

DEPARTEMENT DE LA GIRONDE

SIEPA DU NORD LIBOURNAIS

Commune de Saint Denis de Pile

AEP

**Etude d'incidence de la projection de population du PLU sur les
infrastructures AEP**

PADD 2012

MEMOIRE EXPLICATIF

SOMMAIRE

I.	PREAMBULE.....	2
II.	RAPPEL : SITUATION ACTUELLE.....	3
	II.1. Modélisation PORTEAU	3
	II.2. Fonctionnement du réseau	4
	II.3. Simulations PORTEAU	5
III.	PROJET D'AMENAGEMENT ET DE DEVELOPPEMENT DURABLE	8
IV.	SITUATION FUTURE	9
	IV.1. Implantation de la population future et échéancier	9
	IV.2. Simulations PORTEAU.....	11
	IV.2.1. Simulation Futur Moyen et Futur Pointe	11
	IV.2.2. Simulation Opointe	14
	IV.2.3. Comparaison Actuel/Futur	15
V.	SOLUTIONS TECHNIQUES	16
VI.	ZONE DE VIGNON.....	21

I. PREAMBULE

Le SIEPA du Nord Libournais assure la production et la distribution de l'eau potable sur 13 communes, dont Saint Denis de Pile.

Le réseau d'adduction d'eau potable du Syndicat est alimenté par trois ressources :

- Le forage dans l'Eocène de Bonzac,
- Le forage de Bayas,
- Le forage dans l'Eocène de Sablons.

Le Syndicat dispose de 4 réservoirs de stockage :

- Le réservoir de Lagorce de 350 m³ desservant la partie haute de la Commune de Lagorce
- Le réservoir de Lapouyade de 220 m³ (distribution vers le Haut service de Lapouyade)
- Le réservoir de St Martin du Bois de 1000 m³
- Les bâches au sol de Bonzac (2 x 1000 m³) alimentant la quasi-totalité du Syndicat.

Le modèle AEP du réseau, réalisé sous Porteau, a été remis à jour par Socama Ingénierie en 2011.

La révision du PLU ainsi que du zonage d'assainissement de la commune de Saint Denis de Pile est actuellement à l'étude (G2C). Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable de la commune présente un scénario d'évolution de la population d'ici 2030.

Socama Ingénierie a été chargé d'effectuer une étude afin de prévenir cette projection de population, d'en mesurer l'impact sur les infrastructures du réseau AEP et de présenter des solutions techniques éventuelles.

II. RAPPEL : SITUATION ACTUELLE

II.1. MODELISATION PORTEAU

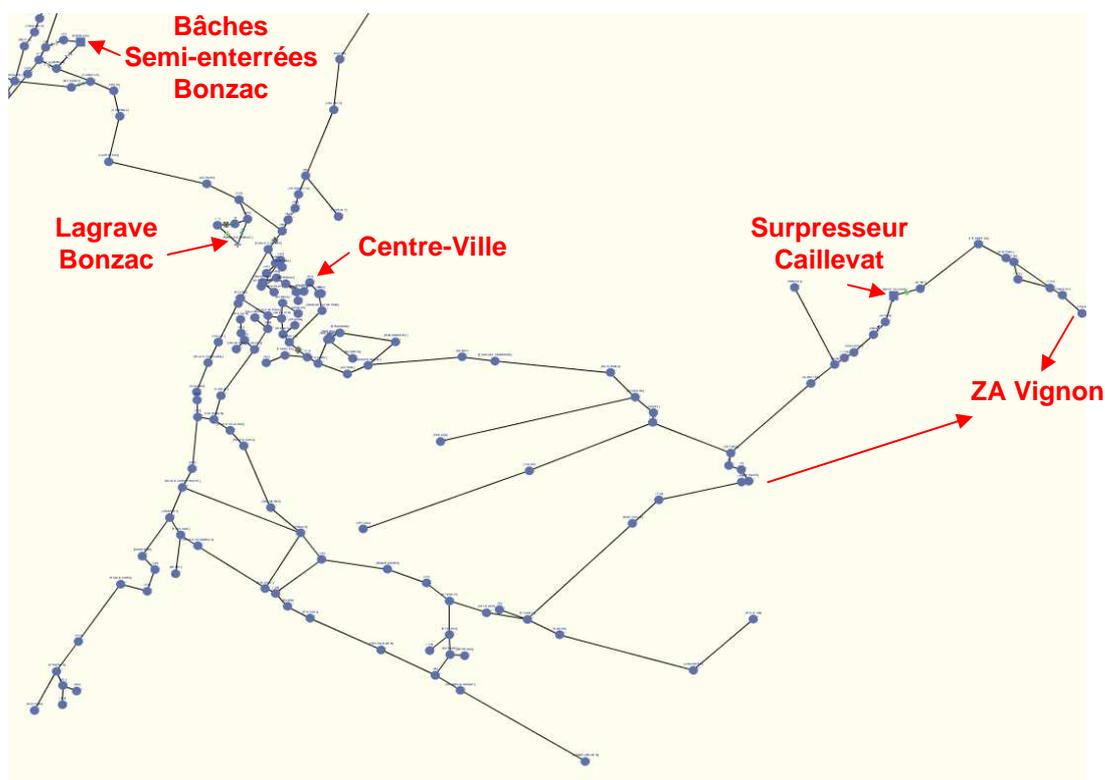
Pour répondre aux objectifs de l'étude, la modélisation hydraulique du fonctionnement du réseau d'alimentation en eau potable du syndicat du Nord Libournais a été étudiée et adaptée : Ajout de la projection de population future sur Saint Denis de Pile.

Le logiciel PORTEAU a pour but d'étudier le comportement du réseau d'eau potable à partir d'une représentation schématique.

Ce logiciel a été développé par le Centre national du Machinisme Agricole, du Génie Rural, des Eaux et des Forêts (CEMAGREF) devenu aujourd'hui l'Institut national de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture (IRSTEA).

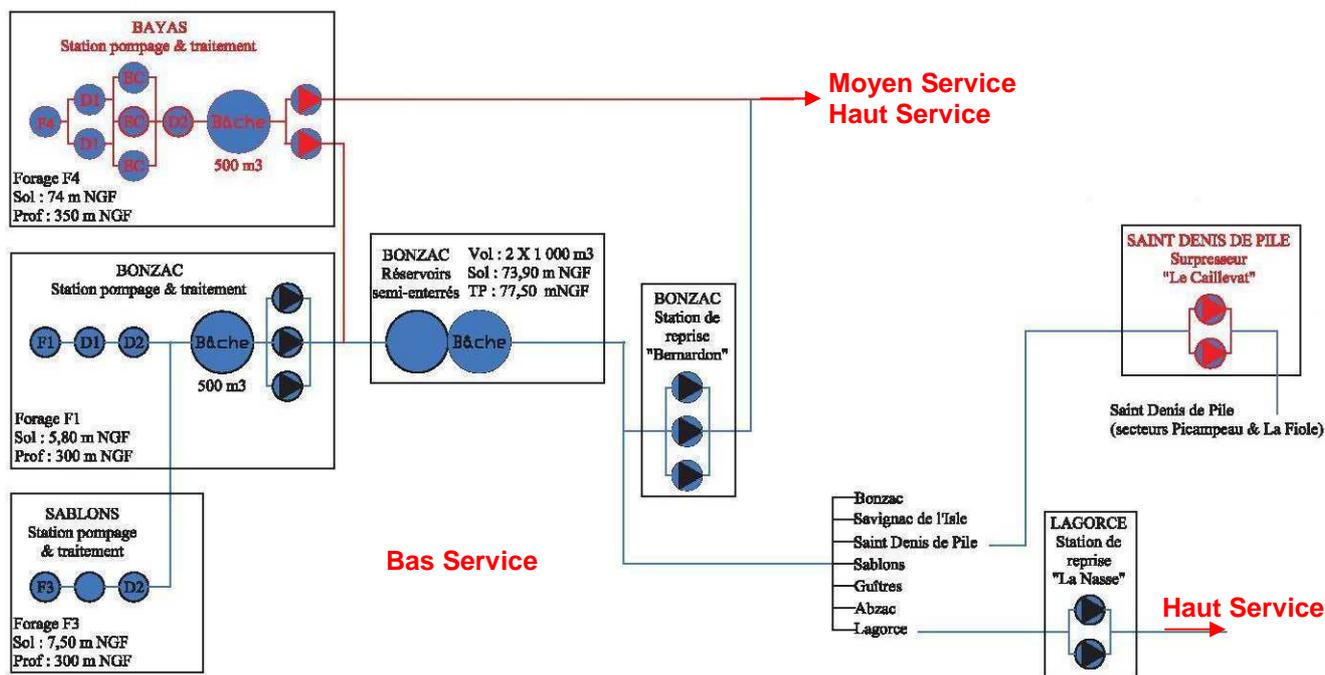
Cet outil permet ensuite d'analyser les conditions de fonctionnement actuel du réseau, les simulations de fonctionnement futur, et de trouver des solutions optimales aux éventuels dysfonctionnements mis en évidence.

La visualisation des variations de niveau des réservoirs et des pressions résiduelles au cours d'une ou plusieurs journées, pour différentes hypothèses sur les besoins et la ressource, constitue une base à l'élaboration d'un programme de gestion du réseau à court et moyen terme.



Vue cartographique du réseau AEP de Saint Denis de Pile

II.2. FONCTIONNEMENT DU RESEAU



Synoptique du réseau « Bas Service » du syndicat du Nord Libournais

Le fonctionnement du réseau d'adduction d'eau peut être présenté comme suit :

- Le forage de Bayas :
La déferrisation s'effectue par filtration et le traitement de désinfection utilise une chloration au chlore gazeux.
Le pompage « Bayas BS », alimentant le Bas service, est équipé de deux pompes.
Chaque pompe, d'une puissance nominale de 11 kW, permet d'obtenir un débit de refoulement de 110 m³/h avec une HMT de 19 m.
- Les forages de Bonzac et Sablon :
La station AEP ainsi que la bache de reprise se situe sur la commune de Bonzac.
L'ouvrage de pompage « Lagrave », alimentant le Bas service, est équipé de trois pompes : deux pompes d'un débit nominal de 120 m³/h et une pompe d'un débit nominal de 100 m³/h à 76 m de HMT.
- Les baches semi-enterrées de la commune de Bonzac :
Ce réservoir est alimenté par le forage de Bayas (pompage BS) et par les forages de Bonzac et Sablon (pompage Lagrave). Il représente un stockage de 2 000 m³.
Cet ouvrage permet l'alimentation en eau potable des communes de Bonzac, Savignac sur l'Isle, Saint Denis de Pile, Sablons, Guîtres, Abzac et Lagorce.
 - X (Lambert II étendu) : 398.070
 - Y (Lambert II étendu) : 2004.100
 - Cote au sol : 73.9 mNGF
 - Cote Radier : 72 mNGF
 - Cote TP : 76.5 mNGF
- Le surpresseur « Caillevat » à Saint Denis de Pile :
La bache de reprise de la commune de Saint Denis de Pile, nommé « Caillevat », est alimentée par les forages de Bonzac et Sablons. Elle représente un stockage de 30 m³.

Cet ouvrage permet d'assurer une reprise vers les secteurs de « Picambeau » et de « La Fiole ».

La capacité de production journalière des ressources est :

- Forage de Bonzac : $Q_{\text{autorisation}} = 1\,880 \text{ m}^3/\text{j}$
- Forage de Sablons : $Q_{\text{autorisation}} = 1\,880 \text{ m}^3/\text{j}$
- Forage de Bayas : $Q_{\text{autorisation}} = 3\,740 \text{ m}^3/\text{j}$

II.3. SIMULATIONS PORTEAU

Le modèle hydraulique du syndicat du Nord Libournais a été réalisé et étudié suivant deux simulations :

- Actuel Moyen (Période Hivernale)
- Actuel Pointe (Période Estivale)

Les résultats des différentes simulations sont présentés dans les paragraphes suivants. Les figures récapitulatives mettent en valeur la pression des nœuds selon le code couleur ci-dessous :

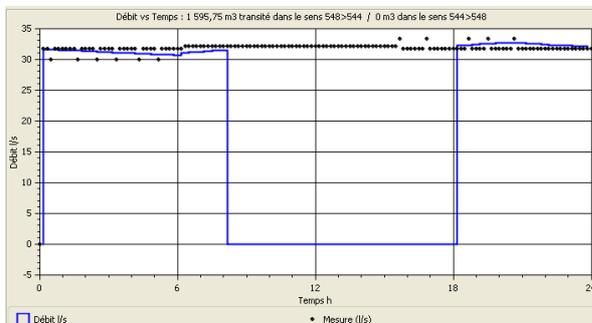
● $P < 0 \text{ m}$ ● $0 < P < 10 \text{ m}$ ● $10 < P < 20 \text{ m}$ ● $20 < P < 40 \text{ m}$ ● $40 < P < 60 \text{ m}$ ● $60 < P < 80 \text{ m}$ ● $P > 80 \text{ m}$

Le tableau ci-dessous récapitule le fonctionnement du réseau, à savoir le nombre d'abonnés, le ratio l/j/ab et les consommations sur Saint Denis de Pile en situation Actuelle.

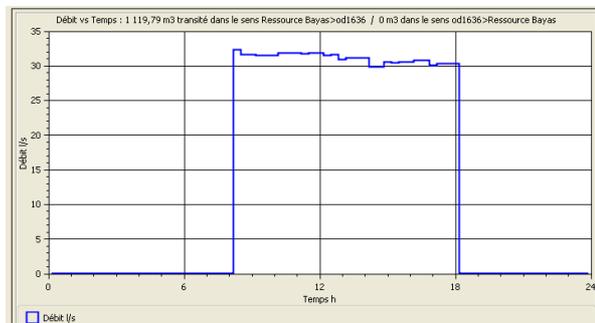
	Nb abonnés domestiques	Ratio (l/j/ab)		Consommation domestique (m3)	
	Actuel	Actuel Moyen	Actuel Pointe	Actuel Moyen	Actuel Pointe
Secteur 0.4	1660	496.49	712.46	824.1	1182.6
SDP		coeff 1.435		coeff 1.435	
Secteur 4	65	337.29	484.01	21.9	31.4
Picambeau / Fiole		coeff 1.435		coeff 1.435	
Total	1725	490.49	703.85	846	1214

Un coefficient multiplicateur de 1.435 est appliqué entre la période moyenne (hiver) et la période de pointe (été). Les consommations domestiques relevées sur la commune sont de 846 m^3 pour la simulation Actuel Moyen et $1\,214 \text{ m}^3$ pour la simulation Actuel Pointe.

❖ Actuel Moyen :

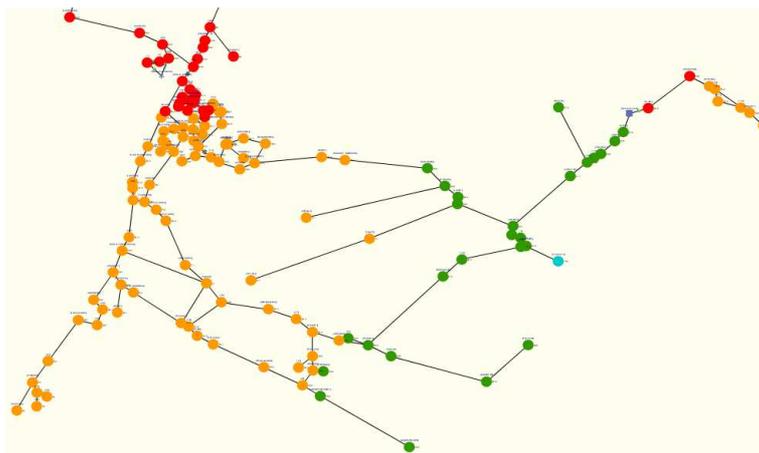


Pompage Lagrave à Bonzac



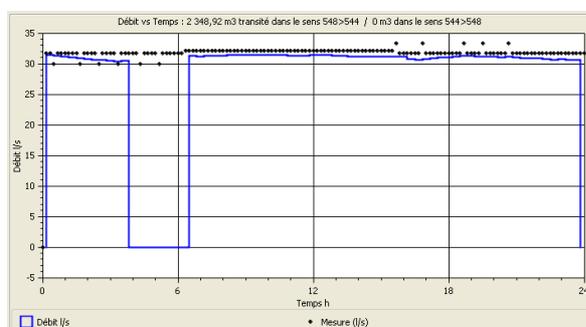
Pompage Bayas Bas Service

Le pompage de Lagrave fonctionne durant la période nocturne, de 18h à 8h alors que le pompage de Bayas BS fonctionne durant la journée, de 8h à 18h. Ces pompes permettent l'alimentation des baches semi-enterrées de Bonzac.

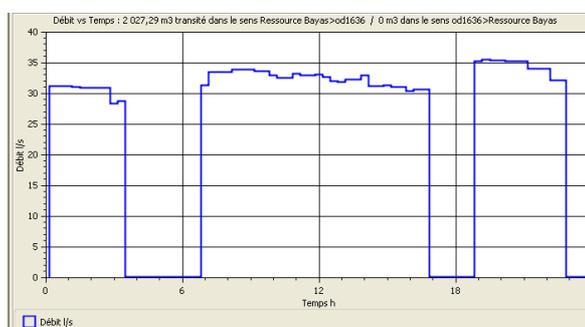


Les pressions les plus défavorables, en situation Actuel moyen sont comprises entre 2 et 4 bars. Le pic de pression le plus défavorable se situe au niveau du lieu-dit « Chapelles » avec 1.7 bars.

❖ Actuel Pointe :



Pompage Lagrave à Bonzac



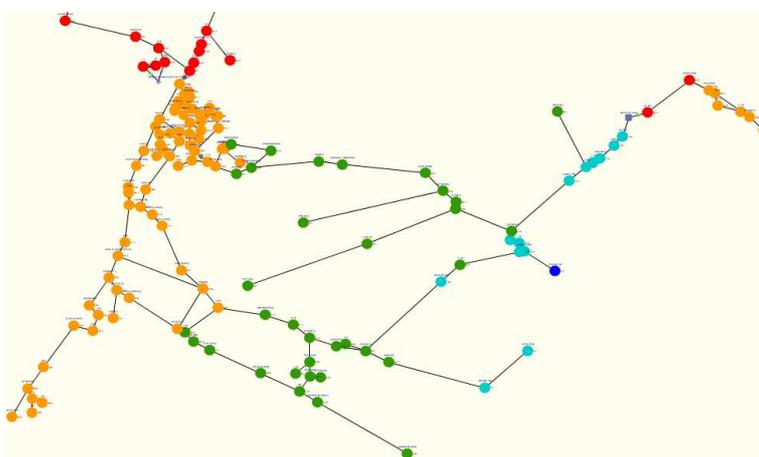
Pompage Bayas Bas Service

En période estivale, les contraintes de fonctionnement des pompages de Lagrave et de Bayas BS sont modifiées afin de satisfaire la demande en eau potable.

Dans le modèle PORTEAU, en simulation de Pointe, les pompages de Lagrave et de Bayas BS fonctionnent sur le niveau des bâches semi-enterrées de Bonzac.

Les graphiques ci-dessus permettent de voir que le pompage de Lagrave fonctionne ainsi sur la quasi-totalité de la journée, hormis entre 4h et 7h.

Le pompage de Bayas BS fonctionne lui aussi beaucoup plus qu'en simulation moyenne, les arrêts du pompage s'effectuent entre 3.5h et 7h et entre 17h et 19h.



Les pressions les plus défavorables, en situation Actuel pointe sont comprises entre 1,2 et 2 bars. Le pic de pression le plus défavorable se situe au niveau du lieu-dit « Chapelles » avec 0.78 bar.

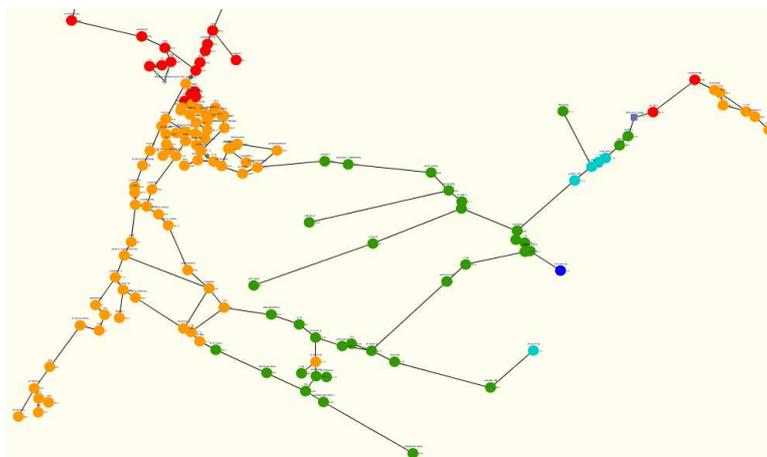
❖ Simulation Opointe (Pointe instantanée) :

Les paramètres généraux pris en compte dans la simulation « Opointe » sont :

- Probabilité de satisfaction : 0.99
- Débit spécifique : 0.5 l/s
- Probabilité d'ouverture : $S_{0.4} = 0.016$ et $S_4 = 0.011$

Afin de s'approcher le plus possible de la réalité, les paramètres de probabilité d'ouverture ont été ajustés secteur par secteur sur le Syndicat du Nord Libournais (Modèle Porteau 2011).

En effet, la valeur générale appliquée lors du calcul de la simulation « Opointe » (0.03) été vraisemblablement un peu pessimistes.



Les paramètres pris en compte pour la simulation Opointe permettent d'expliquer les résultats de pressions plus élevés que pour le moment le plus défavorable de la simulation de pointe.

En situation actuelle, le réseau AEP de la commune de Saint Denis de Pile ne connaît pas de problèmes de pression ou d'alimentation en eau (Pression minimale instantanée : 1,4 bars). Un seul secteur qui se situe au niveau du lieu-dit « Chapelles » possède un pic de pression défavorable avec 0.7 bars.

III. PROJET D'AMENAGEMENT ET DE DEVELOPPEMENT DURABLE

Les grands axes du PADD sont les suivants :

- Axe 1 : Limiter la consommation d'espaces pour redonner une cohérence à Saint Denis de Pile
- Axe 2 : Affirmer une véritable stratégie de développement durable
- Axe 3 : Penser la ville autrement

Afin d'assurer un développement urbain qui permette d'atteindre les objectifs visés par le PADD, il a été envisagé la création de 900 logements (soit environ 2 340 habitants supplémentaires) dont 481 logements sociaux.

Cette cadence permettra d'atteindre un total de 3 104 logements et 701 logements sociaux, pour une nécessité de 20 % du parc total de logements de la commune.

Dans cette optique la planification de l'ouverture à l'urbanisation des différents secteurs a été définie comme suit :

	2015	2018	2021	2024	2027	2030
CENTRE VILLE – 183 logements						
Centre-Ville 1 – PHASE 1 – François Mitterrand	Création de 82 logements dont 82 logements sociaux					
Centre-Ville 1 – PHASE 2 – Résidence de l'Isle	Création de 26 logements dont 26 logements sociaux					
Centre-Ville 1 – PHASE 3 – Autour du giratoire RD 674	Création de 16 logements dont 0 logements sociaux					
Centre-Ville 2 – Route de Lussac	Création de 59 logements dont 59 logements sociaux					
ENTREE NORD – 128 logements						
Développement de l'ensemble des logements	Création de 128 logements dont 102 logements sociaux					
CHAMPS D'HENRY	Création de 103 logements dont 54 logements sociaux					
PINAUD	Création de 55 logements dont 0 logements sociaux					
ZONE 2AU DU SECTEUR INTERMARCHE	Création de 46 logements dont 46 logements sociaux					
ZONE 2AU DES GRAVIERES	Création de 225 logements dont 112 logements sociaux					
DENTS CREUSES	Création de 160 logements					

CREATION DE LOGEMENTS ANNUELLE	183	212	237	171	97
CREATION DE LOGEMENT SOCIALS (nécessité de 20 % du parc de logement)	96	117	156	86	26

TOTAUX PAR PERIODE	395 logements entre 2015 et 2021	408 logements entre 2021 et 2027	97 logements entre 2027 et 2030
TOTAL	900 logements créés entre 2015 et 2030		

Nota : La prévision d'urbanisation des dents creuses a été ajoutée dans le décompte annuel de création de logement, à hauteur de 32 logements tous les 3 ans sur 15 ans.

IV. SITUATION FUTURE

IV.1. IMPLANTATION DE LA POPULATION FUTURE ET ECHEANCIER

L'implantation de la projection de population est reportée sur le plan ci-joint.

Le tableau récapitule l'ensemble des créations de logements sur la période 2015 – 2030, avec leurs nœuds de rattachement dans le modèle PORTEAU.

	Lieu-dit	Nœud PORTEAU	Nb Abonnés domestiques 2010	Logements supplémentaires	Nb abonnés domestiques 2030
CENTRE VILLE	François Mitterrand	PALLET	10	82	92
	Résidence de l'Isle	CHANTIERS	39	26	65
	Autour Giratoire RD	GDE'CATH	0	16	16
	Route de Lussac	EGLISE	100	59	159
ENTREE NORD	Voirie structurante + îlots collectifs	ROUTE GUITRES	1	128	129
CHAMPS HENRY	-	AIGRON	5	103	108
PINAUD	-	PINAUD	55	55	110
ZONE 2AU SECTEUR INTERMARCHÉ	-	ROUTE LUSSAC	21	46	67
ZONE 2AU DES GRAVIERES	-	GRAVIERES	23	225	248
DENTS CREUSES	Faurillon	ROUTE GARE	57	32	89
	Eymerits	EYMERITS	67	32	99
	Coudreau	ROUTE COUDREAU	27	32	59
	Bossuet / Artigues	BOSSUET	85	32	117
	Goizet	GOIZET	65	32	97
CENTRE MEDICO - SOCIAL	Entrée Nord Maison Handicapés	490	0	50	50
	EHPAD	GRANDE CATHERINE	36	250	286
ZONE COMMERCIAL NORD	Entrée Nord	ROUTE GUITRES bis	0	80	80
TOTAL			591	1 280	1 871
TOTAL Saint Denis de Pile			1 725	1 280	3 005

La commune de Saint Denis de Pile correspond aux secteurs 0.4 et 4 du modèle Porteau 2011. Le nombre total d'abonnés domestiques est de 1 725, auquel il faut ajouter la consommation industrielle répartie dans le modèle AEP.

❖ Centre Médico-social :

- Maison pour personnes handicapés :

Le service de l'urbanisme prévoit une augmentation de 50 lits supplémentaires pour le centre existant.

- EHPAD :

Cet établissement comprendra 150 lits, avec une marge demandée de 100 lits supplémentaires.

- Total :

Les deux Centres Médico-social représentent à eux deux 300 lits. Sachant que la consommation d'un lit est estimée à 3 Equivalent-Habitant, 1 lit équivaut à 1 logement.

Ces aménagements sont prévus à partir de 2016.

❖ Zone Commerciale Nord :

Le projet représente une surface moyenne d'environ 2000 à 3000 m² et des petites surfaces satellites de l'ordre de 1000 à 2000 m² au total.

Sachant que la consommation d'une surface commerciale est estimée à 8-15 l/j/m², la moyenne de consommation retenue sera de 10 l/j/m².

En prenant en compte une surface de 4 000 m² et avec un ratio de 500 l/j/ab sur la commune de Saint Denis de Pile (cf. II.3), la surface commerciale représente l'équivalent d'environ 80 logements.

Ce projet est prévu à partir de 2018.

Avec les objectifs du PADD, les Centres Médico-Social (environ 300 lits) et la Zone Commerciale Nord (4 000 m²), le nombre d'abonnés domestiques sur la commune de Saint Denis de Pile sera augmenté de 1 280, soit un total pour 2030 de 3 005 abonnés.

Les modèles de consommations ayant été calés lors de la mise à jour du modèle AEP en 2011, seul le nombre d'abonnés des nœuds sera actualisé pour la simulation future de 2030 avec la projection de population du PADD (1 logement → 1 abonné ; Centre Médico-Social : 1 lit → 1 abonné ; Zone Commerciale : 50 m² → 1 abonné).

Un échéancier de la projection d'évolution de l'urbanisation sur la commune de Saint Denis de Pile a été effectué d'ici à l'horizon 2030.

❖ Synthèse Bilan Besoins - Ressources :

- Besoins :

Avec un ratio de 704 l/j/ab, le besoin supplémentaire en période de pointe est d'environ **900 m³** pour l'horizon 2030 (1280 ab x 0.704 m³/j).

En tenant compte de la consommation de pointe de l'année 2010 sur le Syndicat, relevée le 29 Juin avec une valeur de 4 446 m³/j, la pointe de consommation s'élèvera à environ **5 400 m³/j** (en 2030).

- Ressources :

Forage	Débit autorisé	
	m ³ /h	m ³ /j
Bonzac	120	1 880
Sablons	120	1 880
Bayas	170	3 740
Total	410	7 500

- Bilan :

L'augmentation de la consommation, engendrée par l'évolution de l'urbanisation projetée, est couverte par la capacité de production des ressources du Syndicat : 5 400 m³/j pour 7 500 m³/j capable.

Le Syndicat possède une ressource suffisante pour assurer l'augmentation de population prévue, avec une marge d'environ 28 %.

Cette augmentation de production engendre un temps de pompage supplémentaire d'un peu plus de 2h (900 m³ / 410 m³/h).

L'évolution de l'urbanisation a été découpée en 5 phases :

- De 2015 à 2018
- De 2021 à 2024
- De 2027 à 2030
- De 2018 à 2021
- De 2024 à 2027

	Nœud PORTEAU	Nb Abonnés domestiques 2010	Logements supplémentaires					Nb abonnés domestiques				
			PHASE 1 2015/2018	PHASE 2 2018/2021	PHASE 3 2021/2024	PHASE 4 2024/2027	PHASE 5 2027/2030	PHASE 1 2018	PHASE 2 2021	PHASE 3 2024	PHASE 4 2027	PHASE 5 2030
CENTRE VILLE	PALLET	10	45	18	19	0	0	55	73	92	92	92
	CHANTIERS	39	0	0	0	0	26	39	39	39	39	65
	GDE'CATH	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	16
	EGLISE	100	0	0	29	30	0	100	100	129	159	159
ENTREE NORD	ROUTE GUITRES	1	0	64	64	0	0	1	65	129	129	129
CHAMPS HENRY	AIGRON	5	51	52	0	0	0	56	108	108	108	108
PINAUD	PINAUD	55	55	0	0	0	0	110	110	110	110	110
ZONE 2AU SECTEUR INTERMARCHE	ROUTE LUSSAC	21	0	46	0	0	0	21	67	67	67	67
ZONE 2AU DES GRAVIERES	GRAVIERES	23	0	0	93	109	23	23	23	116	225	248
DENTS CREUSES	ROUTE GARE	57	6	6	6	7	7	63	69	75	82	89
	EYMERITS	67	6	6	7	7	6	73	79	86	93	99
	ROUTE COUDREAU	27	6	7	7	6	6	33	40	47	53	59
	BOSSUET	85	7	7	6	6	6	92	99	105	111	117
	GOIZET	65	7	6	6	6	7	72	78	84	90	97
CENTRE MEDICO - SOCIAL	490	0	50	0	0	0	0	50	50	50	50	50
	GRANDE CATHERINE	36	250	0	0	0	0	286	286	286	286	286
ZONE COMMERCIALE	ROUTE GUITRE bis	0	0	80	0	0	0	0	80	80	80	80
TOTAL		591	483	292	237	171	97	1074	1366	1603	1774	1871

TOTAL Saint Denis de Pile	1 725
----------------------------------	--------------

2208	2500	2737	2908	3 005
-------------	-------------	-------------	-------------	--------------

Le découpage permet d'observer l'impact de l'augmentation de population sur les infrastructures AEP en fonction des différentes phases.

IV.2. SIMULATIONS PORTEAU

Avec l'ajout des abonnés supplémentaires pour l'horizon 2030 et donc l'augmentation de la consommation sur la commune de Saint Denis de Pile, les simulations Actuel Moyen et Actuel Pointe ont été transformées en simulations Futur Moyen et Futur Pointe.

		Nb abonnés	Ratio (l/j/ab)			Consommation (m ³)		
			Secteur 0.4	Secteur 4	Moyenne	Secteur 0.4	Secteur 4	Total
Actuel Moyen		1725	496.49	337.29	490.5	824.1	846	
Futur Moyen	Phase 1	2208			491.8	1063.9	1085.8	
	Phase 2	2500			492.4	1208.9	1230.8	
	Phase 3	2737			492.7	1326.6	1348.5	
	Phase 4	2908			492.9	1411.5	1433.4	
	Phase 5	3005			493.0	1459.6	1481.5	
Actuel Pointe		1725	712.46	484.01	703.9	1182.6	1214	
Futur Pointe	Phase 1	2208			705.7	1526.8	1558.2	
	Phase 2	2500			706.5	1734.8	1766.2	
	Phase 3	2737			707.0	1958.5	1989.9	
	Phase 4	2908			707.4	2025.5	2056.9	
	Phase 5	3005			707.5	2094.6	2126.0	

Les consommations domestiques relevées sur la commune varient en fonction des différentes phases, de 1 086 à 1482 m³ pour les simulations Futur Moyen et de 1558 à 2126 m³ pour les simulations Futur Pointe.

IV.2.1. Simulation Futur Moyen et Futur Pointe

❖ Fonctionnement des pompages

En période de Actuel Moyen (Hivernale), le pompage de Lagrave fonctionne durant la période nocturne, de 18h à 8h alors que le pompage de Bayas BS fonctionne durant la journée, de 8h à 18h. Ces pompages permettent l'alimentation des baches semi-enterrées de Bonzac.

En période de pointe (Actuel Pointe) ou avec l'évolution de l'urbanisation (Futur Moyen et Futur Pointe), les contraintes de fonctionnement des pompages de Lagrave et de Bayas BS sont levées afin de satisfaire la demande en eau potable.

Dans le modèle PORTEAU, les pompages de Lagrave et de Bayas BS fonctionnent sur le niveau des baches semi-enterrées de Bonzac.

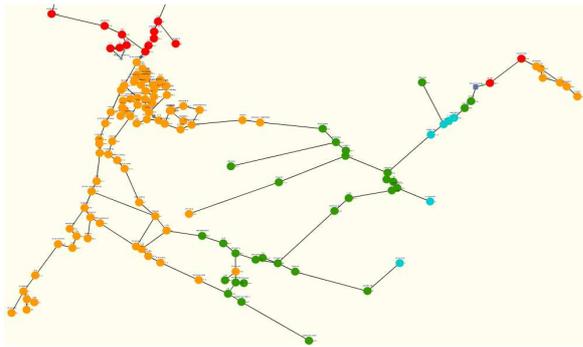
Le pompage des ressources Lagrave et Bayas BS s'adapte donc sur la demande en eau potable des différentes phases d'urbanisation.

Nota : Le fonctionnement des pompages devra être adapté par l'exploitant afin d'assurer une alimentation et une vidange correcte des baches semi-enterrées de Bonzac, ainsi qu'une durée de pompage adéquat.

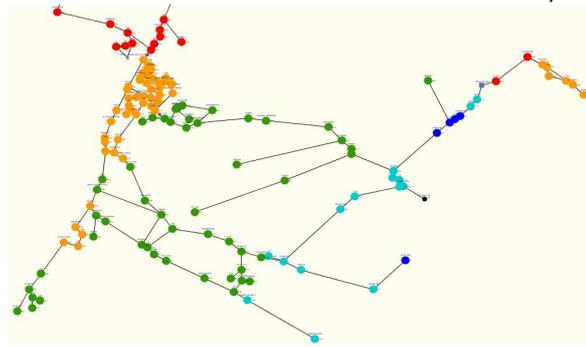
❖ Desserte des abonnés en fonction des différentes phases d'urbanisation

Les figures récapitulatives mettent en valeur la pression des nœuds selon le code couleur ci-dessous :

● P < 0 m ● 0 < P < 10 m ● 10 < P < 20 m ● 20 < P < 40 m ● 40 < P < 60 m ● 60 < P < 80 m ● P > 80 m



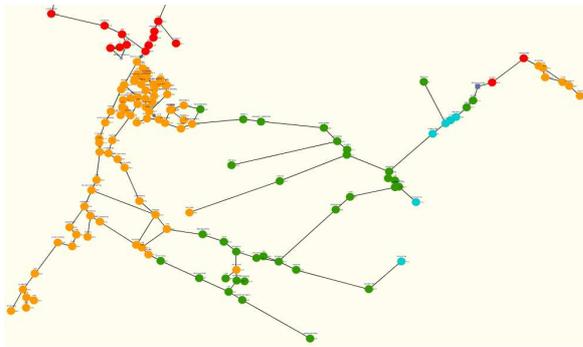
Phase 1 Futur Moyen



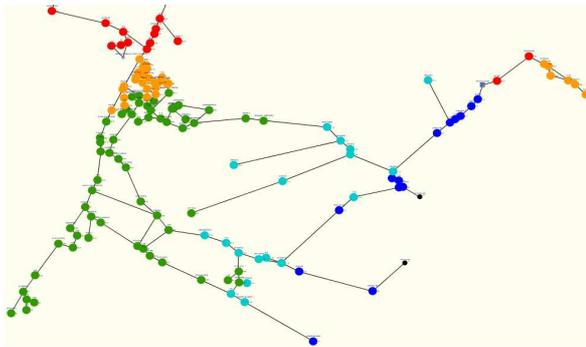
Phase 1 Futur Pointe

Les pressions sont toujours supérieures à 1.3 bars en simulation Futur Moyen Phase 1, cependant elles chutent entre 0.5 et 1 bar en simulation Futur Pointe Phase 1, avec un pic de pression nulle (Nœuds le plus défavorable : Chapelles).

Les pressions en période de pointe sont faibles pour les nœuds en bout de réseau et elles ne respectent pas le règlement de service d'eau potable avec une pression minimale inférieure à 1 bar. Les pressions des nœuds les plus défavorables sont insuffisantes pour assurer la desserte en eau potable des usagés.



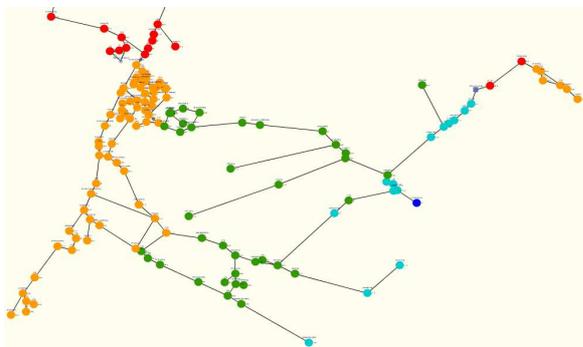
Phase 2 Futur Moyen



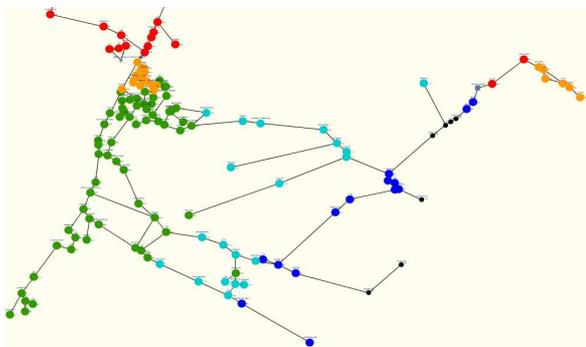
Phase 2 Futur Pointe

Les pressions sont toujours supérieures à 1 bars en simulation Futur Moyen Phase 2, cependant elles chutent entre 0 et 0.5 bars en simulation Futur Pointe Phase 2 (Nœuds les plus défavorables).

Les pressions en période de pointe sont insuffisantes pour assurer la desserte en eau potable des usagés.



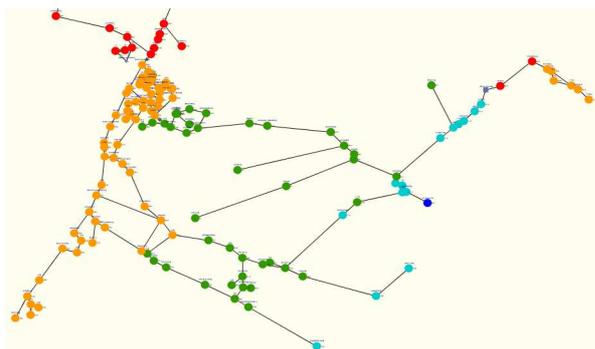
Phase 3 Futur Moyen



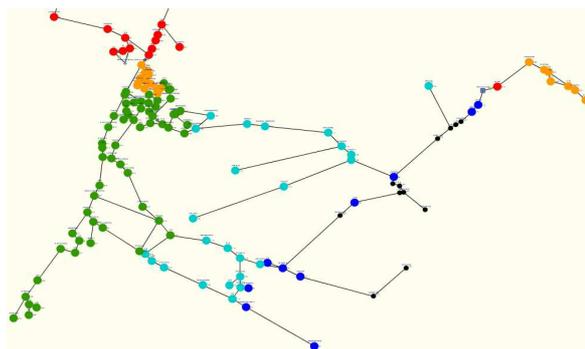
Phase 3 Futur Pointe

Les pressions sont supérieures à 1 bars en simulation Futur Moyen Phase 3, excepté un secteur en bout de réseau à 0.9 bar (Chapelles). Cependant elles chutent entre 0 et 0.5 bars en simulation Futur Pointe Phase 3, avec plusieurs pressions nulles (Nœuds les plus défavorables).

Les pressions en périodes moyenne et de pointe sont insuffisantes pour assurer la desserte en eau potable des usagés.



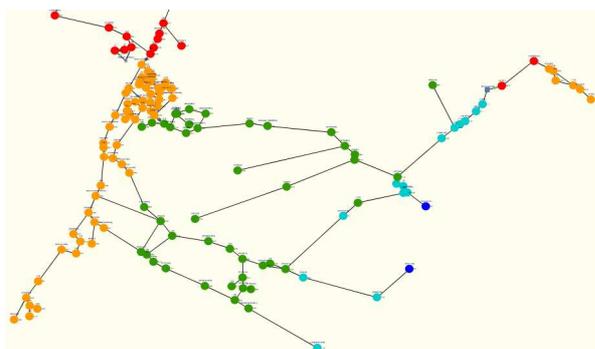
Phase 4 Futur Moyen



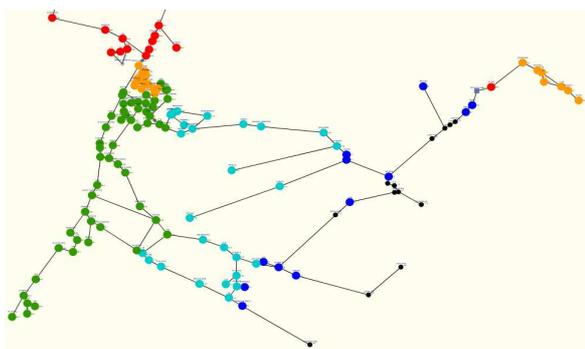
Phase 4 Futur Pointe

Les pressions sont supérieures à 1 bars en simulation Futur Moyen Phase 4, excepté un secteur en bout de réseau à 0.7 bar (Chapelles). Cependant elles chutent en simulation Futur Pointe Phase 4, avec plusieurs pressions nulles (Nœuds les plus défavorables).

Les pressions en périodes moyenne et de pointe sont insuffisantes pour assurer la desserte en eau potable des usagés.



Phase 5 Futur Moyen



Phase 5 Futur Pointe

Les pressions sont supérieures à 1 bars en simulation Futur Moyen Phase 5, excepté deux secteurs en bout de réseau à 0.6 bar (Chapelles et Route de Lyon). Cependant elles chutent en simulation Futur Pointe Phase 5, avec plusieurs pressions nulles (Nœuds les plus défavorables). La totalité de la partie Est de Saint Denis de Pile possède des pressions inférieures à 1 bar.

Les pressions en périodes moyenne et de pointe sont insuffisantes pour assurer la desserte en eau potable des usagés.

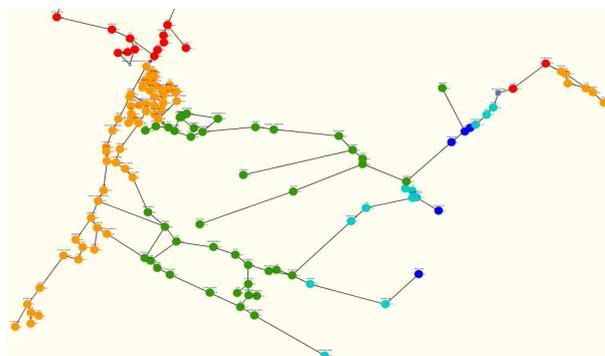
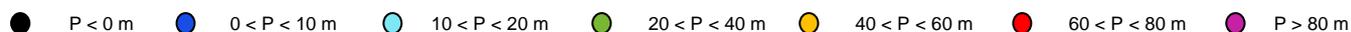
Il existe une forte incidence de la projection de population du PLU sur les infrastructures d'adduction d'eau potable.

En effet, dès la mise en place de la première phase d'urbanisation, les pressions en bout de réseau deviennent faibles voire insuffisantes en périodes estivales (Futur Pointe Phase 1). Afin d'éviter ces faibles pressions, des aménagements de réseau devront être mis en oeuvre avant ou pendant les différentes phases de développement de population.

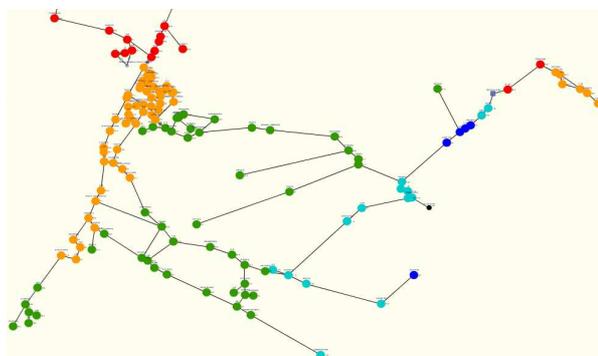
Les communes peuvent tolérées les faibles pressions actuelles en bout de réseau lors des pointes de consommations estivales. Cependant des aménagements devront absolument être mis en place avant la première phase d'urbanisation, soit en 2015.

IV.2.2. Simulation Opointe

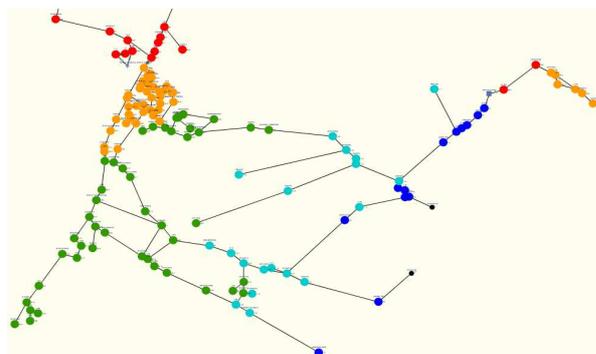
Les figures récapitulatives mettent en valeur la pression des nœuds selon le code couleur ci-dessous :



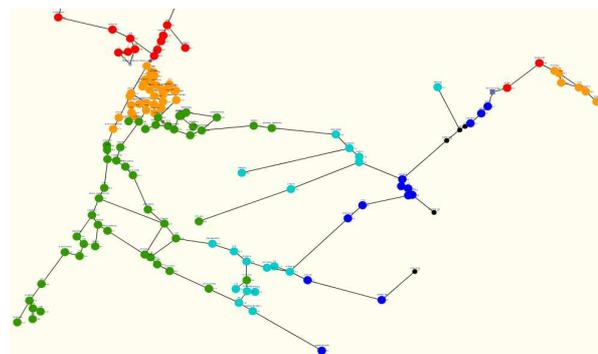
Phase 1 Opointe



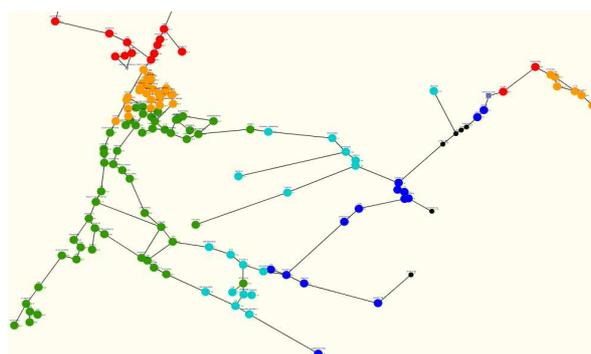
Phase 2 Opointe



Phase 3 Opointe



Phase 4 Opointe



Phase 5 Opointe

En simulation de pointe instantanée, les pressions du réseau AEP varient de 0,2 bars pour la phase 1 à 0 bar pour la phase 5 (Nœud le plus défavorable et Probabilité de satisfaction de 99%).

Les pressions de pointe instantanées de la commune de Saint Denis de Pile deviennent alors insatisfaisantes avec l'évolution de la population (Pression minimale : inférieur à 1 bar) et engendrent donc un défaut d'alimentation en eau potable.

IV.2.3. Comparaison Actuel/Futur

		Consommation (m ³)			
		Secteur 0.4	Secteur 4	Total	Δ Conso
Actuel Moyen		824.1		846	-
Futur Moyen	Phase 1	1063.9	21.9	1085.8	239.8
	Phase 2	1208.9		1230.8	384.8
	Phase 3	1326.6		1348.5	502.5
	Phase 4	1411.5		1433.4	587.4
	Phase 5	1459.6		1481.5	635.5
Actuel Pointe		1182.6		1214	-
Futur Pointe	Phase 1	1526.8	31.4	1558.2	344.2
	Phase 2	1734.8		1766.2	552.2
	Phase 3	1958.5		1989.9	775.9
	Phase 4	2025.5		2056.9	842.9
	Phase 5	2094.6		2126.0	912

La projection de population future engendre une augmentation de consommation allant d'environ 240 m³ pour la phase 1 à 635 m³ pour la phase 5 (horizon 2030) en simulation moyenne (hiver) et de 345 m³ pour la phase 1 à 910 m³ pour la phase 5 en simulation de pointe (été).

De même, il peut être contrôlé la différence des volumes pompés et des volumes sortant des bâches de Bonzac afin de confirmer l'évolution de la consommation entre les simulations.

		Volume mis en jeu (m ³)						Δ Volume
		Pompage Lagrave (1) (120 m ³ /h)	Pompage Bayas BS (2) (110 m ³ /h)	Sortie Bâche Bonzac (3)	Entrée Bâche Bonzac (4)	Pompage Bernardon (5)	Volume (1+2+3-4-5)	
Actuel Moyen		1595.7	1119.7	1184.9	1013.8	1225.5	1661	-
Futur Moyen	Phase 1	2120.5	1482.5	1079.5	1624.5	1151.5	1906.5	245.5
	Phase 2	2234.5	1518.9	995.4	1545.4	1152.4	2051	390
	Phase 3	2163.7	1707.9	991.2	1538.9	1155	2168.9	507.9
	Phase 4	2310.5	1784.6	842	1479.9	1202.9	2254.3	593.3
	Phase 5	2239.3	1856.2	865.6	1455.9	1202.2	2303	642
Actuel Pointe		2348.9	2027.2	988.9	1592.6	1397.2	2375.2	-
Futur Pointe	Phase 1	2362.4	2302.9	868.3	1449.8	1363.9	2719.9	344.7
	Phase 2	2415.3	2454.1	882	1460.9	1361.3	2929.2	554
	Phase 3	2467	2458.3	941.1	1314.7	1398.7	3153	777.8
	Phase 4	2472.1	2459.6	966.8	1280.2	1397.9	3220.4	845.2
	Phase 5	2476.6	2460.9	1025.3	1276.4	1396.9	3289.5	914.3

Le fonctionnement des ouvrages alimentant le réseau de Saint Denis de Pile montre une même évolution que la projection d'évolution des volumes mis en jeu pour l'horizon 2030 (période moyenne et de pointe).

Nota : Le PADD annonçait une augmentation de 300 m³ pour une simulation moyenne.

Cependant le nombre de logement supplémentaire est de 900 alors que dans le détail pris en compte dans cette étude il est de 1 280 (y compris Centre Médico-Social et Zone Commerciale). De plus, le ratio de consommation (m³/abonné) du PADD est moins élevé que les valeurs du modèle Porteau basées sur la consommation réelle observée en 2010.

V. SOLUTIONS TECHNIQUES

- ❖ Rappel : Levée des pertes de charges singulières

L'évolution des pressions à différents points du réseau avait été observée lors de la phase de calage du modèle Porteau 2011, par l'intermédiaire de points de mesures.

Les courbes de pression du secteur de Saint Denis de Pile ont dues être calées à l'aide de pertes de charges singulières.

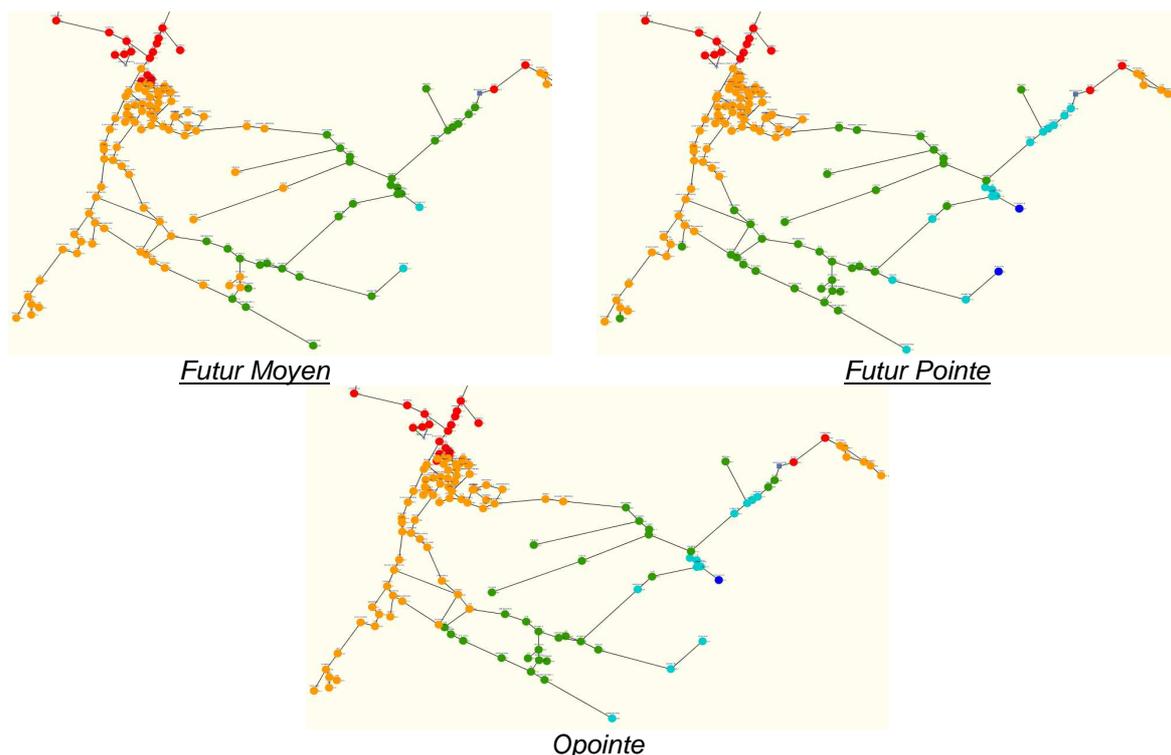
- En aval du compteur « Secto 7 » : Equipement OE_1084 : coefficient 200
- Au niveau de la rue du Champ de foire : Equipement OE_1091 : coefficient 500

Ces pertes de charges peuvent correspondre à une mauvaise ouverture de vannes ou à une rugosité des réseaux plus défavorables que celle estimée par le modèle.

Il peut être intéressant d'observer l'état des conduites lors des prochains travaux sur ce secteur.

Dans l'optique d'une projection de population future et donc d'une étude du fonctionnement du réseau, il peut être intéressant d'observer les résultats du modèle sans ces pertes de charges.

- Retrait des deux équipements OE_1084 et OE_1091:



En combinant la suppression des deux pertes de charges, il est observé une nette amélioration des résultats que ce soit en simulation Futur moyen ou Futur pointe.

Les pressions sont toujours supérieures à 1 bar sur la partie Est de Saint Denis de Pile quel que soit la simulation, sauf pour les nœuds les plus défavorables (Chapelles et Route de Lyon) en simulation de pointe. La desserte est donc correctement assurée pour la quasi-totalité de la commune.

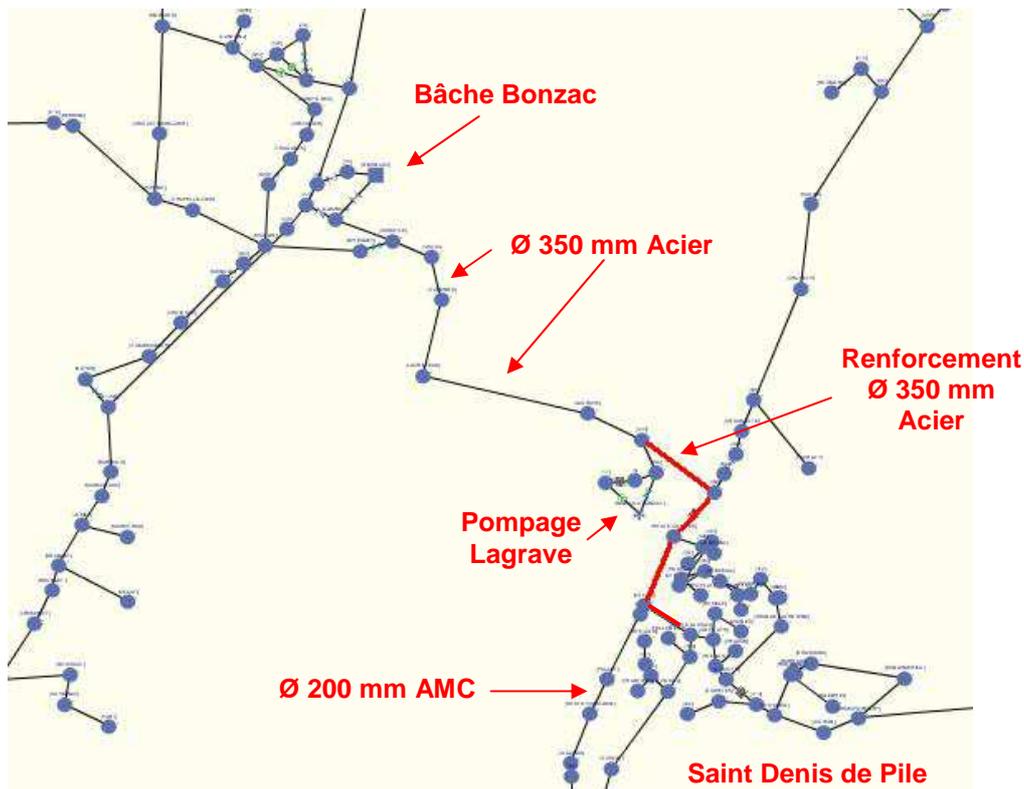
Remarque : La diminution des fortes pertes de charges observées sur le secteur de Saint Denis de Pile est difficilement réalisable : estimation de la rugosité des canalisations ou recherche de vanne partiellement ouverte.

❖ Rappel : Renforcement de réseau

Afin d'assurer la desserte des abonnés en simulation Futur Pointe, le renforcement du réseau a été étudié.

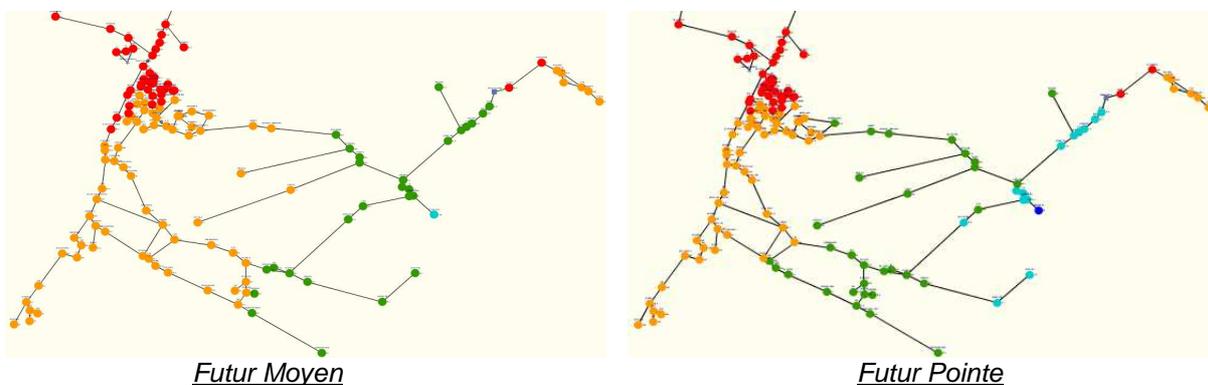
Au vu des résultats de l'étude hydraulique PADD précédente (Avril 2012), la variation de perte de charge est plus significative sur le secteur « Entrée Nord » que sur la partie Ouest de Saint Denis de Pile.

Un renforcement en tête du réseau de Saint Denis de Pile aura donc plus d'impact.



La canalisation de Ø 200 mm en Acier a été remplacé par une canalisation de Ø 350 mm également en Acier sur environ 1,1 km (depuis Lagrave jusqu'au Ldt Eglise) et la canalisation de Ø 125 mm en PVC a été remplacé par une canalisation de Ø 200 mm en Acier sur environ 255 m (Route Lussac).

Avec ce renforcement, le réseau AEP de la commune de Saint Denis de Pile ne connaît pas de problèmes de pression ou d'alimentation en eau potable, quel que soit la simulation future.



Avec le renforcement, le réseau AEP de la commune de Saint Denis de Pile ne connaît pas de problèmes de pression ou d'alimentation en eau potable, quel que soit la simulation.

Les pressions les plus défavorables, en situation Futur Pointe, sont comprises entre 1.3 et 2 bars : Pression minimale = 0.9 bars (Chapelles). C'est identique voire légèrement supérieur à la situation actuelle.

Nota : Il se peut qu'avec le renforcement en Ø 350 mm, la première perte de charge singulière (OE_1084) soit annulée ; dans le cas où elle est causée par la rugosité du tuyau. Les pressions en simulation Futur Pointe seraient alors toujours supérieures à 1 bar. Cas le plus défavorable pour Chapelles : 1.05 bars.

Remarque : Avec l'augmentation de diamètre, l'impact de la perte de charge singulière devient relativement faible.

Au vu du faible écart de pression engendré (0.15 bar) et dans le cas où cette perte de charge serait due à une vanne mal ouverte située sur un secteur non concerné par les travaux, la suite du rapport prend en compte le cas le plus défavorable, c'est-à-dire en conservant la perte de charge singulière.

❖ Programmation des renforcements (RFN) :

La totalité du renforcement présentée dans le paragraphe ci-dessus est nécessaire afin d'assurer la desserte des abonnés de St Denis de Pile à l'horizon 2030.

Cependant, il n'est pas nécessaire d'effectuer la totalité du renforcement en une seule fois et les aménagements peuvent alors être programmés d'après un phasage des travaux.

Les tableaux ci-dessous présentent les pressions sur le secteur le plus défavorables de la commune de Saint Denis de Pile, à savoir le lieu-dit « Chapelles », à l'intersection de la route de Lyon et de la route de l'Europe. Les autres secteurs défavorables se trouvent aux extrémités du réseau, au niveau des lieux dits « Lamarche » et « Caillevat » (avant le surpresseur).

Les résultats des différentes simulations sont mis en valeur dans les paragraphes suivants selon le code couleur ci-dessous :

	Pressions Insuffisantes (<1 bar)
	Faibles Pressions (1 < P < 1.5 bars)
	Pressions Acceptables (>1.5 bars)

- Sans renforcement :

		Moyen		Pointe		Opointe P = 0.99 % (bar)
		Pic de pression la plus faible (bar)	Faibles pressions en journée (bar)	Pic de pression la plus faible (bar)	Faibles pressions en journée (bar)	
Actuel		1.7	1.8 à 2.1	0.78	1 à 1.5	0.7
Futur Sans Renforcement	Phase 1	1.4	1.8 à 2.4	0	0.5 à 1	0.1
	Phase 2	1.0	1.5 à 2.1	0	0.4 à 0.9	0
	Phase 3	0.9	1.3 à 1.9	0	0 à 0.4	0
	Phase 4	0.7	1.1 à 1.7	0	0	0
	Phase 5	0.6	0.9 à 1.6	0	0	0

L'étude montre que des aménagements sont nécessaires, pour palier un éventuel problème de faibles pressions en période de pointe, avant la première phase soit en 2015 (RFN1).

- Programme de travaux n°1 - Renforcement en Ø 350 mm Acier depuis Lagrave sur 450 m :

		Moyen		Pointe		Opointe P = 99 % (bar)
		Pic de pression la plus faible (bar)	Faibles pressions en journée (bar)	Pic de pression la plus faible (bar)	Faibles pressions en journée (bar)	
Actuel		1.7	1.8 à 2.1	0.78	1 à 1.5	0.7
Futur Renforcement n°1	Phase 1	1.6	2 à 2.6	0.33	0.8 à 1.4	0.4
	Phase 2	1.4	1.8 à 2.4	0	0.3 à 0.9	0.1
	Phase 3	1.1	1.5 à 2.2	0	0.1 à 0.5	0
	Phase 4	0.9	1.3 à 2	0	0	0
	Phase 5	0.8	1.2 à 1.9	0	0	0

Le 1^{er} programme de renforcement permet de desservir la population de Saint Denis de Pile, y compris l'urbanisation de la phase 1, 2 et 3 avec des pressions toujours supérieures à environ 1 bar pour des simulations moyennes.

Cependant des aménagements sont nécessaires, pour palier un problème de faibles pressions en période de pointe, avant la première phase ou pendant la réalisation de la première phase soit entre 2015-2018.

En effet, le renforcement n°1 n'a pas la capacité d'alimenter correctement les usagers de Saint Denis de Pile avec une urbanisation de la phase 1. Les aménagements seront indispensables avant la fin de cette projection d'urbanisation (RFN2).

- Programme de travaux n°2 - Renforcement en Ø 350 mm Acier depuis la fin du RFN1 sur 450 m :

		Moyen		Pointe		Opointe P = 99 % (bar)
		Pic de pression la plus faible (bar)	Faibles pressions en journée (bar)	Pic de pression la plus faible (bar)	Faibles pressions en journée (bar)	
Actuel		1.7	1.8 à 2.1	0.78	1 à 1.5	0.7
Futur Renforcement n°2	Phase 1	2.2	2.6 à 3.2	1.4	1.8 à 2.4	1.2
	Phase 2	2.1	2.5 à 3.1	1.2	1.7 à 2.3	1.0
	Phase 3	2.0	2.4 à 3.0	1.0	1.5 à 2.1	0.8
	Phase 4	1.9	2.2 à 2.9	0.8	1.2 à 1.9	0.6
	Phase 5	1.8	2.2 à 2.8	0.7	1 à 1.8	0.5

Le 2^{ième} programme de renforcement permet de desservir la population de Saint Denis de Pile, y compris l'urbanisation des phases 1 à 5 avec des pressions toujours supérieures à 1.8 bars pour des simulations moyennes.

L'urbanisation des phases 1 à 3 pourra être desservie en période de pointe mais avec des pressions plus faibles, comprises entre 1 et 2 bars.

Des aménagements seront alors nécessaires, afin de palier un problème de faibles pressions en période de pointe, avec l'urbanisation de la phase 4, soit en 2024 (RFN3).

Ou bien, en tolérant de faibles pressions (égal à l'actuel) aux extrémités du réseau dues à l'évolution de l'urbanisation de la phase 5, des aménagements seront nécessaires avant la dernière phase d'urbanisation soit en 2027 (RFN3).

- Programme de travaux n°3 - Renforcement en Ø 350 mm Acier depuis la fin du RFN 2 sur 195 m et renforcement en Ø 200 mm Acier depuis Ldt Eglise sur 255 m :

		Moyen		Pointe		Opointe P = 99 % (bar)
		Pic de pression la plus faible (bar)	Faibles pressions en journée (bar)	Pic de pression la plus faible (bar)	Faibles pressions en journée (bar)	
Actuel		1.7	1.8 à 2.1	0.78	1 à 1.5	0.7
Futur Renforcement n°3	Phase 1	2.2	2.6 à 3.3	1.5	1.9 à 2.5	1.3
	Phase 2	2.1	2.6 à 3.2	1.3	1.8 à 2.4	1.1
	Phase 3	2.0	2.4 à 3.1	1.2	1.6 à 2.2	1.0
	Phase 4	1.95	2.3 à 3	1.0	1.4 à 2	0.8
	Phase 5	1.9	2.3 à 2.9	0.9	1.3 à 1.9	0.7

Le 3^{ème} programme de renforcement permet de desservir la population de Saint Denis de Pile, y compris la projection d'urbanisation à l'horizon 2030 avec des pressions supérieures ou égales à l'actuel, soit toujours supérieures à 0.9 bars.

Ce dernier programme de renforcement permet donc d'améliorer la desserte en eau potable pour les usagers positionnés sur les extrémités du réseau AEP, ainsi que de favoriser l'alimentation d'une éventuelle ZAE sur le secteur de Vignon.

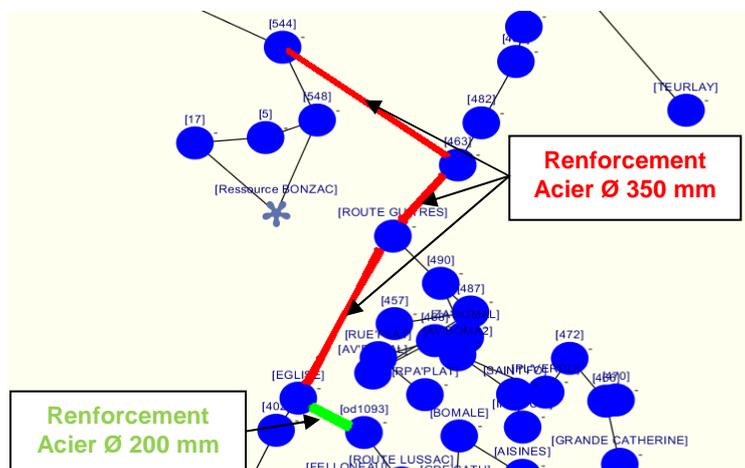
Nota : Le renforcement de certains tronçons pourra permettre de supprimer la perte de charge singulière mise en place lors du calage du modèle Porteau (rugosité ou vanne partiellement fermé).

Il est donc intéressant de suivre l'état des conduites et des vannes supprimées lors des travaux.

Les aménagements pourront alors être redéfinis en fonction des observations de terrains.

❖ Conclusion :

		Programme de travaux
Renforcement n°1	Période	2015
	Phase	Avant la Phase 1
Renforcement n°2	Période	2015 – 2018
	Phase	Avant ou Pendant la Phase 1
Renforcement n°3	Période	2024 ou 2027
	Phase	Avant la Phase 4 ou 5



VI. ZONE DE VIGNON

❖ Le site et les enjeux :

Le périmètre de cette Orientation d'Aménagement et de Programmation (O.A.P.) représente une surface de 135 ha et est situé aux marges Nord-Est du territoire communal, entre l'A89 à l'Ouest, la route de l'Europe Sud, la RD 1089 à l'Est et la route de la Fiole au Nord.

Dans le secteur de développement concerné par cette O.A.P. les trames vertes, les axes de communication et le bâti existant sont des éléments structurants. L'aménagement proposé est ainsi totalement conditionné par ces éléments et trois secteurs de développement sont identifiés.

Deux secteurs de développement économique composeront cette O.A.P. et un espace de surface importante est envisagé au droit de l'aérodrome pour permettre l'accès.

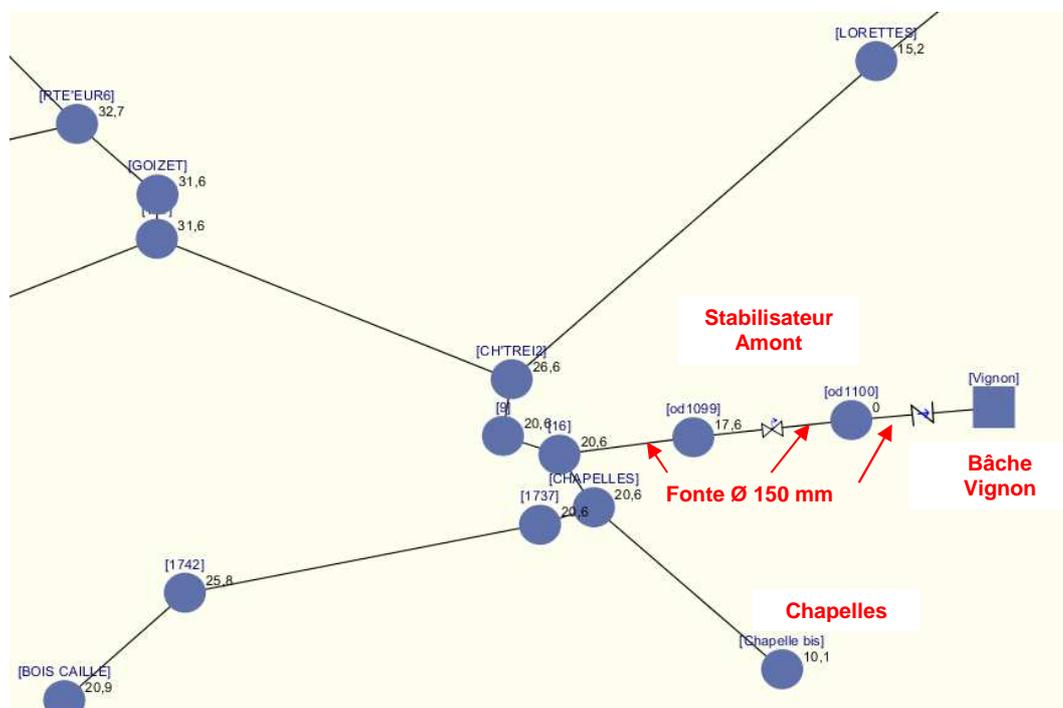
❖ Fonctionnement :

Au vu des faibles pressions aux extrémités du réseau AEP de la commune de Saint Denis de Pile et plus particulièrement au niveau du lieu-dit « Chapelle », il n'est pas envisageable d'alimenter une Zone d'Activités du Vignon « en direct ».

En effet, toutes consommations supplémentaires engendrent un effondrement des pressions, avec un défaut de desserte en eau potable des usagers des secteurs les plus défavorables.

La solution pour permettre la desserte d'une Zone d'Activités du Vignon est d'assurer l'alimentation régulée d'une bache de stockage (ici 38 m NGF), avec une reprise vers la ZAE.

Un stabilisateur de pression amont, installé en amont de la bache de reprise du Vignon, assurera un remplissage de la bache seulement lorsque les pressions seront supérieures à la pression de consigne. Cela permettra de garantir une pression minimum de 2 bars (si les caractéristiques du réseau le permettent) pour les abonnés du lieu-dit Chapelles à Saint Denis de Pile.



❖ Volumes stockés :

Le tableau ci-dessous présente les volumes journaliers de remplissage de la bache de Vignon, avec un découpage en fonction des périodes de la journée.

Les simulations « Actuel » et « Futur » suivantes ont été étudiées en période moyenne et de pointe :

- Actuel : sans évolution de population et sans aménagements
- Renforcement 1 : permet d'assurer la desserte AEP d'une partie de la phase d'urbanisation 1.
- Renforcement 2 : permet d'assurer la desserte AEP jusqu'à la phase d'urbanisation 4, ou 5 en tolérant de faibles pressions.
- Renforcement 3 : permet d'assurer la desserte AEP de l'urbanisation de la phase 5.

			Remplissage Bache (m ³ /j)			
			Vignon 7 h - 20 h	Vignon 20 h - 22 h	Vignon 00 h - 7 h 22 h - 24 h	Vignon Total
Actuel Moyen			97.0	36.8	271.9	405.7
Futur Moyen	RFN 1	Phase 1	66.1	30.6	269.6	366.3
		Phase 2	46.3	25.0	258.9	330.2
	RFN2	Phase 4	123.2	38.2	301.7	463.1
		Phase 5	107.1	37.6	298.3	443.0
	RFN3	Phase 4	147.2	41.6	307.6	496.4
		Phase 5	131.1	39.5	306.1	476.7
Actuel Pointe			28.0	17.2	237.4	282.6
Futur Pointe	RFN 1	Phase 1	24.9	11.8	232.4	269.1
		Phase 2	13.1	9.2	221.2	243.5
	RFN2	Phase 4	32.8	13.9	255.9	302.6
		Phase 5	30.2	12.9	253.3	296.4
	RFN3	Phase 4	35.4	16.6	263.2	315.2
		Phase 5	32.6	15.0	259.4	307.0

Les résultats ci-dessus confirment qu'une alimentation directe de la zone de Vignon est impossible. En journée, le stabilisateur de pression amont est quasiment toujours fermé afin de favoriser les pressions du réseau amont et n'autorise qu'un remplissage de la bache de quelques dizaines de mètres cubes (notamment en période de pointe).

L'alimentation de la bache de Vignon s'effectue alors durant la période nocturne et peut atteindre un volume de stockage variant d'environ 366 à 496 m³/j en simulation moyenne et d'environ 269 à 315 m³/j en simulation future.

Le développement de la Zone d'Activité du Vignon doit tenir compte du volume d'eau potable disponible. Son aménagement doit être fonction de l'évolution de l'urbanisation et des programmes de réalisation des solutions compensatoires (renforcements).

A l'horizon 2030, avec la projection de population future et la réalisation des différents programmes de renforcements, le volume disponible pour assurer la desserte de la Zone d'Activité du Vignon sera de 475 m³/j en période moyenne et de 300 m³/j en période de pointe.

Nota : Il sera nécessaire d'effectuer un remplissage forcé de la bache de Vignon pendant la période nocturne afin de commencer la journée avec une bache pleine (car peu d'alimentation en journée en période de pointe).

❖ Synthèse :

Avec la mise en place de la bache de Vignon, le besoin supplémentaire en période de pointe est d'environ **1 200 m³** pour l'horizon 2030 (1 200 m³ pour l'augmentation de population PADD + 300 m³ pour la ZAE).

En tenant compte de la consommation de pointe de l'année 2010 sur le Syndicat, la pointe de consommation s'élèvera à environ **5 700 m³/j** (en 2030).

L'augmentation de la consommation, engendrée par l'évolution de l'urbanisation projetée et par le développement de la ZAE, est couverte par la capacité de production des ressources du Syndicat : 5 700 m³/j pour 7 500 m³/j capable.

Le Syndicat possède une ressource suffisante pour assurer l'augmentation de population prévue, avec une marge d'environ 24 %.

Cette augmentation de production engendre un temps de pompage supplémentaire d'environ 3h (1 200 m³ / 410 m³/h).

Cependant il est nécessaire d'observer la répercussion sur le fonctionnement des reprises de Lagrave et de Bayas BS.

Rappel :

- Forage de Bonzac : Q_{autorisation} = 1 880 m³/j ; 120 m³/h
- Forage de Sablons : Q_{autorisation} = 1 880 m³/j ; 120 m³/h
- Forage de Bayas : Q_{autorisation} = 3 740 m³/j ; 170 m³/h

Afin d'assurer la desserte en eau potable en période de pointe 2030, les ressources de Bonzac et Sablons doivent être exploitées au maximum de leurs capacité (environ 16h de fonctionnement chacune), soit une production de 3 760 m³/j.

La reprise de Lagrave devra donc être exploitée à 240 m³/h.

Pour compléter la demande en période de pointe, la reprise du pompage Bayas BS devra fournir environ 2 000 m³/j, soit un fonctionnement d'environ 18h pour la pompe de 110 m³/h.

Remarque : Les contraintes de fonctionnement devront être adaptées par l'exploitant afin d'assurer un temps de pompage adéquat ainsi qu'une bonne alimentation et vidange des baches de Bonzac et de la bache de Vignon.