontaine est par contre possible grâce aux pompes à vitesses variables installées à l'Alouette, et, dans le cas de St-Quentin, grâce à la présence de 3 cuves.

Enfin, certaines canalisations sont d'une importance majeure pour le fonctionnement du réseau et leur casse serait problématique :

- La conduite reliant la Ronta à l'Alouette, dans le tronçon hors du bouclage de la zone d'activité (soit un linéaire de 1100 m) : un arrêt du captage de la Ronta et une coupure de l'alimentation de la zone de Chesnes seraient nécessaires ; au-delà de l'Alouette, l'alimentation pourrait être assurée en fonction de l'autonomie des réservoirs de l'Alouette et du Relong, soit peu au-delà de 24h. Il est donc important que cette conduite soit bien repérée et puisse être réparée rapidement.
- La conduite reliant l'Alouette au réservoir du Relong-St-Quentin : en cas de casse, l'alimentation de St-Quentin dépend de l'autonomie du réservoir (intervention rapide nécessaire) ;
- La conduite reliant l'Alouette à Villefontaine (Ø600 puis Ø500) : l'eau serait alors coupée sur Villefontaine, sauf les parties basses pouvant être desservies en secours par Bourgoin. A noter que dans le cas de la conduite montant au réservoir du Relong, les pompes à vitesse variable peuvent permettre de continuer d'assurer l'alimentation.

- Conduites alimentant Vaulx-Milieu, St-Bonnet/Fougères, les 3 Vallons : en cas de rupture, ces grands secteurs sont isolés (et l'eau coupée) jusqu'à réparation.
- Par contre, en cas de casse sur l'interconnexion bas-service ou sur les conduites reliant Bourgoin-Jallieu et l'Isle d'Abeau, les secteurs situés de part et d'autre peuvent être alimentés compte tenu des bouclages existants.

Dans l'ensemble, dans sa configuration actuelle, le réseau de la Ville Nouvelle paraît mal adapté pour faire face à un incident majeur sur une ressource, un réservoir ou une conduite principale.

4.3.3 Les projets immédiats et leur impact

1) Le captage du Loup

Le captage du Loup est implanté à 1 km environ des puits de la Ronta. Son ouverture est prévue pour début 2007 pour un débit de 200 m³/h. Ses caractéristiques ont été décrites au §3.2.2.

Cette capacité de production supplémentaire de 4000 m³/j va permettre :

- en jour de pointe, de réduire la sollicitation du captage de la Ronta et d'améliorer la couverture des besoins du réseau ouest ;
A noter cependant que dans ce cas, le débit de pompage à la reprise devra dépasser 750 m³/h, ce qui signifie, compte tenu des pompes existantes, que le secours ne pourra pas être totalement assuré en cas d'indisponibilité d'une pompe.
- en cas d'arrêt du captage de la Ronta, d'assurer un secours pour l'alimentation de la zone de Chesnes en jour moyen ;

Cependant le captage du Loup restera insuffisant pour assurer les ventes d'eau à la Verpillière, et même pour couvrir les besoins de Chesnes en jour de pointe ; le complément pourra être assuré par le réservoir de l'Alouette, mais l'autonomie de celui-ci, compte tenu des besoins à l'aval (alimentation des Relong St-Quentin et Villefontaine) sera faible.

Notons en outre que dans le cas d'un incident sur la bâche de la Ronta, l'ensemble Loup + Ronta se trouvera arrêté.

2) L'interconnexion haut-service

L'interconnexion haut-service consiste à raccorder le quartier des Fougères avec le quartier des 3 Vallons par une conduite Ø400. Les travaux sont en cours et une mise en service espérée avant fin 2007.

L'interconnexion a pour objectif de pouvoir assurer à la fois un transfert ouest-est et un transfert est-ouest.

- Le transfert ouest-est s'effectuera de façon gravitaire, la nouvelle canalisation trouvant son origine en amont du surpresseur de Fougères et sa terminaison en amont du surpresseur des 3 Vallons. La capacité théorique de transfert sera de 9600 m³/j. Ce transfert permettra de secourir plus efficacement le réseau est (l'Isle d'Abeau +

Bourgoin) à partir du réseau ouest, mais la capacité réelle dépendra des ressources disponibles (la Ronta et le Loup étant insuffisants pour fournir l'eau de l'ensemble Ville Nouvelle + Bourgoin).

- Le transfert est-ouest s'effectuera via une nouvelle station de pompage située aux 3 Vallons et équipée de 3 pompes de 200 m³/h, permettant un transfert de 8000 m³/j pour un fonctionnement de 20 h/j. Ce transfert sera en mesure d'alimenter le réservoir du Relong Villefontaine à partir du réseau Est (captages du Vernay). A noter que pour cela, une vanne devra être fermée sur l'interconnexion basse (mais le plus proche possible de Villefontaine) pour éviter le retour des eaux au réseau est par ces conduites.

L'interconnexion haute viendra donc améliorer fortement les possibilités de secours du réseau ouest par le réseau est, où les ressources sont suffisantes pour couvrir l'ensemble des besoins en jour moyen. Avec sa mise en service, les communes de Villefontaine et de Vaulx-Milieu peuvent être entièrement secourues.

Il reste qu'il ne sera pas possible d'alimenter le réservoir de l'Alouette via le réseau est, ni, par conséquent, le réseau du Relong St-Quentin, la zone de Chesnes ou les ventes à la Verpillière, en cas d'interruption totale de la ressource de la Ronta. Si le captage du Loup fonctionne, la couverture des besoins pourrait être à peu près atteinte (voir plus haut), sauf à St-Quentin qui dépendra de l'autonomie du réservoir correspondant.

L'interconnexion haut-service améliorera également la sécurité dans les scénarios de crise suivants :

- en cas de casse de la conduite reliant l'Alouette à Villefontaine, cette dernière pouvant alors être alimentée par le réseau est via l'interconnexion ;
- en cas de casse sur les conduites desservant les quartiers de St-Bonnet/Fougères ou des 3 Vallons, ceux-ci pouvant alors être alimentés par l'interconnexion ;
- en cas d'indisponibilité du réservoir de l'Alouette ou de casse de la conduite provenant de la Ronta, l'autonomie sur Villefontaine n'étant alors plus une difficulté.

5 EVOLUTIONS FUTURES

5.1 Définition des besoins futurs

5.1.1 Consommations domestiques

Pour les consommations domestiques, l'évolution attendue pour la consommation est considérée comme au maximum proportionnelle à celle de la population. En effet, on peut raisonnablement tabler sur une stagnation de la consommation individuelle : les études réalisées en 1989 (Actualisation du schéma général d'alimentation de la Ville Nouvelle – Cabinet Marc Merlin) fixaient à l'époque la dotation journalière domestique à 600 l/j/abonné, voire 1000 l/j/abonné en pointe, or l'on se situe toujours largement en deçà de ces valeurs ; au niveau national également, la tendance est à la stagnation voire à la baisse des consommations individuelles.

Le SAN a fourni des hypothèses de croissance de la population par secteur qui, au total, prévoient une croissance annuelle attendue de l'habitat est de l'ordre de 2.1%, assez cohérente avec les prévisions démographiques (cf. §2.2.1). Ceci conduirait à un nombre d'abonnés domestiques de l'ordre de 17 700 en 2015.

Par ailleurs, on tablera sur une amélioration des rendements à au moins 70% dans les secteurs identifiés comme les plus sujets aux fuites (Four, St-Quentin, Villefontaine).

Les consommations futures (en m³/j incluant les pertes) sont donc présentées ci-dessous selon deux hypothèses, l'hypothèse haute correspondant à une augmentation proportionnelle à l'augmentation de population suggérée par le SAN, l'hypothèse basse étant un intermédiaire par rapport aux consommations actuelles, et en tenant compte de la réduction des fuites.

Secteur	Pop. 2004	Pop. 2015	Crois- sance	Conso actuelle (+pertes)	Conso future		Remarques
					hyp basse	hyp haute	
L'Isle d'Abeau	14000	18000	29%	2753	3100	3540	Croissance sur Pierrelouve, Fondbonnière, St-Hubert
Four	1000	2000	100%	230	300	400	Rendement à améliorer
Vaulx-Milieu	2300	4000	74%	352	530	612	Croissance sur Belmont, Muissiat et plateaux sud
Villefontaine	18500	22000	19%	3070	2988	3651	Croissance sur Fougères, St-Bonnet - Rendement à améliorer
Saint- Quentin	6000	6500	8%	1079	997	1169	Rendement à améliorer
Total	41800	52500	26%	7484	7915	9371	m ³ /j moyen
				2 731 660	2 888 794	3 420 588	m ³ /an

5.1.2 Consommations industrielles

Pour la consommation industrielle, les variations à attendre sont largement fonction du type d'entreprises (plus ou moins consommatrices) qui s'installera sur la Ville Nouvelle. On peut a priori raisonner en moyenne et supposer une évolution de la consommation proportionnelle au nombre d'emplois.

Le SAN a fourni des hypothèses de croissance des emplois par secteur qui, au total, prévoient une croissance annuelle attendue de l'habitat est de l'ordre de 5.2%.

Les consommations futures (en m³/j incluant les pertes) sont donc présentées ci-dessous selon deux hypothèses, l'hypothèse haute correspondant à une augmentation proportionnelle à l'augmentation des emplois suggérée par le SAN, l'hypothèse basse étant un intermédiaire par rapport aux consommations actuelles.

Secteur	Emplois 2004	Emplois 2015	Croissance	Conso actuelle (+pertes)	Consommation future		Remarques
					hyp basse	hyp haute	
L'Isle d'Abeau Affaires	2500	4000	60%	854	1100	1366	Croissance St-Hubert, Sayes et Gare
Parc Technologique	2000	5000	150%	486	900	1215	
Parc de Chesnes	15000	25000	67%	2950	4200	4917	
St Quentin (hors Chesnes)	-	-	30%	311	370	404	STOC
Villefontaine	-	-	50%	38	50	57	La Cruzille
Total	19500	34000	74%	4639	6620	7959	m ³ /j
				1 159 750	1 655 000	1 989 842	m ³ /an pour 250 j/an

5.1.3 Ventes d'eau

Par rapport aux ventes actuelles, les hypothèses peuvent être faites :

- Grenay s'alimente aujourd'hui de façon indépendante et compte développer ses propres ressources, les besoins d'achats à la Ville Nouvelle devraient donc être nuls (sauf en cas de secours).
- L'évolution des volumes vendus à la Verpillière est difficile à cerner, mais on peut supposer que ces volumes vont peu augmenter voire diminuer, compte tenu de la faible urbanisation attendue sur la commune, des recherches de fuites programmées, et du maintien voire du développement des ressources du bas-service : soit 350 000 à 500 000 m³/an.
- Les communes environnantes, contactées, n'envisagent généralement pas de raccordement permanent ou de secours avec les réseaux de la Ville Nouvelle. Seul un lotissement situé sur Roche à proximité de Villefontaine sera alimenté par la Ville Nouvelle compte tenu de problèmes de pression vis-à-vis des ressources de Roche. La consommation devrait y être de quelques milliers de m³/an et a été négligée ici.

5.1.4 Synthèse

Le tableau ci-dessous récapitule les besoins en eau totaux de la Ville Nouvelle en situation actuelle et future :

	Consommation actuelle (yc pertes)	Consommation future (yc pertes)		Remarques
		hyp basse	hyp haute	
Domestique	7484	7915	9371	m ³ /j
Industriel	4639	6620	7959	m ³ /j
Total consommation	12 123	14 535	17 331	m ³ /j
	3 891 410	4 543 794	5 410 429	m ³ /an
Ventes	430 000	350 000	500 000	m ³ /an
Total à produire	4 321 410	4 893 794	5 910 429	m ³ /an
	13 301	15 493	18 701	m ³ /j moyen
	21 282	24 789	29 921	m ³ /j pointe (coef 1.6)

Au total, les besoins en eau de la Ville Nouvelle en 2015 serait donc de l'ordre de 4 900 000 à 5 900 000 m³, ce qui correspond à une augmentation de +13 à +37% par rapport à 2004, soit à +1.1 à +2.9%/an.

Soulignons que l'hypothèse haute est proche des 3% de croissance en volume observés ces dernières années et apparaît donc tout à fait réaliste. L'hypothèse basse sera valable en cas d'infléchissement de la consommation et/ou d'une politique plus active de réduction des fuites.

Les besoins en eau actuels et futurs de la Ville Nouvelle sont détaillés par secteur dans le tableau ci-dessous (valeurs en m³/j) :

Zone	Jour moyen			Jour de pointe		
	Actuel	Futur (hyp basse)	Futur (hyp haute)	Actuel	Futur (hyp basse)	Futur (hyp haute)
ZI de Chesnes	3 000	4 200	4 900	4 800	6 700	8 000
Vente à La Verpillière	1 300	950	1 400	2 100	1 500	2 250
Haut-service de St Quentin	1 200	1 350	1 500	1 900	2 150	2 400
Villefontaine + Vaulx-Milieu	4 000	4 500	5 500	6 400	7 200	8 800
Total réseau Ouest	9 500	11 000	13 300	14 200	17 600	21 500
Four	230	300	400	380	480	640
L'Isle d'Abeau	3 600	4 200	4 900	5 700	6 700	7 800
Total Ville Nouvelle	13 300	15 500	18 600	20 300	24 800	30 000
Bourgoin-Jallieu	7 000	7 200	7 200	10 900	12 500	12 500
Total général	20 300	22 700	25 800	31 200	37 300	42 500

Données pour Bourgoin-Jallieu issues du schéma directeur de la Ville - 2002

5.2 Equilibre besoins/ressources

Pour l'équilibre besoins/ressources, on raisonnera à la fois sur le périmètre de la Ville Nouvelle (périmètre d'étude) et sur Bourgoin-Jallieu avec qui les liens pour l'alimentation en eau (en temps normal comme en secours) sont très forts.

Les ressources sont les suivantes (en m³/j) :

Ressource	Débit maximal/autorisé	Commentaire
La Ronta	15 000	Existant
Le Loup 1	4 000	Ouverture en 2007
Le Loup 2	3 500	Autorisé mais non réalisé
Four-Aillat	200	<i>environ</i>
Four-Tuilière	275	<i>environ</i>
Le Vernay	22 400	A Bourgoin Jallieu
Total	45 400	37 900 actuellement

On constate que les ressources sont globalement suffisantes pour couvrir les besoins de pointe de la Ville Nouvelle et de Bourgoin Jallieu, y compris dans le futur en hypothèse basse, voire en hypothèse haute avec l'ouverture du captage du Loup 1 et 2.

Le captage de la Ronta, captage principal de la Ville Nouvelle jusqu'ici, est en mesure de fournir en jour moyen la totalité de la Ville Nouvelle, et avec l'ouverture du Loup 1 (offrant une ressource totale de 19 000 m³/j), cette situation va perdurer.

En situation de pointe cependant, même avec l'ouverture du Loup 1, la Ville Nouvelle n'est pas autonome actuellement. Dans l'avenir, ces captages pourraient même être insuffisants pour alimenter le réseau ouest en totalité en pointe.

Par ailleurs, en cas de rupture de la ressource du Vernay, la Ville Nouvelle n'est déjà pas en mesure de secourir correctement Bourgoin-Jallieu, même avec le Loup 1, et cette situation va s'aggraver.

En outre, en cas d'arrêt de la production de la Ronta, le Loup 1 sera insuffisant (en situation de pointe mais également, dans quelques années en jour moyen) pour alimenter ne serait-ce que la zone de Chesnes, qui ne dispose pas d'autre alimentation.

Il apparaît donc urgent de mettre en place le captage du Loup 2.

Avec le captage du Loup 2 (soit un total de 22 500 m³/j produits à Chesnes), la Ville Nouvelle couvrira correctement ses besoins en jour moyen, ainsi qu'en pointe pour le réseau ouest. Associées à la ressource du Vernay, les ressources de la Ville Nouvelle permettront de couvrir les besoins des deux collectivités même en hypothèse haute de besoins futurs (42 500 m³/j, le secteur de l'Isle d'Abeau étant alors alimenté par Bourgoin-Jallieu à hauteur de 7 500 m³/j environ).

Par ailleurs, la Ville Nouvelle sera en mesure de secourir entièrement Bourgoin pour une situation de jour moyen (sauf hypothèse haute), mais non en jour de pointe.

Inversement, le captage du Vernay est en mesure d'alimenter entièrement la Ville Nouvelle en secours en jour moyen, et ceci va rester le cas dans la mesure où le captage Loup 1 pourra apporter un complément en cas d'arrêt de la Ronta. En situation de pointe, le captage du Vernay peut alimenter en secours le haut-service du Relong-Villefontaine (une fois

l'interconnexion haut-service mise en route) mais guère au-delà, et dans l'avenir, seul l'Isle d'Abeau et le Parc Technologique pourront être secourus en totalité en pointe.

La sécurité d'alimentation de l'ensemble Ville Nouvelle + Bourgoin-Jallieu reste donc fragile, et il est nécessaire de développer une nouvelle ressource à terme.

A noter en outre que la production d'eau potable devient progressivement insuffisante en pointe à Four, et qu'il sera nécessaire de développer les interconnexions.

5.3 Besoins de renforcement du réseau

Les réservoirs existants actuellement sont les suivants :

Nom	Volume (m ³)	Commentaire
Bâche de la Ronta	1 500	Cuve unique - impossible à vider
Alouette	5 000	Cuve unique - impossible à vider
Relong St Quentin	1 400	3 cuves
Relong Villefontaine	5 000	1 cuve
Four - Aillat	200	2 cuves
Four - Cotonnière	350	2 cuves
Bourgoin-Jallieu	7 000	1 cuve
Total	20 450	

Le stock maximal disponible couvre environ les besoins de 24h d'un jour de consommation moyen, ce qui est satisfaisant. Cependant, avec l'augmentation des besoins, de nouveaux réservoirs, d'une capacité de 2500 à 5500 m³, vont être nécessaires pour assurer un bon niveau de sécurité.

En ce qui concerne les stations de pompage, leurs caractéristiques sont les suivantes :

Nom	Pompes (m ³ /h)	Fonctionnement courant	Capacité max (m ³ /j) (*)	Commentaire
Reprise La Ronta	750+375+375	750 ou 2x375	15 000	Limite
Alouette -> St Quentin	100+100+100	100 ou 2x100	4 000	Suffisant
Alouette -> Villefontaine	660+660+350	350 ou 660	20 200	Suffisant
Fougères	32+32+32	32 ou 2x32	1 280	Suffisant
3 Vallons	20+20+20	20 ou 2x20	800	Suffisant
St Hubert	70+70+70	70 ou 2x70	2 800	Suffisant
Interconnexion haute	200+200+200	2x200	8 000	(en 2007)

(*) calculée sur 20h avec une pompe de secours disponible – en situation de crise ponctuelle, la capacité est supérieure car les pompes peuvent tourner plus longtemps et il peut être acceptable d'utiliser les pompes de secours.

Avec la mise en service du Loup 1 (4000 m³/j) puis du Loup 2 (3500 m³/j), la reprise de la Ronta, limitée à 750 m³/h (hors situation de crise), va devenir insuffisante et doit être renforcée. Les autres stations apparaissent suffisantes face à l'augmentation des besoins.

Par ailleurs, les problèmes de qualité de service et de sécurité de l'alimentation identifiés au §4 iront en se renforçant et nécessitent des solutions appropriées.

L'ensemble de ces points est traité dans le programme de travaux au paragraphe suivant.

6 PROGRAMME DE TRAVAUX

6.1 Ressources

Une nouvelle ressource apparaît nécessaire pour renforcer la sécurité d'alimentation de l'ensemble Ville Nouvelle + Bourgoin-Jallieu. Deux solutions principales peuvent être envisagées :

6.1.1 Le captage de la Chana à Satotas-et-Bonce

Le captage de la Chana, situé dans le resserrement de la vallée de la Bourbre à l'aval de la plaine Boubre-Catelan, a été étudié au moment de la création de la Ville Nouvelle, et un forage d'essai a été réalisé qui a révélé que ce secteur était capable de produire 1 à 2 m³/s, soit plus que la totalité des besoins de la Ville Nouvelle à terme. Des estimations plus récentes proposent un débit d'exploitation de 750 m³/h (soit 15 000 m³/j).

La qualité de l'eau est connue par des analyses anciennes qui demanderaient à être actualisées. Elle est a priori assez bonne, la difficulté principale se situant au niveau des teneurs en nitrates, qui sont de l'ordre de 60 mg/l et ne respectent donc pas les normes en distribution (50 mg/l maximum).

A défaut d'une installation de traitement coûteuse (installation biologique de dénitrification, résine échangeuse ou membrane, nécessitant un raccordement des rejets de traitement à la station d'épuration), une solution passerait par la dilution de ces eaux avec celles des captages du Loup et de la Ronta, dont les teneurs en nitrates varient généralement entre 22 à 31 mg/l.

Cette installation nécessite une canalisation de 3 km pour rejoindre le captage de la Ronta, où les eaux seraient mélangées dans la bache avant d'être reprises par la station de pompage pour être distribuées.

Le coût de cette nouvelle ressource est estimé à 2.5 M€ HT environ (travaux seuls) :

- Equipement du captage et procédure de protection	200 k€
- Canalisation Ø500 de 3 km	2000 k€
- Ajout d'une pompe de reprise de 750 m ³ /h (y compris génie civil)	200 k€
- Ajout d'une pompe de 350 m ³ /h Alouette -> Relong	100 k€

Au-delà des problèmes de qualité (dégradation des teneurs en nitrates pour l'ensemble de la Ville Nouvelle, teneurs en pesticides à étudier), l'inconvénient de cette solution se situe dans la distance aux zones à secourir, qui exige de faire transiter l'eau par un long parcours via plusieurs étages de distribution pour alimenter Bourgoin-Jallieu en cas d'arrêt du captage du Vernay, et de solliciter fortement les interconnexions.

La sécurité d'alimentation de la zone de Chesnes est par contre alors très bien assurée, et notamment si les risques d'arrêt simultané des puits de la Ronta et du Loup (à quantifier) se révèlent importants.

6.1.2 Une nouvelle ressource dans la plaine du Catelan

La nappe du Catelan a été identifiée par plusieurs études comme une ressource patrimoniale, susceptible de servir à l'alimentation en eau de l'agglomération Nord Isère. En effet, son flux annuel est de l'ordre de 25 Mm³ annuels et il est encore peu exploité, de l'ordre de 4% contre 35% à 40% pour la nappe de la Bourbre moyenne et aval ainsi que la nappe de Chesnes.

Une zone hydrogéologique favorable a été identifiée, située entre la gare de St-Savin, la ferme de Vilieu et St-Marcel-Bel-Accueil. Un forage d'essai a été réalisé en 2000, qui a permis de fournir un débit de 60 m³/h, et a révélé une absence de nitrates et de pesticides, avec par contre des teneurs en Fer et en Manganèse élevées, ainsi qu'une dureté très forte (TH=40°).

Cette zone a l'avantage d'être relativement proche des secteurs de forte consommation que sont Bourgoin-Jallieu et l'Isle d'Abeau et complèterait avantageusement les captages du Vernay et de la Ronta/du Loup. Un prélèvement de 15 000 m³/j représenterait environ 20% du flux annuel de la nappe, ce qui paraît a priori raisonnable, mais l'impact et la faisabilité d'un tel prélèvement restent à étudier.

En termes de qualité, un traitement du fer et du manganèse ainsi qu'un adoucissement pourraient être indispensables, en fonction des conditions de qualité à rechercher dans d'autres forages d'essai.

Le coût d'un tel captage peut, en l'absence d'éléments plus précis, être évalué ainsi :

- | | |
|---|----------|
| - Réalisation d'une dizaine de puits équipés | 1000 k€ |
| - Bâche de reprise de 1500 m ³ et station de pompage | 600 k€ |
| - Usine de traitement pour 15 000 m ³ /j | 5 à 6 M€ |
| - 3 à 5 km de canalisations (selon localisation) | 1 à 2 M€ |
| - Acquisition d'un périmètre de protection (25 ha ?) | 100 k€ |

Soit un total de 8 à 10 M€ HT travaux seuls, à affiner.

Le coût d'exploitation du traitement est quant à lui estimé en première approche à 0.10 à 0.15 € HT/m³ pour les étapes de déferrisation et de décarbonation.

A noter que d'autres implantations possibles pour un captage ont été envisagées plus en amont de la plaine du Catelan, mais nous n'avons pas davantage d'informations à ce sujet.

Ce captage pourrait aisément jouer un rôle de secours pour Bourgoin-Jallieu comme pour la Ville Nouvelle. En outre, sa faible teneur en nitrates et pesticides, et, une fois traitée, sa dureté raisonnable, pourrait permettre d'améliorer sensiblement la qualité de l'eau distribuée sur un grand secteur de la Ville Nouvelle, soit par distribution directe, soit par mélange dans les réservoirs.

Il apparaît donc utile, à ce stade, de poursuivre les études de faisabilité d'un tel captage.

6.2 Réservoirs

Le stock maximal disponible couvre environ les besoins de 24h d'un jour de consommation moyen actuel, ce qui est satisfaisant. Cependant, il faut noter que toute la zone centrale (Villefontaine, Vaulx-Milieu, l'Isle d'Abeau) dépend des réservoirs du Relong Villefontaine et de celui de Bourgoin-Jallieu, situés aux extrémités.

En outre, avec l'augmentation des besoins, de nouveaux réservoirs, d'une capacité de 2500 à 5500 m³, vont être nécessaires pour assurer un bon niveau de sécurité. Plusieurs pistes sont envisageables :

6.2.1 Bâche de la Ronta

Il n'est aujourd'hui pas possible de vider la bâche de la Ronta, qui sert au transit de l'eau des captages vers la station de reprise, compte tenu de son fonctionnement quasi-permanent pour la production de la Ville Nouvelle, et son état est inconnu depuis sa construction. En outre, elle ne dispose que d'une autonomie de 2 heures, et avec la mise en service du captage du Loup, cette autonomie va diminuer.

Il apparaît donc nécessaire de doubler cette bâche afin de pouvoir vider et nettoyer la bâche existante, de disposer d'assez de marge pour les nouveaux puits, et de pouvoir isoler éventuellement une pollution provenant d'un puits tout en continuant à fonctionner sur les autres.

Un volume supplémentaire de 1500 m³ apparaît raisonnable pour augmenter un peu l'autonomie de la bâche (3 h avec Loup 1&2), disposer d'une certaine marge de manœuvre en cas d'arrêt temporaire de la bâche existante, et de fonctionnement envisageable en cas d'ouverture du captage de la Chana.

Le coût d'un tel ouvrage est estimé à 500 k€ HT environ (travaux seuls).

6.2.2 Réservoir des 3 Vallons

Le secteur central (L'Isle d'Abeau, Parc Technologique) a une consommation forte (plus de 4000 m³/j), et elle est encore amenée à augmenter ces dernières années (entre 5000 et 6000 m³/j envisagés), sans qu'aucun réservoir soit présent à proximité.

Un réservoir sur le secteur des 3 Vallons permettrait de disposer de stocks à mi-chemin entre le réservoir de Bourgoin-Jallieu et celui du Relong-Villefontaine, d'assurer la régularité des pressions et de l'alimentation dans ce secteur central amené à se développer (projet Médipôle notamment), et de garantir l'alimentation dans de bonnes conditions des interconnexions du réseau est vers le réseau ouest (en particulier la station de pompage prévue pour l'interconnexion haute).

Un volume de 5000 m³ paraît adapté aux besoins locaux. La cote de trop-plein pourrait être située à la cote 285 m environ, mais cette cote est à préciser par une modélisation incluant le détail des consommations dans Bourgoin-Jallieu. A noter qu'un emplacement a déjà été envisagé dans les études précédentes à proximité du golf en amont de l'interconnexion haut-service.

Le coût pour un volume de 5000 m³ est estimé à 1.5 M€ HT environ (travaux seuls).

6.2.3 Complexe Alouette-Relong

Le réservoir de l'Alouette alimente à la fois la zone de Chesnes (lorsque la station de la Ronta ne fonctionne pas) et les deux réservoirs du Relong par pompage. Les débits transités journaliers sont donc très importants et sont appelés à augmenter avec l'évolution des besoins.

Cependant, il n'apparaît pas nécessairement utile d'augmenter nettement sa capacité, en effet :

- La zone de Chesnes va voir son autonomie augmenter du fait de l'ouverture du captage du Loup, susceptible de prendre le relais en cas d'arrêt du captage de la Ronta ; des stocks importants ne sont alors nécessaires que si le Loup et la Ronta sont arrêtés ensemble pour une durée de quelques jours, ce qui paraît improbable ;
- Le Relong St-Quentin dispose déjà d'une autonomie de plus de 24h appelée à perdurer, aussi il ne sera en principe pas nécessaire de prélever des volumes importants sur le réservoir de l'Alouette ;
- Le Relong Villefontaine va en 2007 pouvoir être secouru par Bourgoin-Jallieu via l'interconnexion haut-service, et là non plus des stocks très importants ne sont pas nécessaires ;
- Cette sécurité peut être complétée par la mise en place d'un by-pass des pompes permettant d'alimenter le réservoir de l'Alouette à partir du réservoir du Relong Villefontaine.

Ce by-pass permettrait d'ailleurs d'acheminer l'eau de Bourgoin-Jallieu jusqu'à la ZI de Chesnes si besoin. **Ce by-pass apparaît comme une amélioration simple à réaliser de façon prioritaire.**

En outre, le problème de la vidange du réservoir de l'Alouette peut trouver une solution dans les scénarios de rupture de la conduite d'alimentation (voir plus bas).

Au total, il n'apparaît pas nécessaire à nos yeux de renforcer les réservoirs de l'Alouette et du Relong.

Cependant, l'extension du réservoir du Relong Villefontaine constitue une alternative à la création d'un nouveau réservoir aux 3 Vallons, ce réservoir permettant la distribution sur la quasi-totalité de la Ville Nouvelle (une fois l'interconnexion haute réalisée). L'avantage est que le foncier est déjà disponible. L'inconvénient est la concentration des stocks dans le même secteur de la Ville, moins sécuritaire, ainsi que des dépenses en énergie probablement plus importantes compte tenu de la cote de ce réservoir (350 m).

6.2.4 Réservoir du Charbonnier

Le réservoir du Charbonnier, envisagé dans des études antérieures, se situerait à l'ouest de la zone de Chesnes, au sud immédiat de l'autoroute A43, à une cote de 274 m à peu près similaire à celle du réservoir de l'Alouette avec lequel il serait en équilibre.

Ce réservoir aurait pour fonction principale d'assurer la sécurité d'alimentation de la zone de Chesnes en cas de rupture de la canalisation reliant Chesnes à l'Alouette.

En effet, en situation actuelle, si cette canalisation casse dans son tronçon de 1100 m où elle n'est pas bouclée par les canalisations primaires de Chesnes, il est nécessaire d'arrêter les pompes de la Ronta pour la réparer, celles-ci ne pouvant pas fonctionner sans réservoir pour absorber l'excès produit (pompes à débit fixe). La zone de Chesnes est alors privée

d'eau pour plusieurs heures, ce qui pourrait être très dommageable aux industries utilisatrices.

NB : une solution envisageable consiste à installer une ou plusieurs pompes à vitesse variable à la Ronta. Cependant cette solution n'apparaît pas très satisfaisante car le débit à fournir, de 3000 m³/j pour Chesnes et 1300 m³/j pour la vente à la Verpillière, peut varier entre 20 et 360 m³/h selon l'heure de la journée. Or les pompes à vitesse variable ne fonctionnent correctement que pour une gamme s'étendant généralement de 50 à 100% de leur débit nominal. Il serait donc nécessaire de prévoir plusieurs pompes de petite taille à la Ronta pour couvrir toute cette gamme. Le prix pourrait dépasser 100 k€ compte tenu des modifications à apporter au génie civil.

En outre, un réservoir aux Charbonniers aurait également un rôle de stabilisation des pressions sur le secteur, et assure une sécurité plus forte avec une souplesse de quelques heures permettant d'arrêter totalement les pompes de la Ronta. Un réservoir de 1000 m³ serait suffisant.

Le coût en est estimé à 300 k€, auquel il faut ajouter une conduite de raccordement au réseau primaire de Chesnes, dont la longueur serait de l'ordre de 1 km et le coût de l'ordre de 300 k€ également, soit un total de 600 k€ HT environ (travaux seuls).

Quelle que soit la solution retenue, il sera alors possible d'isoler et de vider le réservoir de l'Alouette tout en assurant l'alimentation de la zone de Chesnes. Notons cependant que des pompes à vitesse variable permettent de maintenir un niveau minimal dans la bache de pompage de l'Alouette, permettant de continuer d'assurer l'alimentation des réservoirs du Relong ; dans le cas du seul réservoir du Charbonnier, le réservoir de l'Alouette devra être totalement isolé, et les secteurs de Villefontaine et St-Quentin fonctionner en autonomie sur les stocks présents dans les réservoirs (de l'ordre de 24 h maximum).

L'idéal est donc de combiner ces deux solutions pour en cumuler les avantages.

Quelle que soit la solution retenue, il est par ailleurs nécessaire de bien localiser la conduite Ronta -> Alouette dans son tronçon le plus vulnérable afin d'être en mesure d'intervenir rapidement en cas de casse.

6.2.5 Réservoir de Muissiat

Un réservoir peut également être envisagé à Muissiat, sur les hauteurs de Vaulx-Milieu. Ce réservoir aurait pour fonction principale la sécurité d'alimentation de Vaulx-Milieu, et serait positionné à une cote de 270 m correspondant environ à l'étage de pression de Vaulx-Milieu. Compte tenu de la consommation sur Vaulx-Milieu Village, un réservoir de 1000 m³ pourrait être suffisant.

Cependant, le risque principal pour Vaulx-Milieu apparaît être la rupture de la canalisation amenant les eaux depuis le Relong dans les secteurs où elle n'est pas maillée, c'est-à-dire soit entre les Roches et Muissiat, soit entre Muissiat et le Bourg.

Pour sécuriser le secteur, des raccordements simples pourraient être envisagés :

- au croisement de la RD318 avec la conduite des Roches, ou entre les deux rives du ruisseau d'Aillat à l'aval de l'étang de St-Bonnet ;

- entre l'interconnexion bas-service et le hameau de Belmont :
- entre la conduite Ø200 du bas du quartier des Fougères et le secteur du hameau du Buis ou de Monbaly, dans le cadre des projets d'urbanisation du secteur.

Le coût de ces raccordements serait de l'ordre de 50 k€ HT environ (travaux seuls) chacun, en tenant compte des dispositifs de régulation de pression nécessaires.

6.2.6 *Réservoir de Four*

Le surpresseur de Fougères débite aujourd'hui environ 700 à 800 m³/j, et les besoins sont appelés à augmenter sur Fougères (+200 m³/j) comme sur Four (+200 m³/j). Le cas d'un arrêt de ce surpresseur représente un risque important pour la population desservie, et il semblerait judicieux de prévoir un réservoir de l'ordre de 1000 m³ sur le secteur de Four pour assurer la sécurité du secteur.

Ce réservoir pourrait être à une cote de l'ordre de 365 m et offrirait une desserte en eau éventuelle des parties basses de Four en complément des captages d'Aillat et de la Tuilière.

Une station de pompage de reprise pourrait être intégrée à ce réservoir de façon à pouvoir alimenter en secours les réservoirs de Cotonnière et d'Aillat, mais ceci demande une étude de faisabilité plus poussée quant à la pression à fournir et aux dispositifs de régulation.

Son coût est estimé en première approche à 300 à 450 k€ HT environ (travaux seuls) selon la solution choisie.

6.2.7 *Réservoir de St-Hubert*

De la même façon, le surpresseur de St-Hubert débite aujourd'hui autour de 750 m³/j, et ce chiffre pourrait augmenter de 150 m³/j dans l'avenir. Un réservoir placé en aval de la zone desservie permettrait de sécuriser le secteur.

Compte tenu de la cote des zones desservies et de la charge amenée par le surpresseur, un réservoir au sol ne semble cependant pas envisageable. Il serait alors nécessaire de se tourner vers un réservoir sur tour ou un réservoir pressurisé. Pour un volume de 1000 m³, le coût en est estimé à 400 à 600 k€ HT environ (travaux seuls).

Il est à noter que dans le cas d'un arrêt du surpresseur, ce quartier peut être alimenté directement par le réservoir de Bourgoin, mais avec une pression résiduelle de 1 à 2 bars. Cet aménagement n'apparaît donc pas prioritaire.

6.3 **Pompages, transferts et interconnexions**

6.3.1 *Renforcement de la reprise de la Ronta*

Avec la mise en service du Loup 1 (4000 m³/j) puis du Loup 2 (3500 m³/j), la reprise de la Ronta va devenir insuffisante pour transférer toutes les eaux captées au réseau de distribution.

Nous proposons de la renforcer par une pompe de 375 m³/h. Ceci permettrait le fonctionnement suivant :

Pompes en fonctionnement	Pompes en secours	Débit journalier max (m³/j)
750+375	375+375	22 500
375+375+375	750	22 500

Si la ressource de la Chana est mise en œuvre, une pompe supplémentaire de 750 m³/h est nécessaire. Le fonctionnement est alors le suivant :

Pompes en fonctionnement	Pompes en secours	Débit journalier max (m³/j)
750+750+375	375+375	37 500
375+375+375+750	750	37 500

Soulignons cependant que les courbes de fonctionnement des pompes doivent être établies plus précisément afin d'évaluer le débit total des pompes fonctionnant simultanément, qui est généralement inférieur à la somme des débits des pompes isolées.

Par ailleurs, toutes les pompes de la reprise de la Ronta sont à changer. Elles peuvent être changées à débit identique.

Enfin, les installations électriques et le contrôle commande de la Ronta sont anciens et hors norme, un remplacement est nécessaire. Le coût en est estimé à 200 k€ HT maximum (travaux seuls).

6.3.2 Renforcement du pompage Alouette -> Villefontaine

Le débit capable, aujourd'hui de 20 200 m³/j, est suffisant compte tenu de la production possible à la Ronta, y compris avec l'ouverture du Loup 1 & 2 (consommation sur Chesnes déduite). A noter cependant qu'une pompe de 350 m³/h supplémentaire permettrait d'alterner son fonctionnement avec celui de la pompe similaire existante, mais aujourd'hui la sollicitation n'est pas telle qu'elle doive tourner en permanence, le débit d'une pompe de 660 m³/h étant le plus souvent suffisant.

Cette pompe supplémentaire de 350 m³/h permettrait également d'atteindre une capacité de 26 400 m³/j (2x660 ou 660+2x350), suffisante pour assurer le secours total de Bourgoin-Jallieu depuis la ressource éventuelle de la Chana (sauf en hypothèse haute de pointe).

En outre, les installations électriques et le contrôle commande de l'Alouette sont anciens et hors norme, un remplacement est nécessaire. Le coût en est estimé à 200 k€ HT maximum (travaux seuls).

6.3.3 Liaison Parc Technologique -> La Verpillière

Une interconnexion entre le Parc Technologique et la Verpillière pourrait permettre de secourir cette dernière depuis Bourgoin-Jallieu (et non plus seulement depuis l'Alouette), voire de transférer de l'eau de Bourgoin-Jallieu jusqu'à Chesnes via la Verpillière (à noter que ce transfert est possible via l'Alouette si le by-pass des pompes est réalisé).

Compte tenu du manque d'information sur les réseaux de la Verpillière (localisation, taille, niveaux de pression), nous suggérons d'étudier cette possibilité en détail dans le cadre d'un schéma global d'eau potable de la nouvelle agglomération Porte d'Isère.

6.4 Qualité

6.4.1 Chloration

La modélisation a montré que l'âge de l'eau devenait très important en aval du complexe Alouette/Relong, et que les taux de chlore actif devenaient alors très faibles.

Il apparaît donc nécessaire de mettre en œuvre des dispositifs de rechloration qui permettront :

- d'assurer un taux de chlore correct en bout de réseau ;
- de réduire le taux de chloration en entrée de réseau.

La localisation favorable à cette rechloration se situe en aval du réservoir de l'Alouette et en amont des réservoirs du Relong. En effet, dans le réservoir de l'Alouette le taux de chlore est encore satisfaisant, et l'eau est encore loin des zones de distribution aussi le chlore risque de perdre son effet. Dans le cas d'une chloration dans le réservoir du Relong Villefontaine, une partie de l'eau pompée à l'Alouette échappera à cette chloration en partant directement en distribution.

La chloration se ferait donc au fil de l'eau en fonction du fonctionnement des pompes. Une armoire de chloration ainsi pilotée coûterait environ 30 k€. Deux dispositifs seraient nécessaires (pour le feeder de Villefontaine et pour celui de St-Quentin).

6.4.2 Autres recommandations

Nos recommandations générales pour assurer une bonne qualité d'eau de distribution sont les suivantes :

- continuer à être vigilant et actif auprès des agriculteurs pour faire baisser les taux de nitrates et de pesticides dans la nappe de Chesnes et autour des captages de Four ;
- continuer à être vigilant et actif pour limiter les risques de pollutions accidentelles et industrielles pour la nappe de Chesnes.

La question se pose par ailleurs d'une installation d'adoucissement d'eau à la Ronta, compte tenu du TH élevé (30 à 37°F). Il ne s'agit pas là d'une obligation réglementaire, mais d'un gain potentiel de confort pour les usagers.

Soulignons que compte tenu des débits en jeu, un tel traitement pourrait coûter 5 à 7 M€ d'investissement, tandis que l'exploitation s'avérerait coûteuse également (0.08 à 0.12 € HT/m³, avec problématiques de gestion des boues de traitement).

6.5 Synthèse

Le tableau ci-dessous synthétise les aménagements proposés :

Aménagement	Objectif	Coût HT (investissement)	Priorité
Ouverture du captage Loup 2	Couvrir les besoins de la Ville Nouvelle en pointe, pouvoir secourir Bourgoin-Jallieu	200 k€	1
Doublement de la bâche de la Ronta	Pouvoir entretenir la bâche existante, isoler les pollutions, augmenter l'autonomie	500 k€	1
By-pass des pompes de l'Alouette	Pouvoir alimenter le réservoir de l'Alouette depuis Villefontaine	100 k€	1
Sécurisation de Chesnes Réservoir du Charbonnier ou/et pompes à vitesse variable	Pouvoir alimenter Chesnes si la conduite de l'Alouette casse, pouvoir vider le réservoir de l'Alouette	600 k€ 100 k€	1
Renforcement de la reprise de la Ronta (375 m ³ /h)	Pouvoir transférer à l'Alouette les débits produits par le Loup	100 k€	1
Dispositifs de rechloration à l'Alouette	Assurer un taux de chlore suffisant en bout de réseau	60 k€	1
Sécurisation de Vaulx-Milieu : interconnexions	Pouvoir alimenter Vaux-Milieu même en cas de casse de conduite d'alimentation	150 k€	1
Moderniser les installations électriques de la Ronta et l'Alouette	Mise aux normes de sécurité + facilité d'exploitation	2 x 200 k€	1
Recherche d'une nouvelle ressource La Chana ou le Catelan	Couvrir les besoins de la Ville Nouvelle en pointe, pouvoir secourir Bourgoin-Jallieu	2.5 M€ 5 à 10 M€	2 (étude)
Réservoir de 5000 m ³ aux 3 Vallons ou doubler le réservoir Relong Vf	Disposer de stock dans la zone centrale, mieux alimenter la zone, suivre l'évolution des besoins	1.5 M€	2
Liaison Parc Technologique -> La Verpillière	Interconnexion de secours	A étudier	2
Réservoir de 1000 m ³ à Four	Assurer la sécurité d'alimentation du quartier de Fougères	300 à 450 k€	3
Renforcement du pompage Alouette -> Villefontaine	Pouvoir transférer des volumes plus importants	100 k€	3
Sécurisation de Vaulx-Milieu : Réservoir de Muissiat	Améliorer l'alimentation de Vaux-Milieu	400 k€	4
Réservoir à St-Hubert	Assurer la sécurité d'alimentation du quartier de St-Hubert	400 à 600 k€	4
Unité d'adoucissement d'eau à la Ronta	Faire baisser la dureté de l'eau distribuée	5 à 7 M€	4

ANNEXES

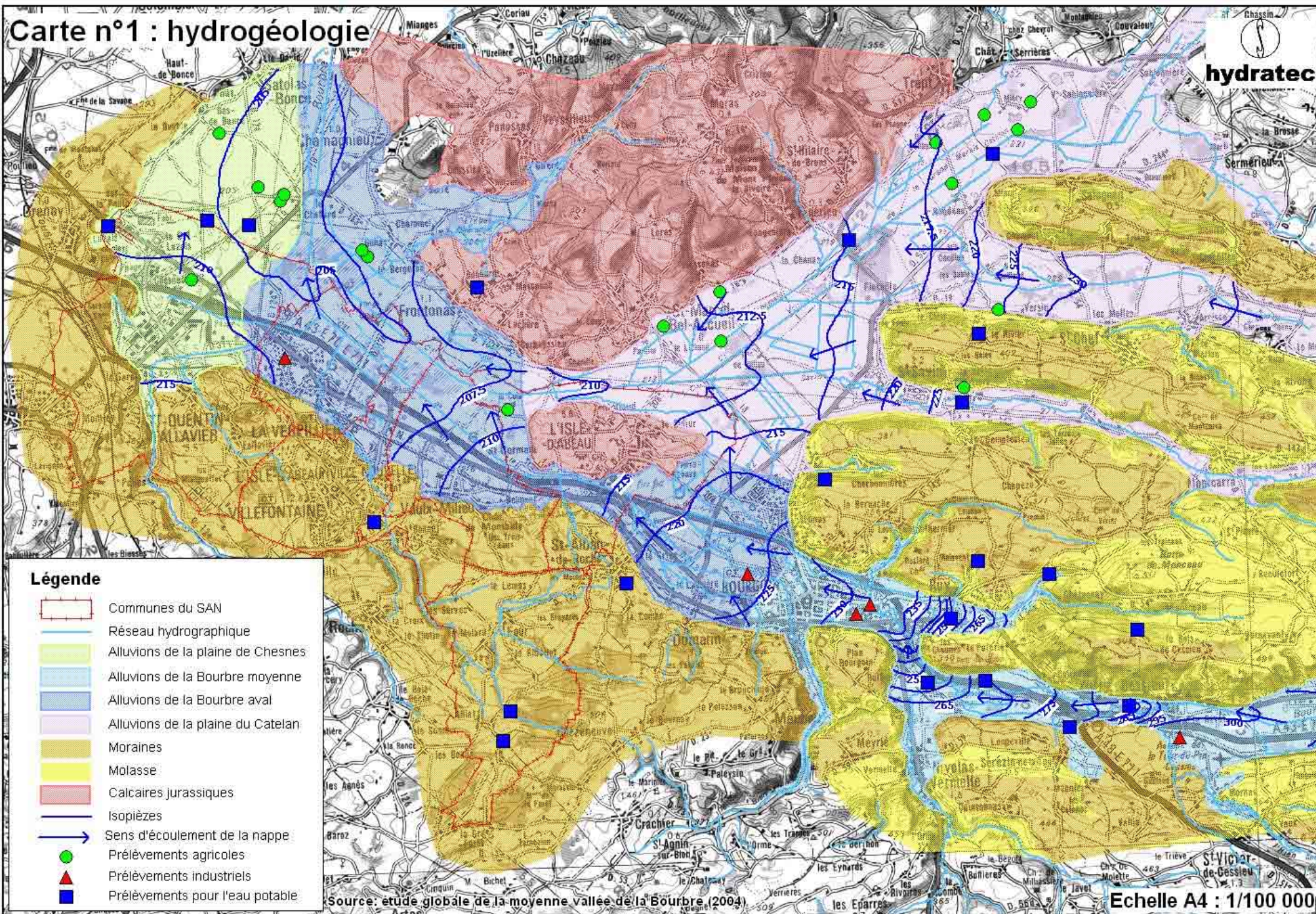
- **Cartes**
- **Fiches d'ouvrage**
- **Schémas altimétriques**
- **Plan des réseaux**

ANNEXE 1 : Cartes

- n°1 : Hydrogéologie du secteur
- n°2 : Age des réseaux
- n°3 : Matériaux des canalisations
- n°4 : Anomalies sur poteaux incendie
- n°5 : Localisation des mesures réalisées

Carte n°1 : hydrogéologie

hydrattec



Légende

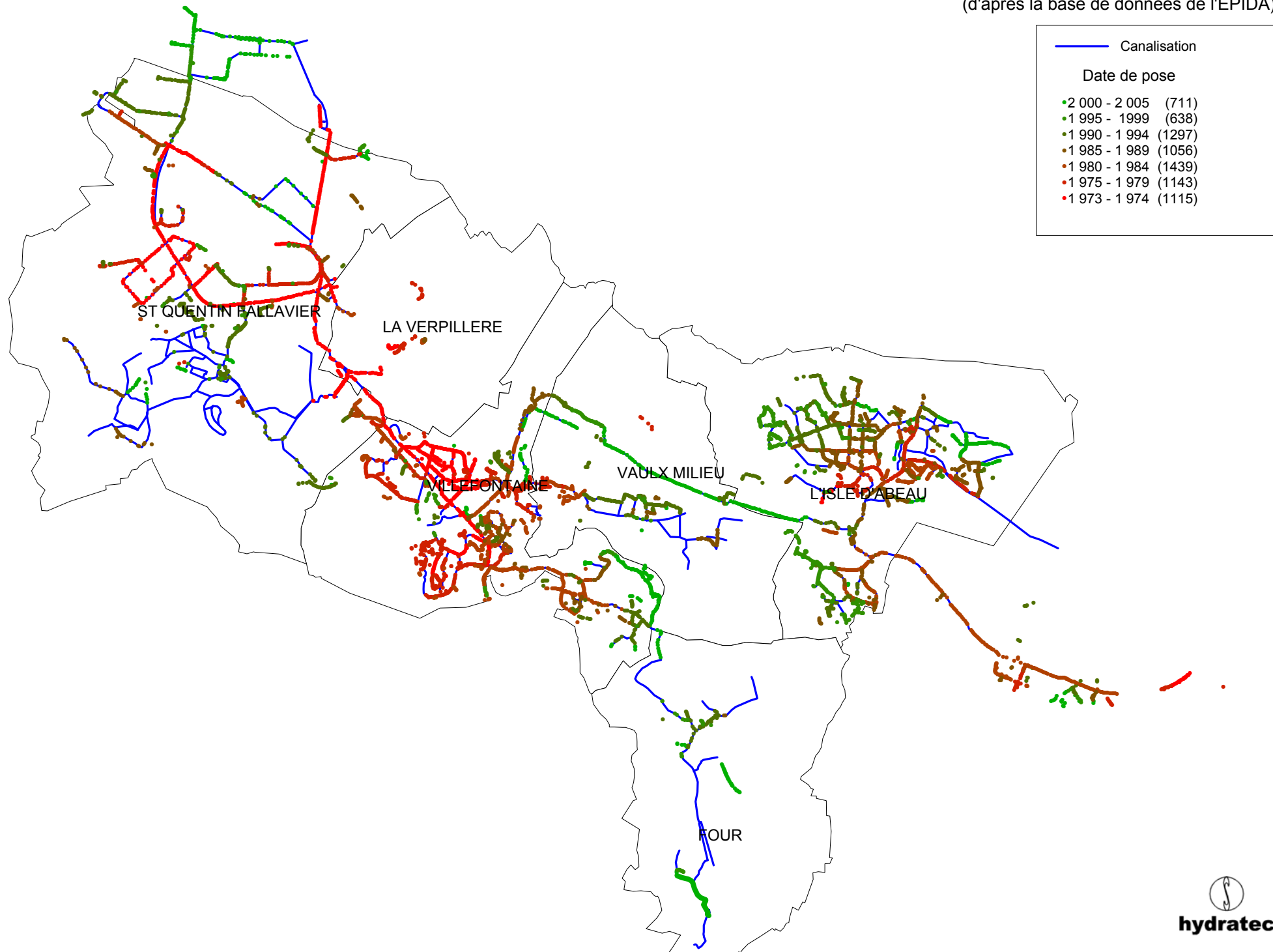
- Communes du SAN
- Réseau hydrographique
- Alluvions de la plaine de Chenes
- Alluvions de la Bourbre moyenne
- Alluvions de la Bourbre aval
- Alluvions de la plaine du Catalan
- Moraines
- Molasse
- Calcaires jurassiques
- Isopièzes
- Sens d'écoulement de la nappe
- Prélèvements agricoles
- ▲ Prélèvements industriels
- Prélèvements pour l'eau potable

Source: étude globale de la moyenne vallée de la Bourbre (2004)

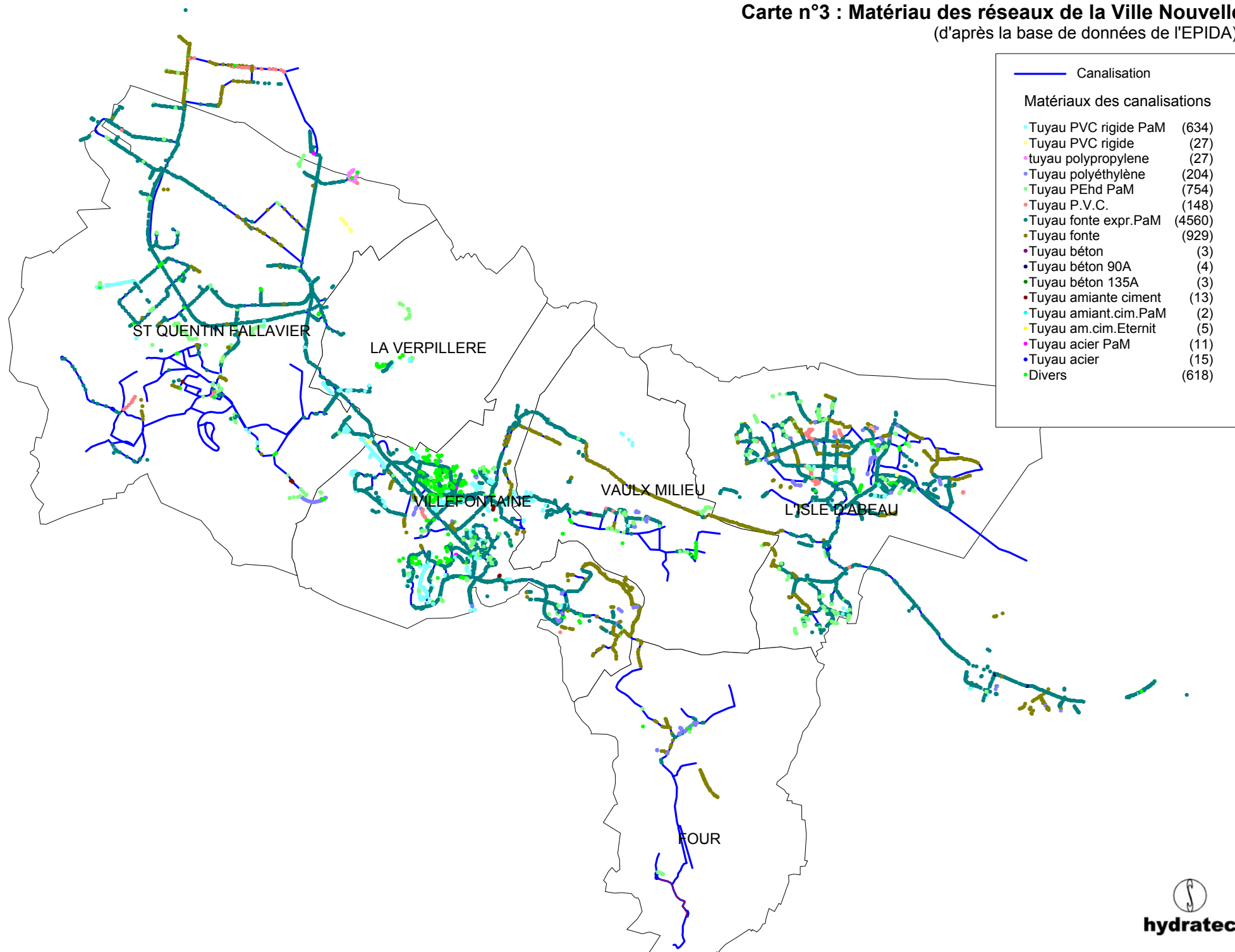
Echelle A4 : 1/100 000

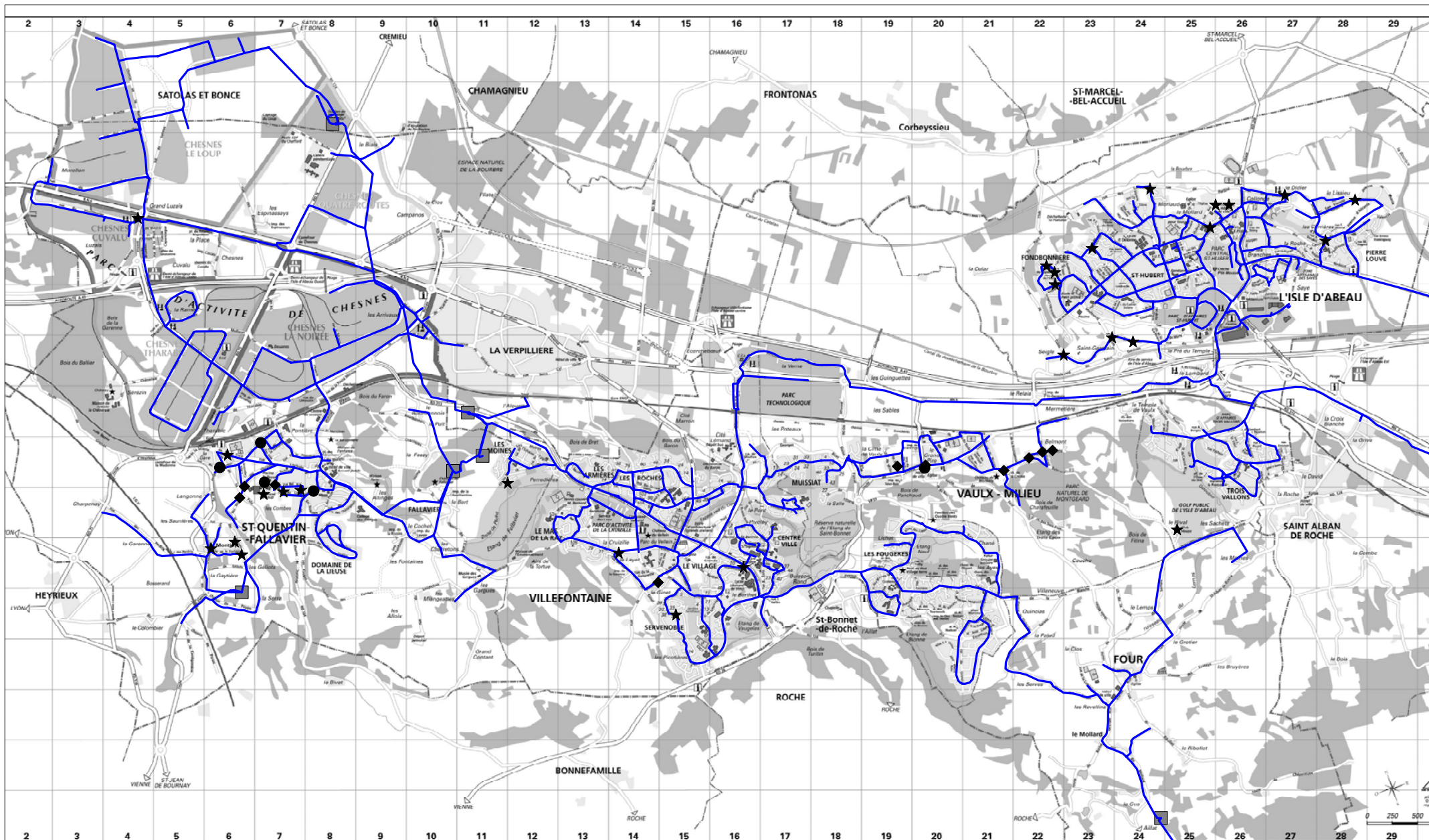
Carte n°2 : Âge des réseaux de la Ville Nouvelle

(d'après la base de données de l'EPIDA)



Carte n°3 : Matériau des réseaux de la Ville Nouvelle
(d'après la base de données de l'EPIDA)





ANOMALIES SUR POTEAUX INCENDIE



hydratec 10, place Charles Béraudier
69428 LYON Cedex 03
Tél : 04 27 85 48 80 Fax : 04 27 85 48 81

Ech : 1/50000

Date: Avril 2007

Légende



Réservoir



Canalisation AEP

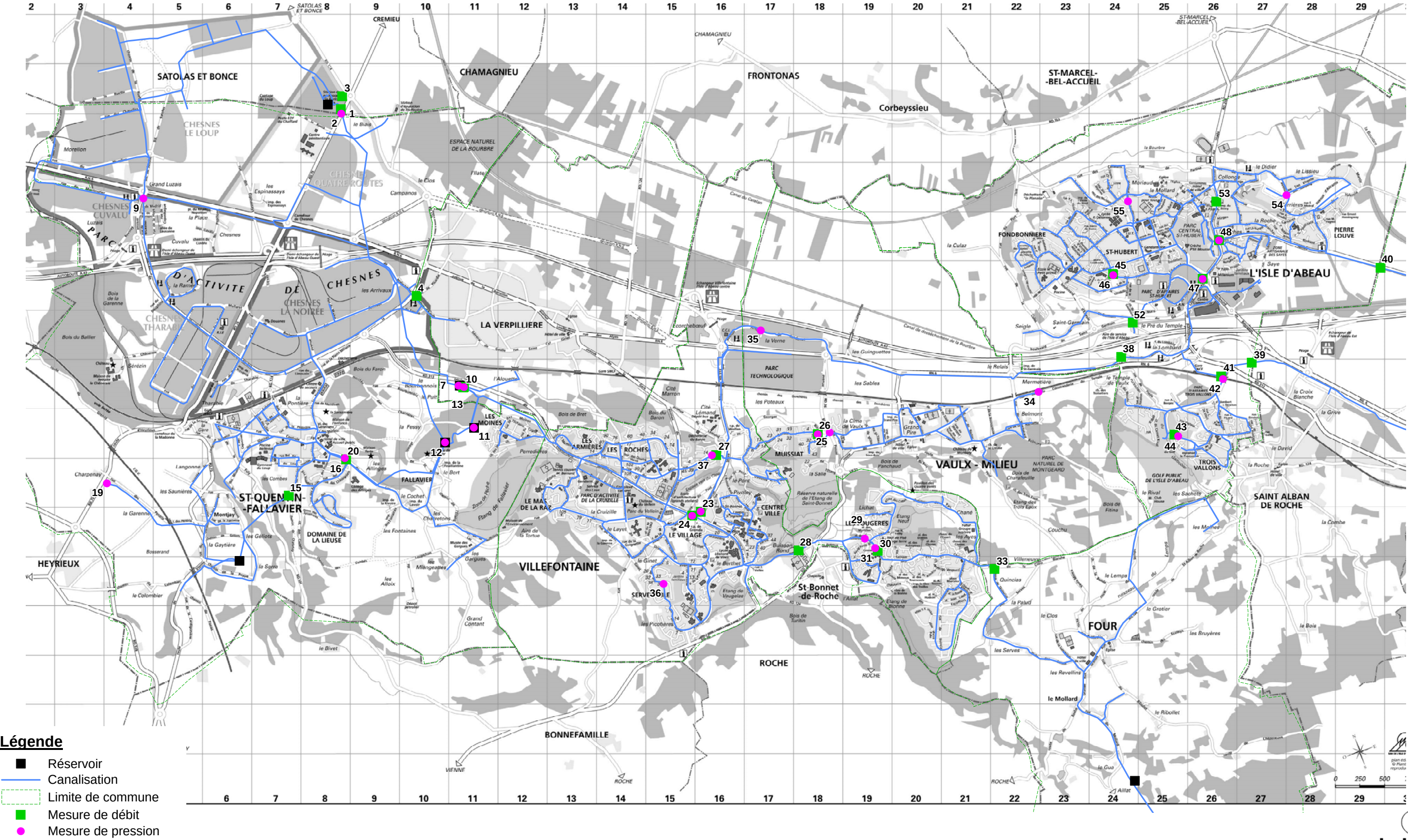
Anomalies sur poteaux incendie

★ Débit insuffisant (< 60 m³/h) (27)

● Pression insuffisante (5)

◆ Débit et pression insuffisants (10)

Schéma Directeur d'Alimentation en Eau de la Ville Nouvelle
Localisation des points de mesures suivis



Légende

- Réservoir
- Canalisation
- - - Limite de commune
- Mesure de débit
- Mesure de pression

Numéro	Type	Localisation	Source
1	Débit	Aval de la station de reprise de la Ronta	SEMIDAO
2	Pression	Aval de la station de reprise de la Ronta	Sonde pression
3	Débit	Conduite 400 au nord de la Ronta	Sonde débit
4	Débit	Compteur de vente à la Verpillière	SEMIDAO
7	Pression	Niveau du réservoir Alouette	SEMIDAO
9	Pression	Rond Point du Grand Luzais	Sonde pression
10	Débit	Aval des pompes Alouette Villefontaine	Sonde débit
10	Pression	Aval des pompes Alouette Villefontaine	Sonde pression
11	Pression	Niveau du réservoir Villefontaine	SEMIDAO
12	Pression	Niveau du réservoir St-Quentin	SEMIDAO
13	Débit	Aval des pompes Alouette St Quentin	SEMIDAO
15	Débit	Compteur Montjay	SEMIDAO
16	Pression	Aval réducteur pression St Quentin 1	Sonde pression
19	Pression	Bout de réseau RD76 St Quentin	Sonde pression
20	Débit	3 points entre La Lieuse et Le Bourg 80	Sonde débit
23	Débit	Conduite 300 RD318	Sonde débit
23	Pression	Conduite 300 RD318	Sonde pression
24	Débit	Conduite 500 RD313/318	Sonde débit
24	Pression	Conduite 500 RD313/318	Sonde pression
25	Pression	Aval réducteur Vaulx-Milieu	Sonde pression
26	Débit	Conduite 150 RD36	Sonde débit
26	Pression	Conduite 150 RD36	Sonde pression
27	Débit	Conduite 200 RD318	Sonde débit
28	Débit	Conduite 400 La Prairie	Sonde débit
29	Pression	En entrée du surpresseur de Fougères	Sonde pression
30	Débit	Aval surpresseur Fougères	SEMIDAO
31	Pression	Aval surpresseur Fougères	SEMIDAO
33	Débit	Compteur Four Interconnexion	SEMIDAO
34	Pression	Bout de réseau Belmont	Sonde pression
35	Pression	Parc technologique	Sonde pression
36	Pression	Haut de Servenoble	Sonde pression
37	Pression	Muissiat	Sonde pression
38	Débit	Compteur Lombard	SEMIDAO
39	Débit	Compteur La Grive	SDEI
40	Débit	Compteur St Honoré	SDEI
41	Débit	Conduite 300 ou 400 Gare IDA	Sonde débit
42	Pression	Gare IDA	Sonde pression
43	Débit	Aval surpresseur 3 Vallons	SEMIDAO
44	Pression	Aval surpresseur 3 Vallons	SEMIDAO
45	Débit	Aval surpresseur St Hubert	SEMIDAO
46	Pression	Aval surpresseur St Hubert	SEMIDAO
47	Débit	Conduite 300 Sayes	Sonde débit
47	Pression	Conduite 300 Sayes	Sonde pression
48	Débit	Conduite 400 Avenue Jallieu/Bourg	Sonde débit
48	Pression	Conduite 400 Avenue Jallieu/Bourg	Sonde pression
52	Débit	Compteur aire de service	SEMIDAO
53	Débit	Compteur Salle des Fêtes	SEMIDAO
54	Pression	Haut de Pierrelouve - le Lissieu	Sonde pression
55	Pression	Moriaud	Sonde pression

ANNEXE 2 : Fiches d'ouvrage

- Captage de la Ronta
- Réservoir de l'Alouette
- Réservoir de Relong Villefontaine
- Réservoir de Relong St-Quentin
- Surpresseur de Fougères
- Surpresseur des 3 Vallons
- Surpresseur de St-Hubert
- Captage d'Aillat
- Réservoir de Cotonnière
- Surpresseur de Ribollet

Schéma directeur d'alimentation en eau potable de la Ville Nouvelle – Fiche Ouvrage

Nom de l'ouvrage : Captage de La Ronta

Type : captage réservoir station de refoulement autre :

Date de construction : 1974/75

Caractéristiques (débit – volume – cotes)

Puits n°1 : 2 pompes de 500 m³/h dont une de secours – 30 m de profondeur – pompes à 9 et 15 m de profondeur environ

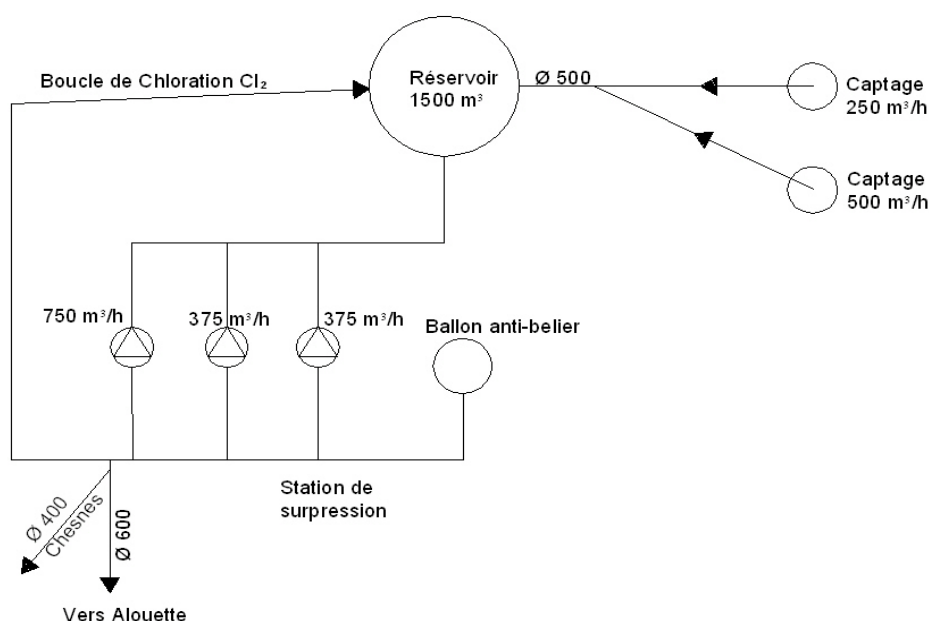
Puits n°2 : 2 pompes de 250 m³/h dont une de secours

Bâche de 1500 m³ – pompes de reprises : 2x375 + 750 m³/h – 1 emplacement libre

Boucle de chloration (réglage manuel) – alimentation assurée par 2 bouteilles de Cl₂.

Surface du périmètre immédiat clôturé : 26 ha

Schéma de l'ouvrage



Règles de fonctionnement / mise en route :

Le débit habituel de fonctionnement est de 750 m³/h. Les pompes de reprise fonctionnent dès que le niveau du réservoir de l'Alouette est trop bas, et s'arrêtent lorsque le niveau est haut (mise en route deux fois par jour en général). Les pompes des puits suivent le même fonctionnement pour assurer un niveau raisonnable dans la bâche de reprise.

Il existe un débitmètre et une mesure de la teneur de chlore.

Opérations d'entretien habituelles :

Changer les bouteilles de chlore (une fois tous les 15 jours).

Nettoyage de la bâche souhaitable mais difficile voire impossible car toujours pleine. A minima, une inspection pourrait être faite en vidant la bâche entre deux plages de fonctionnement.

Peu d'entretien au niveau des puits : quelques pompages de nettoyage en surface – il n'y a pas eu d'essai de pompage pour vérifier les capacités des puits depuis longtemps.

Aménagements réalisés / prévus :

Un doublement de la bâche de reprise serait à envisager pour recevoir les eaux du captage projeté au Loup et les séparer de celles de la Ronta en cas de pollution, et permettrait également de nettoyer les cuves en alternance.

Etat général :

Etat général du bâtiment correct ; protection par alarme satisfaisante.

Puits : 3 pompes changées récemment : (250 m³/h en 2004, 500 m³/h en 2003 et 2000)

Pompes de reprise : d'origine et à changer (pb d'étanchéité) – évolution de la capacité à définir

Contrôle de commande ancien et hors norme d'un point de vue sécurité électrique (barres de puissance à nu).

Conduite de refoulement en acier peint légèrement rouillée.

Périmètre de captage envahi par la végétation, en friche. La clôture grillagée présente plusieurs ouvertures et des braconniers viennent chasser dans le périmètre.

Sécurité des puits imparfaite : les gonds des trappes sont placés de telle façon qu'elles peuvent être déboîtées même verrouillées.

Puits n°2 : un agriculteur utilisait jusqu'à récemment un pompage dans un puits d'essai à proximité. Les pompes sont toujours présentes, abandonnées. Leur démontage, un nettoyage et le verrouillage du puits sont nécessaires.

Problèmes récurrents :

Difficulté à trouver des agriculteurs pour faucher les terrains du périmètre immédiat.

Il n'existe pas de plans du site ou des ouvrages.

Schéma directeur d'alimentation en eau potable de la Ville Nouvelle – Fiche Ouvrage

Nom de l'ouvrage : Alouette

Type : captage réservoir station de refoulement autre :

Date de construction : 1975

Caractéristiques (débit – volume – cotes)

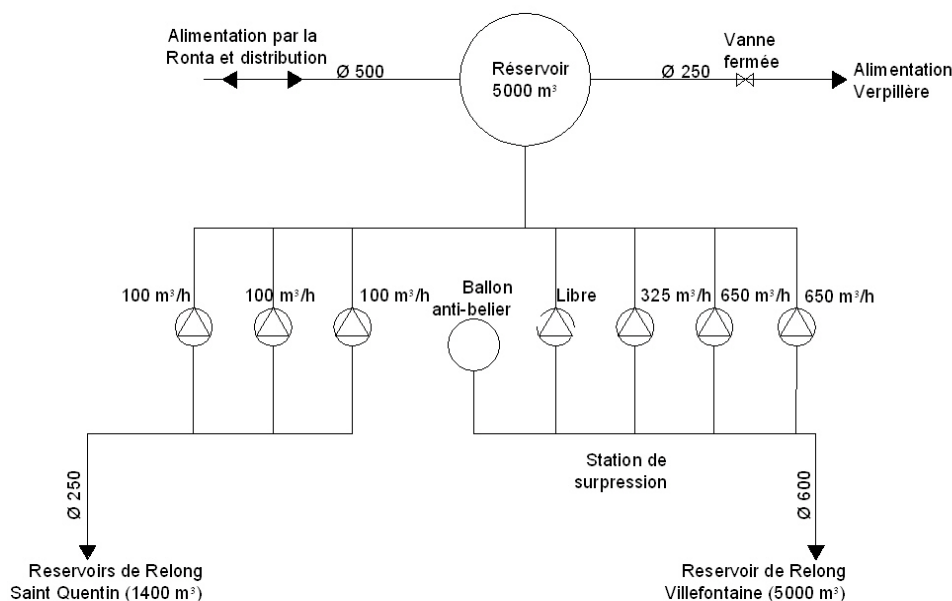
Réservoir de 5000 m³.

Pompes : 2x650 m³/h (dont 1 pompe de secours) + 1x325 m³/h en direction du réservoir

Relong-Villefontaine

Pompes : 3x100 m³/h en direction du réservoir de Saint-Quentin

Schéma de l'ouvrage



Règles de fonctionnement / mise en route

Le niveau du réservoir commande les pompes de la Ronta : démarrage à 5.0 m, arrêt à 6.5 m (cote de rattachement IGN inconnue).

Les pompes sont couplées aux niveaux des réservoirs Relong Villefontaine et Saint-Quentin. Côté Villefontaine, le débit est de 650 m³/h le plus souvent (en alternance), 325 m³/h parfois. Côté Saint-Quentin, en général une pompe de 100 m³/h fonctionne (en alternance) (deux en été).

Présence d'un analyseur de chlore + pH. Enregistrement du niveau du réservoir.

Opérations d'entretien habituelles :

Aménagements réalisés / prévus :

L'emplacement est prévu pour une deuxième cuve de 5000 m³, permettant d'augmenter l'autonomie (1/2 journée actuellement) et le secours (surtout avec l'interconnexion vers Bourgoin), et permettant un entretien du 1^{er} réservoir.

Etat général :

Etat général du génie civil du bâtiment correct.

Sécurité du site assurée par un enclos + grillages sur le toit du réservoir + trappes verrouillées.

Contrôle de commande ancien et hors norme d'un point de vue sécurité électrique (barres de puissance à nu).

Etat du réservoir inconnu, car impossible à vider totalement (nécessité d'un jumeau).

3 pompes sont neuves ($2 \times 100 + 625 \text{ m}^3/\text{h}$), à variation de vitesse, permettant de by-passer les réservoirs supérieurs pour les nettoyer. Les 3 autres sont d'origine et à changer – évolution de la capacité à définir.

Problèmes récurrents :

Vandalisme sur le bâtiment (vitres, porte) mais sans intrusion ;

Réservoir impossible à vider et nettoyer ;

Pas de plans du site et des ouvrages.

Difficulté de recalibrer les enregistrements de niveau dans le temps.

Schéma directeur d'alimentation en eau potable de la Ville Nouvelle – Fiche Ouvrage

Nom de l'ouvrage : Réservoir de Relong Villefontaine

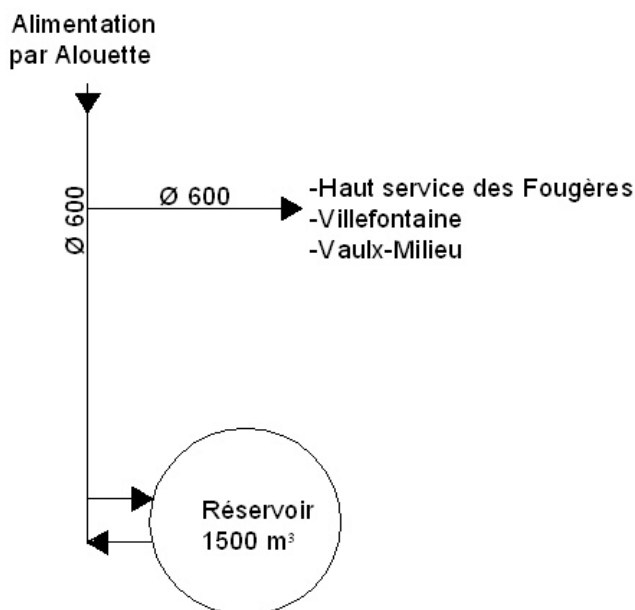
Type : captage réservoir station de refoulement autre :

Date de construction : 1974 ?

Caractéristiques (débit – volume – cotes)

Réservoir de 5000 m³

Schéma de l'ouvrage



Règles de fonctionnement / mise en route

Le niveau du réservoir commande les pompes de l'Alouette : démarrage à 3.9 m, arrêt à 5.7 m (cotes de rattachement IGN inconnues).

Opérations d'entretien habituelles :

Nettoyage réalisé en 2003, possible grâce à la mise en place de pompes variables à l'Alouette

Aménagements réalisés / prévus :

Extension à étudier en fonction des besoins liés à l'interconnexion avec Bourgoin

Etat général :

Etat extérieur général ok. Etat intérieur inconnu.

Problèmes récurrents :

Quelques intrusions dans le bâtiment (vandalisme). Système renforcé depuis.

Schéma directeur d'alimentation en eau potable de la Ville Nouvelle – Fiche Ouvrage

Nom de l'ouvrage : Réservoir de Relong - Saint Quentin

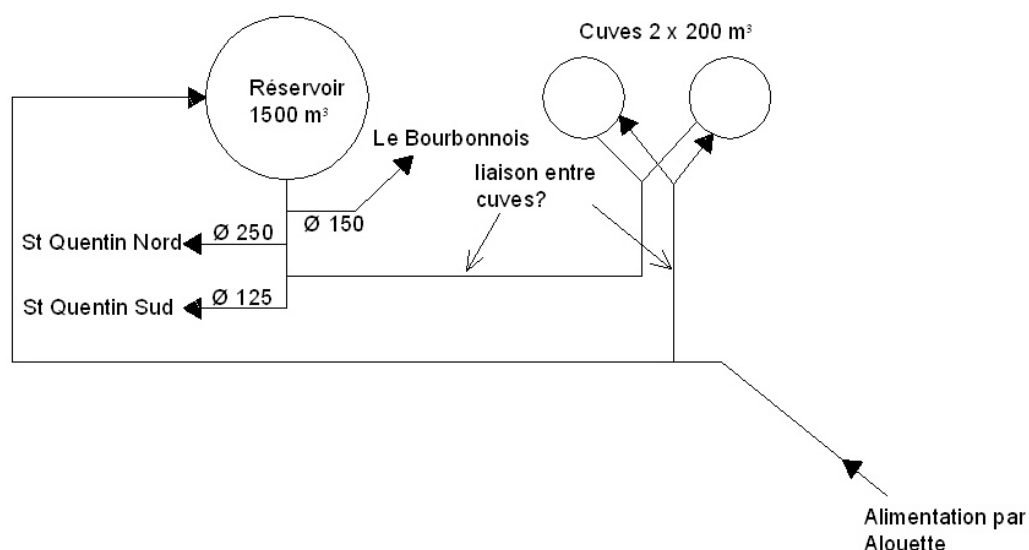
Type : captage réservoir station de refoulement autre :

Date de construction : 1930 et 1980

Caractéristiques (débit – volume – cotes)

Réservoir 2 x 200m³ (1930) + 1000m³ (1980)

Schéma de l'ouvrage



Règles de fonctionnement / mise en route

Le niveau du réservoir principal commande les pompes de l'Alouette : démarrage à 4.4 m, arrêt à 5.0 m (cotes de rattachement IGN inconnues).

Opérations d'entretien habituelles :

Les cuves de 200 m³ sont isolables et régulièrement nettoyées. La cuve de 1000m³ a pu être nettoyée en 2003 grâce à l'installation d'une pompe variable à l'Alouette.

Aménagements réalisés / prévus :

Etat général :

Cuves 200 m³ : génie civil ancien, toit dégradé (eau stagnante). Trou dans le mur (vandalisme).

Cuve 1000 m³ : légères fuites dans le bâtiment ; crépi du bâtiment ancien

Etat intérieur des réservoirs inconnu

Problèmes récurrents :

Interconnexion des cuves 200 m³ au réservoir 1000 m³ mal connu (pas de plan) – probablement via les conduites de distribution.

Vandalisme fréquent sur les enclos et les bâtiments.

Risque de chute pour l'accès au bâtiment des 2x200 m³.

Absence de plans du site et des ouvrages.

Schéma directeur d'alimentation en eau potable de la Ville Nouvelle – Fiche Ouvrage

Nom de l'ouvrage : Surpresseur de Fougères.

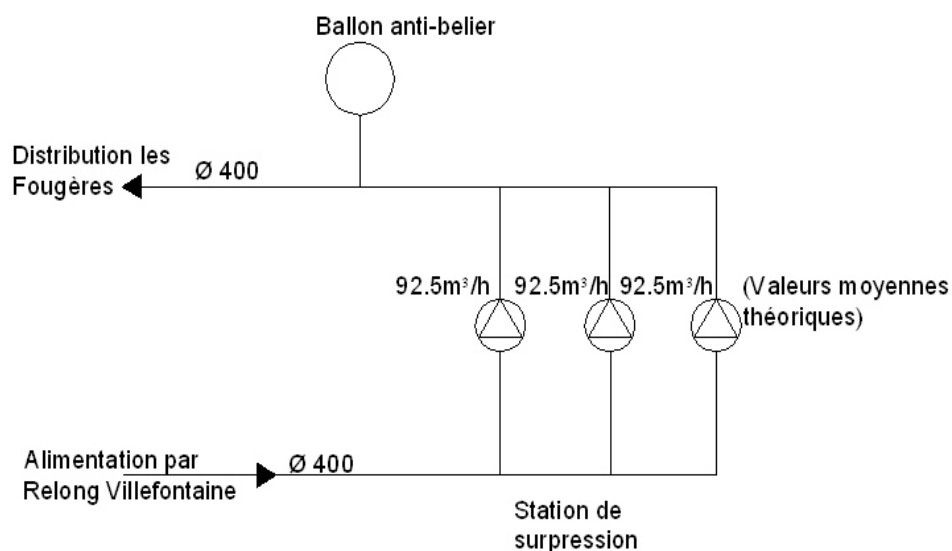
Type : captage réservoir station de refoulement autre :

Date de construction : 1980 ?

Caractéristiques (débit – volume – cotes)

3 pompes (1 en secours) x 32.5 m³/h ?

Schéma de l'ouvrage



Règles de fonctionnement / mise en route

Les pompes démarrent en fonction de la pression du réseau aval : seuil bas (6 bars) et haut (8 bars) : 1, 2 voire 3 pompes si nécessaire (sécurité incendie), en alternance.

Un compteur d'impulsion permet de connaître les débits.

Opérations d'entretien habituelles :

Clapets de pompes changés récemment.

Aménagements réalisés / prévus :

Les pompes sont d'origine (sauf un moteur). Une pompe nécessite d'être changée, en incluant un variateur de vitesse pour améliorer le confort de fonctionnement.

Il existe une installation de chloration, inutilisée. La parcelle voisine est disponible pour étendre la station si besoin (mais le choix du by-pass par l'interconnexion haut service ne le nécessite pas).

Etat général :

L'étanchéité du toit pose problème (infiltrations à l'intérieur au niveau des gouttières), le génie civil est dégradé (fers apparents).

Certaines conduites en acier peint sont légèrement rouillées.

Problèmes récurrents :

Schéma directeur d'alimentation en eau potable de la Ville Nouvelle – Fiche Ouvrage

Nom de l'ouvrage : Surpresseur des 3 Vallons.

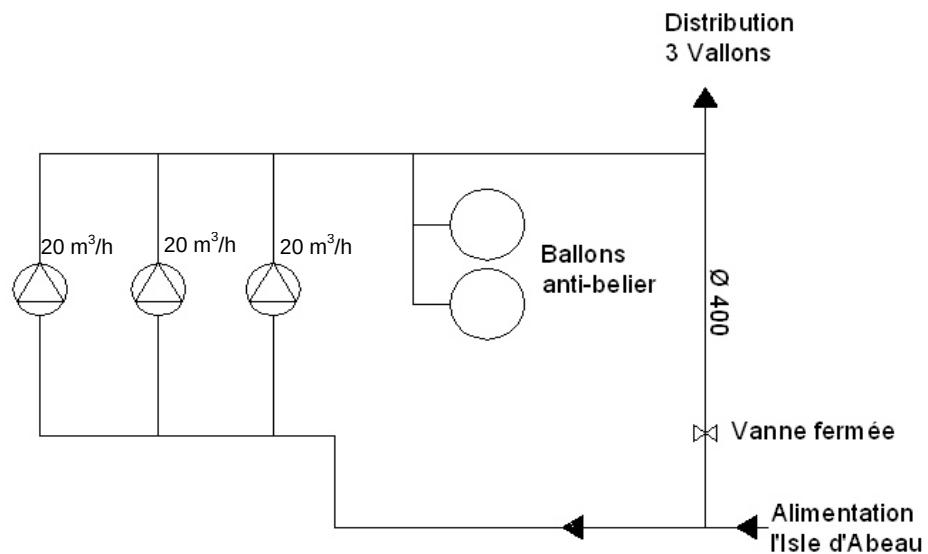
Type : captage réservoir station de refoulement autre :

Date de construction : 1999

Caractéristiques (débit – volume – cotes)

3 pompes : 3 x 20 m³/h

Schéma de l'ouvrage



Règles de fonctionnement / mise en route

Une pompe en continu calée sur une pression de 5.5 bars ; puis 2 voire 3 pompes (sécurité incendie)

Opérations d'entretien habituelles :

Vérifier la sonde de mesure de pression

Electromécanique : tournée mensuelle (alarme, mesure)

Aménagements réalisés / prévus :

Etat général :

Neuf

Problèmes récurrents :

Schéma directeur d'alimentation en eau potable de la Ville Nouvelle – Fiche Ouvrage

Nom de l'ouvrage : Surpresseur de Saint Hubert

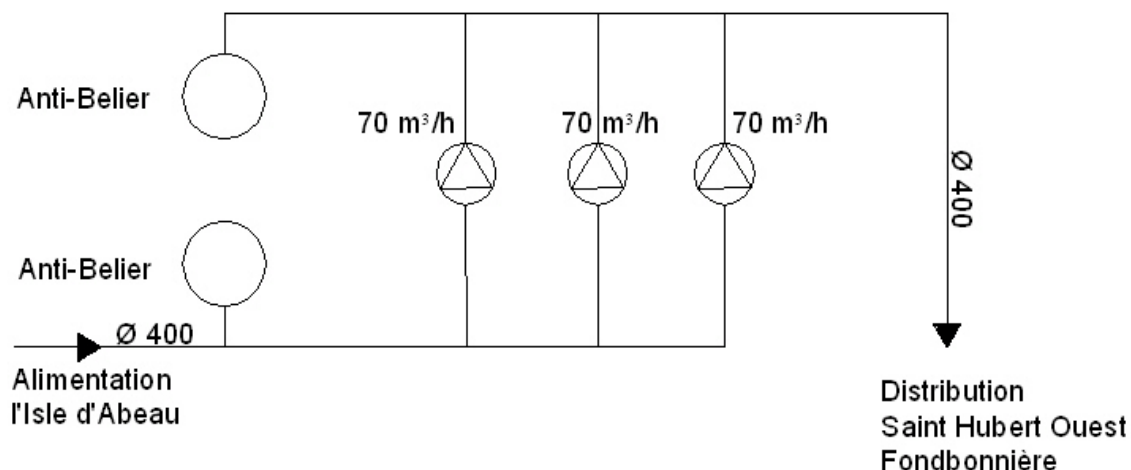
Type : captage réservoir station de refoulement autre :

Date de construction : années 80

Caractéristiques (débit – volume – cotes)

3 pompes : 3 x 70 m³/h

Schéma de l'ouvrage Sol GC à 265 m NGF



Règles de fonctionnement / mise en route

Seuil bas (4.5 bars) et haut (6.0 bars) de pression : les pompes démarrent en alternance : 1, 2 voire 3 pompes (sécurité incendie)

Opérations d'entretien habituelles :

Aménagements réalisés / prévus :

1 pompe à changer ; inclure un variateur de vitesse pour confort de fonctionnement

Etat général :

Bon

Problèmes récurrents :

Difficulté d'ouverture et de fermeture de la porte (cadre tordu)

Schéma directeur d'alimentation en eau potable de la Ville Nouvelle – Fiche Ouvrage

Nom de l'ouvrage : Captage d'Aillat

Type : captage réservoir station de refoulement autre :

Date de construction : 1936, 1980, 1984

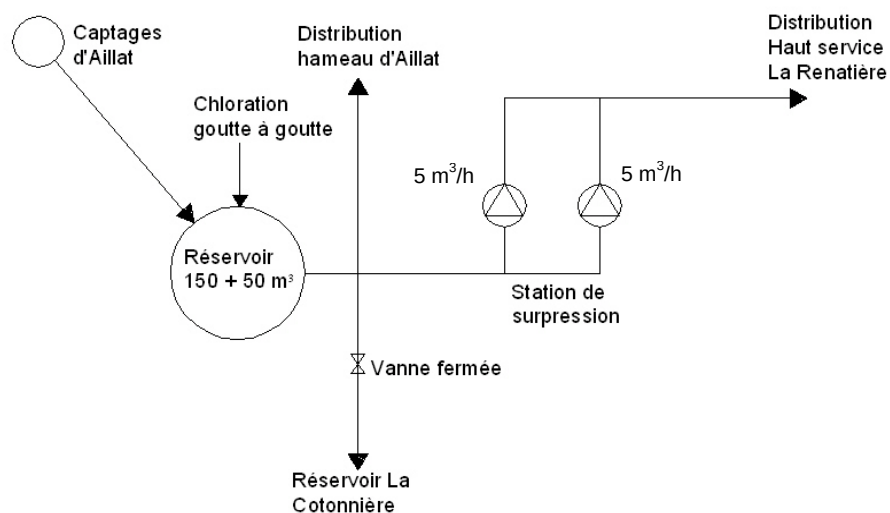
Caractéristiques (débit – volume – cotes)

Périmètre de captage : 30 a

2 réservoirs de 50 m³ (1936) + 150 m³ (1980)

2 pompes de surpression : 2 x 5 m³/h

Schéma de l'ouvrage



Règles de fonctionnement / mise en route

Les sources alimentent le réservoir gravitairement (filtration en amont). Chloration dans le réservoir : impulsion toutes les minutes. Le haut-service d'Aillat est alimenté gravitairement, et les pompes de surpression alimentent le hameau de la Ronatière (seuils bas et haut de pression) (1 pompe en général, 2 pompes si nécessaire).

Opérations d'entretien habituelles :

Entretien régulier du filtre (membrane).

Nettoyage de réservoir en 2002 et 2005

Aménagements réalisés / prévus :

Etat général :

Génie civil ok

Manque alarme dans le bâtiment (mais aucune effraction connue).

Problèmes récurrents :

Pas de traitement – risque de contamination bactériologique

Schéma directeur d'alimentation en eau potable de la Ville Nouvelle – Fiche Ouvrage

Nom de l'ouvrage : Réservoir de Cotonnière

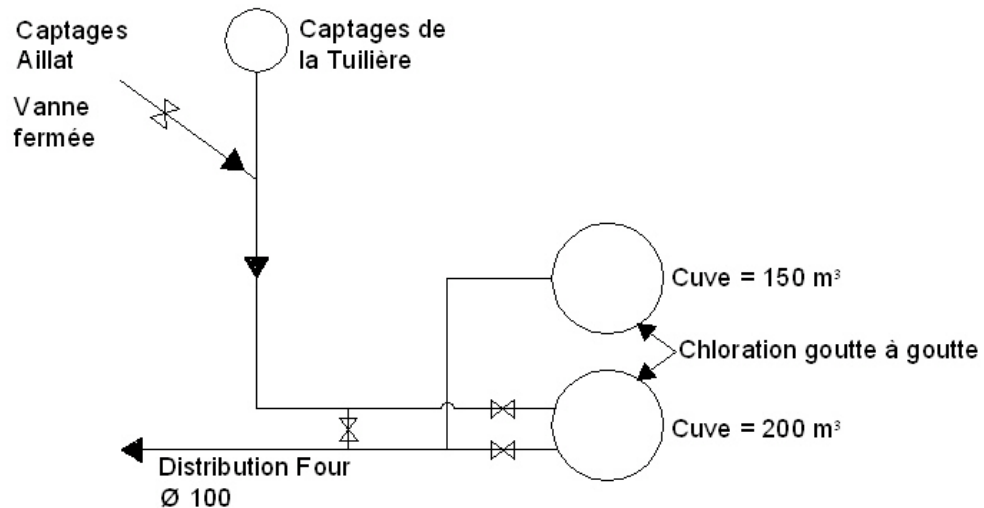
Type : captage réservoir station de refoulement autre :

Date de construction : 1936 et 1982

Caractéristiques (débit – volume – cotes)

Réservoir 2 cuves 150 m³ (1936) + 200 m³ (1982)

Schéma de l'ouvrage



Règles de fonctionnement / mise en route

Chloration dans le réservoir : impulsion toutes les minutes (grâce à une batterie)

Opérations d'entretien habituelles :

Alimentation en chlore ?

Aménagements réalisés / prévus :

Etat général :

Fers apparents au niveau de la porte, béton arraché

Problèmes récurrents :

Pas d'électricité sur le site

Schéma directeur d'alimentation en eau potable de la Ville Nouvelle – Fiche Ouvrage

Nom de l'ouvrage : Surpresseur de Ribollet

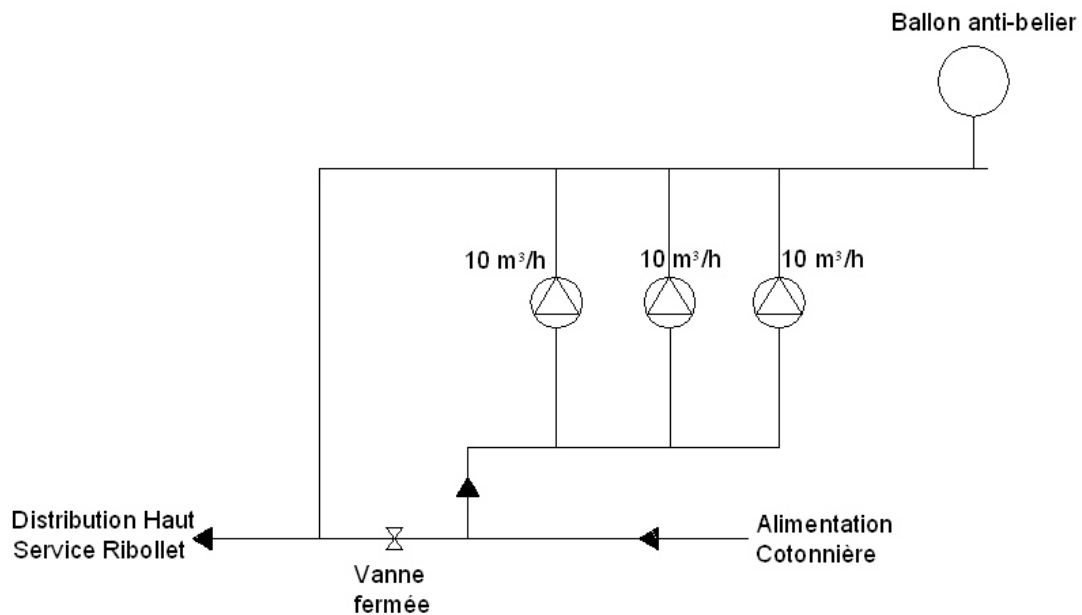
Type : captage réservoir station de refoulement autre :

Date de construction : >1988

Caractéristiques (débit – volume – cotes)

3 pompes 3 x 10 m³/j (dont 2 en secours)

Schéma de l'ouvrage



Règles de fonctionnement / mise en route

Pression mini et pression maxi

Opérations d'entretien habituelles :

Vérification de la sonde de mesure de pression

Aménagements réalisés / prévus :

Etat général :

Bon état

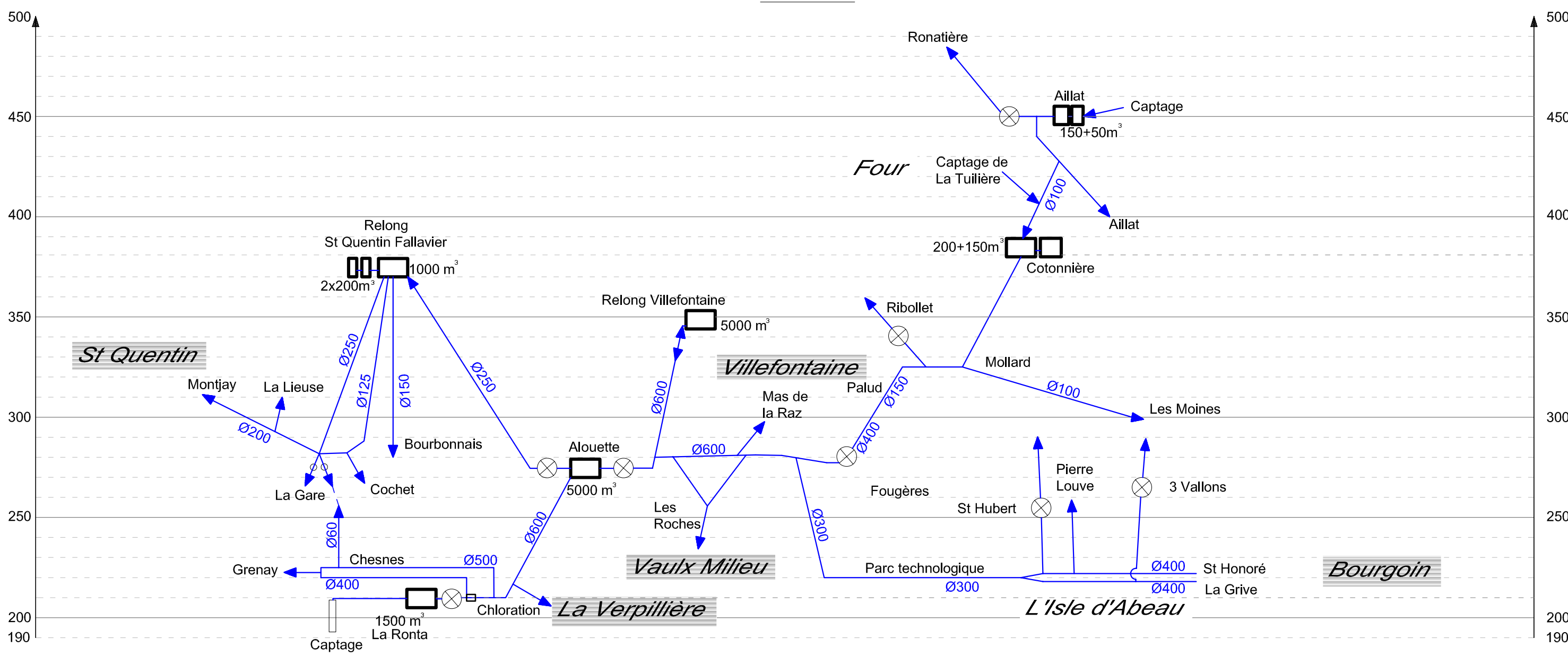
Problèmes récurrents :

ANNEXE 3 : Schémas altimétriques

- **Situation actuelle**
- **Aménagements proposés**

SCHEMA ALTIMETRIQUE DES RESEAUX AEP DE LA VILLE NOUVELLE

EXISTANT



LEGENDE

- ⊗ Pompes
- ▭ Réservoir
- Réseau AEP

SCHEMA ALTIMETRIQUE DES RESEAUX AEP DE LA VILLE NOUVELLE

AMENAGEMENTS PROPOSES

