

Définition des charges futures – Station d'épuration de la CCLA

Version B adressée à : Maître d'Ouvrage – Assistant à Maîtrise d'Ouvrage

SOMMAIRE

1	Préambule	2
2	Charges polluantes et hydrauliques actuelles et caractérisation de l'effluent	2
2.1	Tendance générale	2
2.2	Tout temps confondu	3
2.3	Temps sec strict	5
2.4	Temps de pluie	6
3	Evolution des charges	6
3.1	Evolution de la population sur les communes	6
3.2	Taux de raccordement	9
3.3	Population supplémentaire sur le bassin de collecte	10
4	Charges futures	13
4.1	Charges hydrauliques	13
4.2	Charges polluantes	14

Liste des tableaux

Tableau 1: Analyses des charges polluantes tout temps confondu	4
Tableau 2: Analyse des charges tout temps confondu en juillet et aout	5
Tableau 3: Analyse des charges par temps sec strict	5
Tableau 4: Analyse des charges par temps sec strict en juillet et aout	5
Tableau 5: Concentration de l'effluent par temps de pluie	6
Tableau 6: Evolution de la population sur le territoire	8
Tableau 7: Estimation de la population future - Hypothèse 1	10
Tableau 8: Estimation de la population future - Hypothèse 2	11
Tableau 9: Estimation de la population future - Hypothèse 3	12
Tableau 10: Comparaison des scénarii d'évolution	13
Tableau 11: Estimation de la charge polluante future par temps sec strict	14
Tableau 12: Estimation de la charge polluante future par temps de pluie	14
Tableau 13: Estimation de la charge polluante future le lendemain de temps de pluie	15

Liste de Figures

Figure 1: Evolution des charges polluantes de 2012 à 2016	3
Figure 2: Moyenne des charges polluantes en fonction du mois	4
Figure 3: Répartition du territoire - Zones Polarisées	7
Figure 4: Taux de croissance sur le territoire	9

1 Préambule

Cette note vise à présenter les hypothèses prises pour l'estimation des charges futures, polluantes et hydrauliques.

Comme annoncée lors de la réunion de lancement du projet, cette note devra être validée par les différentes parties avant le dimensionnement de la station d'épuration.

Les différentes parties sont : le Maître d'Ouvrage, l'Assistant à Maîtrise d'Ouvrage et les Service de la Police de l'EAU.

Cette version est adressée à l'assistant à maîtrise ouvrage et au maître d'ouvrage.

2 Charges polluantes et hydrauliques actuelles et caractérisation de l'effluent

2.1 Tendances générales

Les données disponibles des cinq dernières années sont :

- Les données d'autosurveillance de 2012 à 2016 ;
- Les données du SATESE de 2013 à 2016 ;
- Les données issues du schéma directeur d'assainissement de 2016.

Un bilan a été exclu, celui du 24/07/2016. En effet bien que les concentrations en DBO et DCO soient cohérentes entre elles, elles sont globalement deux fois supérieures à celles usuellement constatées sur le territoire et largement supérieures à celle d'un effluent standard domestique. En outre l'élévation de ses charges ne peut être expliquée ni par :

- Une activité touristique particulière : 0 entrée sur les plages de la CCLA, après deux jours de pluie ;
- Un curage des réseaux :
 - les précipitations du jour et de la veille étant faibles ;
 - les effets de curage sont faibles sur ce réseau du fait de pentes moyennes à élevées et de nombreux postes de refoulement le long du lac ;

En outre la concentration en MES du bilan est proche des valeurs habituelles ce qui est incohérent avec un hypothétique effet de curage.

Le graphe ci-dessous présente l'évolution des charges en MEST, DCO et DBO, converti en EH selon les ratios usuels, à savoir 80 g/EH, 120 g/EH et 60 g/EH respectivement, et ce tout temps confondu et quel que soit la saison :

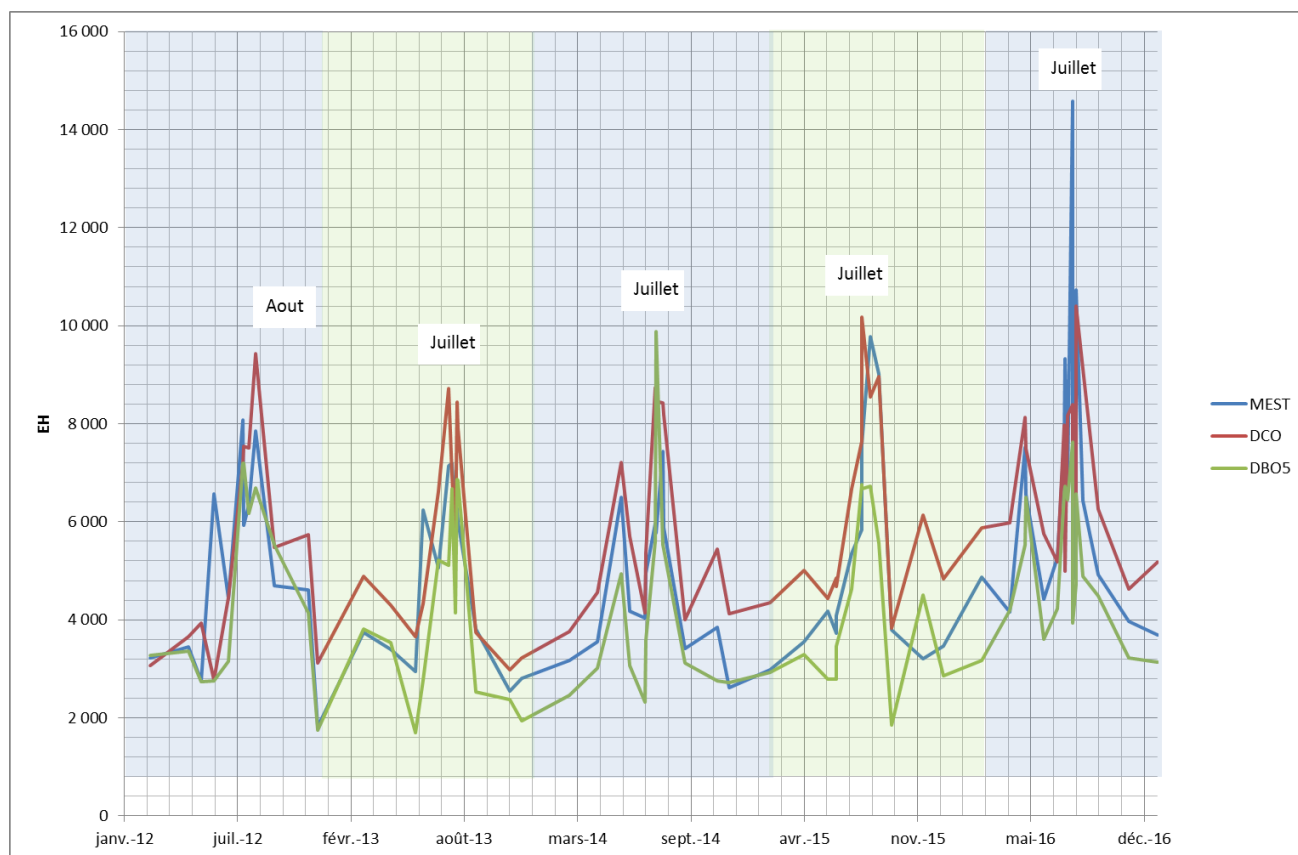


Figure 1: Evolution des charges polluantes de 2012 à 2016

Ce graphique met en évidence des pics de pollution en période estivale, en aout et en juillet, et une tendance à l'augmentation globale en 2016.

Les paragraphes suivants présenteront les charges entrantes en station selon 3 catégories :

- Tout temps confondu ;
- Temps sec strict, les jours ont été sélectionnés en prenant les hypothèses suivantes :
 - Hauteur de précipitation relevée le jour de la mesure = 0 mm ;
 - Hauteur de précipitation relevée le jour précédent le jour de la mesure = 0 mm. La prise en compte d'une pluviométrie nulle pour le jour précédant la mesure permet de s'affranchir du phénomène de ressuyage des réseaux.
- Temps de pluie, jours pour lesquels la hauteur de précipitation est supérieure à 5 mm.

2.2 Tout temps confondu

Le tableau suivant présente une analyse statistique des charges en entrée de station quelques soit le temps. Les charges ont été calculées par produit du débit arrivant à la station $(A2+A3)^1$ et des concentrations mesurées.

¹ A2 = volume déversé ; A3 = volume entrant sur le traitement

Tableau 1: Analyses des charges polluantes tout temps confondu

	A2+A3	MEST	DCO	DBO5	NTK	N-NH4	N-NO2	N-NO3	NGL	Pt
Nb valeurs	69	69	69	69	30	30	8	9	7	30
Moyenne	1 202	438	728	269	88	64	0	1	119	10
Max	4 219	1 167	1 248	592	128	115	1	3	126	15
Min	646	146	333	101	45	31	0	0	105	4
P95	2395	768	1087	432	126	109	1	2	126	14

En retenant le percentile 95 de la DBO₅, valeur usuellement utilisée pour le dimensionnement, le nombre d'EH actuel serait de 7 200 EH.

Etant donné le caractère estival de la zone d'étude il est intéressant de comparer les valeurs selon la période de l'année. La figure ci-dessous présente la charge moyenne mensuelle pour chaque paramètre.

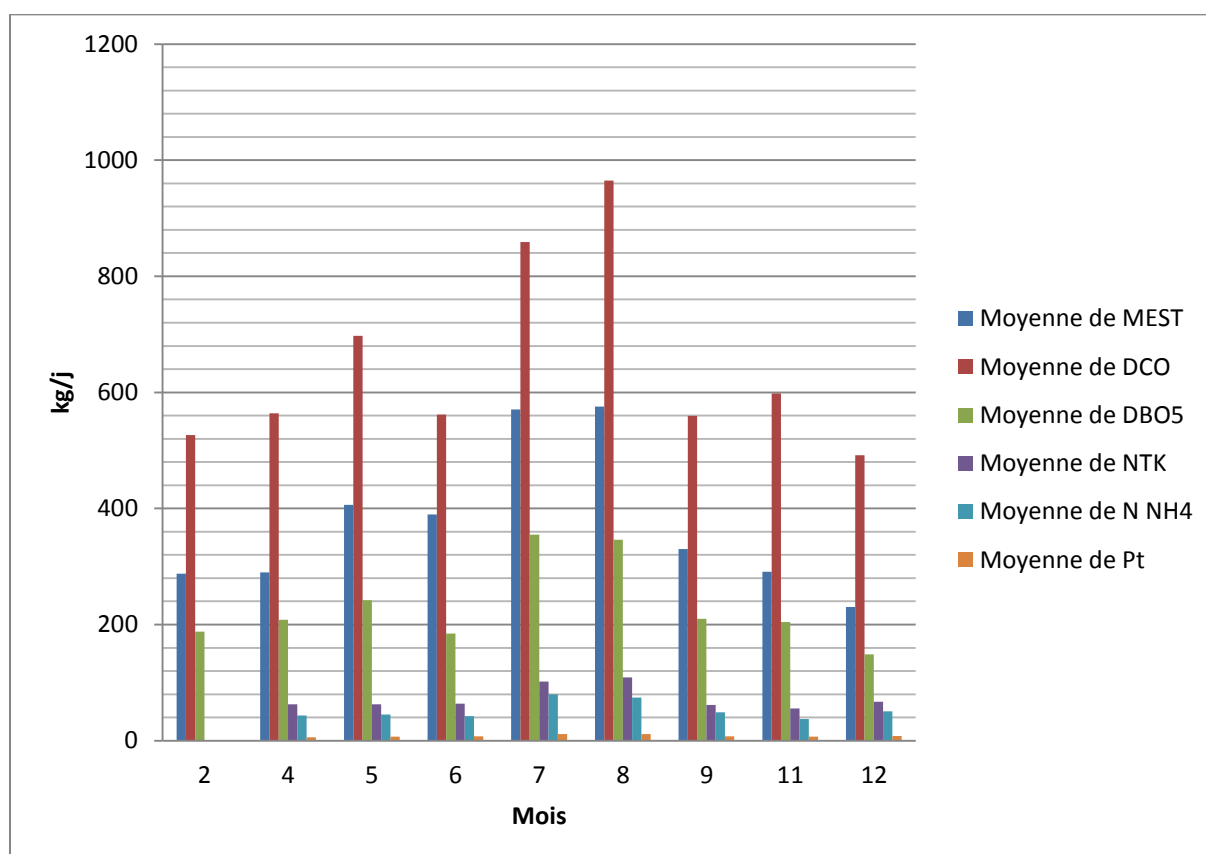


Figure 2: Moyenne des charges polluantes en fonction du mois

Ce graphique confirme le caractère estival de la zone.

Le tableau suivant présente une analyses statistique des charges en entrée de station quelques soit le temps pour juillet et aout.

Tableau 2: Analyse des charges tout temps confondu en juillet et aout

	MEST	DCO	DBO5	NTK	N NH4	NO2	NO3	NGL	Pt
Nb valeurs	32	32	32	18	18	7	8	7	18
Moyenne	573	905	351	105	78	0	1	119	12
Max	1 167	1 248	592	128	115	1	3	126	15
Min	324	497	140	65	35	0	0	105	7
P95	998	1172	458	126	115	1	2	126	14

En retenant le percentile 95 de la DBO₅, le nombre d'EH actuel tout temps confondu en juillet et aout serait de 7 633 EH.

2.3 Temps sec strict

Pour rappel les jours de temps sec strict ont été sélectionnés en prenant les hypothèses suivantes :

- Hauteur de précipitation relevée le jour de la mesure = 0 mm ;
- Hauteur de précipitation relevée le jour précédent le jour de la mesure = 0 mm.

La prise en compte d'une pluviométrie nulle pour le jour précédant la mesure permet de s'affranchir du phénomène de ressuyage des réseaux.

Tableau 3: Analyse des charges par temps sec strict

	A3 + A2	MEST	DCO	DBO5	NTK	N NH4	NO2	NO3	NGL	Pt
Nb valeurs	26	26	26	26	13	13	3	4	2	13
Moyenne	974	423	743	275	80	57	0	0	119	9
Max	2192	859	1248	412	120	103	0	0	120	15
Min	571	203	358	116	45	31	0	0	119	4
P95	1746	717	1199	409	120	95	0	0	120	14

En retenant le percentile 95 de la DBO₅ le nombre d'EH actuel temps sec strict serait de 6 816 EH.

Le tableau suivant présente une analyse statistique des charges en entrée de station en temps sec strict pour juillet et aout.

Tableau 4: Analyse des charges par temps sec strict en juillet et aout

	A3+A2	MEST	DCO	DBO5	NTK	N NH4	NO2	NO3	NGL	Pt
Nb de valeurs	13	13	13	13	5	5	2	3	2	5
Moyenne	1102	565	932	364	107	80	0	0	119	12
Max	1746	859	1248	412	120	103	0	0	120	15
Min	783	404	599	253	88	54	0	0	119	10
P95	1745	791	1232	411	120	100	0	0	120	14

En retenant le percentile 95 de la DBO₅ le nombre d'EH actuel en temps sec strict en juillet et aout serait de 6 850 EH.

2.4 Temps de pluie

Les jours considérés comme temps de pluie sont ceux dont la hauteur de précipitation est supérieure à 5 mm.

La charge en temps de pluie n'est pas dimensionnante, nous utilisons, pour la définition des charges futures de temps de pluie, la concentration qui sera multipliée par le débit de conception.

La concentration moyenne de temps de pluie est calculée de la manière suivante :

$$\text{Concentration temps de pluie} = \frac{\sum C_i \times Q_i(A2 + A3)}{\sum Q_i(A2 + A3)}$$

Avec C_i la concentration pour jour i et $Q_i(A2+A3)$ le débit journalier en entrée de station pour le jour i .

Tableau 5: Concentration de l'effluent par temps de pluie

	MEST	DCO	DBO5	NTK	N NH4	NO2	NO3	NGL ²	Pt
mg/l	251	374	131	25	18	0.03	0.13	0.00	3

3 Evolution des charges

Nous considérons que les charges polluantes et hydrauliques non domestiques n'augmenteront pas. De même, dans le but de contrôler l'afflux touristique afin de s'orienter vers un tourisme qualitatif et non de masse, la CCLA souhaite réguler et limiter la population touristique. Aussi nous considérons que les charges polluantes et hydrauliques issues des activités touristiques n'évolueront pas. L'augmentation des charges est donc uniquement due à l'évolution de la population. Cette évolution sera estimée à partir des données du SCOT de l'Avant Pays Savoyard, dont fait partie la Communauté de Communes du Lac d'Aiguebelette, et des données de l'INSEE.

3.1 Evolution de la population sur les communes

3.1.1 SCOT

La Communauté de Communes du Lac d'Aiguebelette est intégrée au SCOT de l'Avant Pays Savoyard.

« La dynamique démographique de l'Avant Pays Savoyard est élevée depuis 1990. En effet, le rythme de croissance démographique moyen annuel était de 1.3% entre 1990 et 2006 ; il a connu une nette accélération entre 1999 et 2007 à 1.9%. »

Cependant le « SCOT affirme la volonté de maîtriser la croissance démographique, par une dynamique démographique modérée en optant pour un objectif de croissance annuelle de 1.3%, soit + 7 000 habitants en 20 ans. » Ce qui nécessiterait 4330 logements supplémentaires.

« De plus, le développement urbain sera recentré sur les polarités afin d'améliorer les fonctions de centralités et de renforcer les services et équipements, et de rééquilibrer la dynamique démographique des villages. Ainsi, **l'objectif de répartition de la population d'ici 20 ans est fixé à 70% dans les territoires polarisés et 30% dans le maillage villageois et les pôles relais.** »

² Il n'existe pas de valeur répondant aux hypothèses

Comme présenté sur la carte ci-dessous le bassin de collecte d'assainissement à l'étude est concerné par un des 4 territoires polarisés du territoire du SCOT de l'Avant Pays Savoyard, il s'agit du pôle de Novalaise intégrant une partie de la commune de Nances et de Gerbaix.

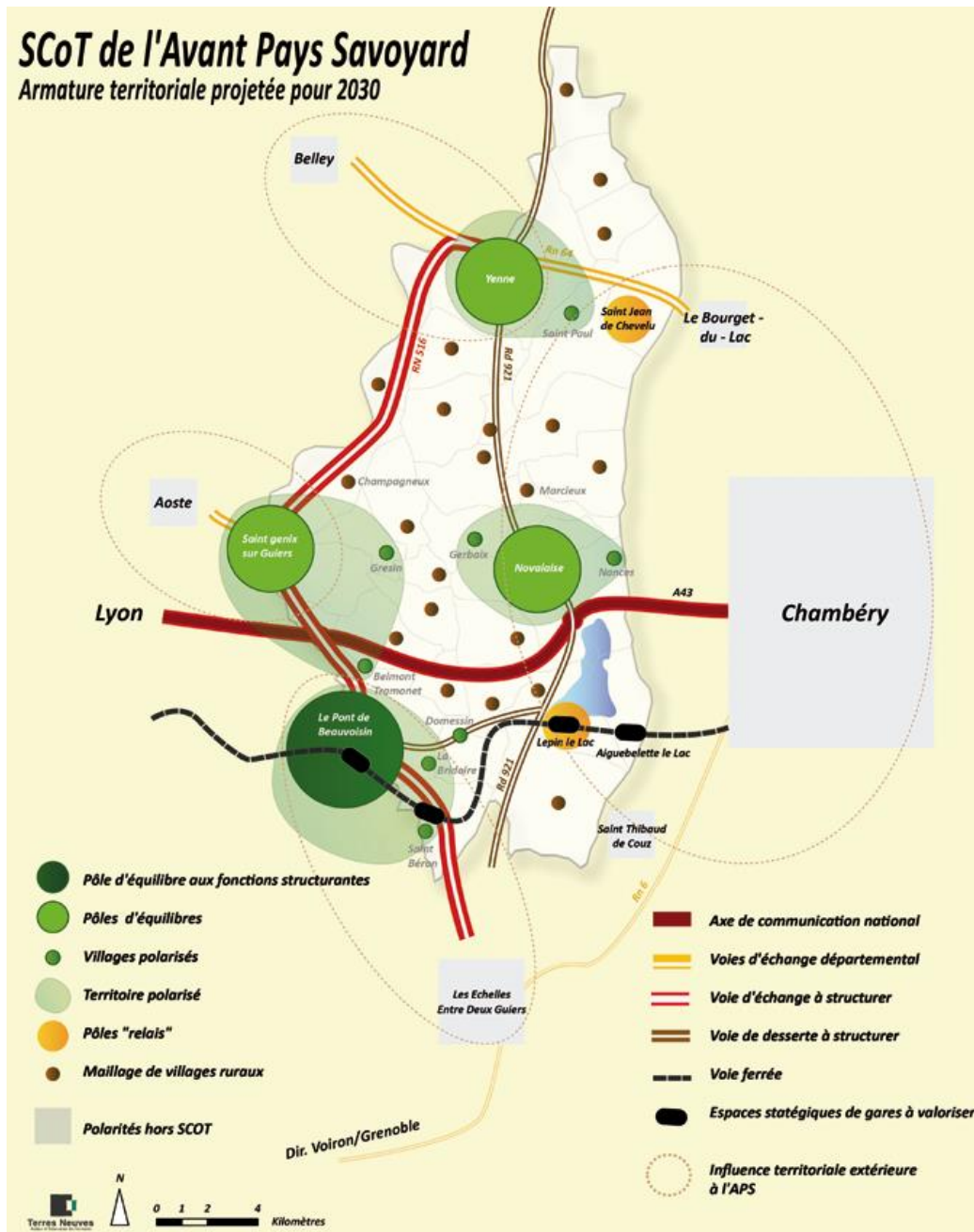


Figure 3: Répartition du territoire - Zones Polarisées

3.1.2 INSEE

Le tableau ci-dessous présente l'évolution de la population de l'ensemble du territoire étudié de 1968 à 2014.

Tableau 6: Evolution de la population sur le territoire

Commune	Thème	1968	1975	1982	1990	1999	2008	2013	2014
Aiguebelette-le-Lac	Population	122	138	149	170	191	228	251	253
	Taux d'Evolution		1.8%	1.1%	1.7%	1.3%	2.0%	1.9%	0.8%
Ayn	Population	274	271	255	288	278	340	355	356
	Taux d'Evolution		-0.2%	-0.9%	1.5%	-0.4%	2.3%	0.9%	0.3%
Dullin	Population	192	214	222	326	333	390	409	410
	Taux d'Evolution		1.6%	0.5%	4.9%	0.2%	1.8%	1.0%	0.2%
Gerbaix	Population	162	143	152	288	322	412	381	374
	Taux d'Evolution		-1.8%	0.9%	8.3%	1.2%	2.8%	-1.6%	-1.8%
Marcieux	Population	80	84	95	97	120	174	170	164
	Taux d'Evolution		0.7%	1.8%	0.3%	2.4%	4.2%	-0.5%	-3.5%
Lépin-le-Lac	Population	168	190	191	255	282	382	451	452
	Taux d'Evolution		1.8%	0.1%	3.7%	1.1%	3.4%	3.4%	0.2%
Nances	Population	138	190	188	237	330	428	447	446
	Taux d'Evolution		4.7%	-0.2%	2.9%	3.7%	2.9%	0.9%	-0.2%
Novalaise	Population	735	802	1017	1234	1432	1781	1982	2024
	Taux d'Evolution		1.3%	3.5%	2.4%	1.7%	2.5%	2.2%	2.1%
Attignat-Oncin	Population	448	380	397	398	418	546	537	534
	Taux d'Evolution		-2.3%	0.6%	0.0%	0.5%	3.0%	-0.3%	-0.6%
Saint-Alban-de-Montbel	Population	216	177	226	418	447	584	624	629
	Taux d'Evolution		-2.8%	3.6%	8.0%	0.7%	3.0%	1.3%	0.8%
Total	Population	2535	2589	2892	3711	4153	5265	5607	5642
	Taux d'Evolution		0.3%	1.6%	3.2%	1.3%	2.7%	1.3%	0.6%

Globalement l'évolution démographique est positive, en regardant l'ensemble des communes sur le tableau ci-dessus et le graphe ci-dessous, le taux a été très important de 1982 à 1990.

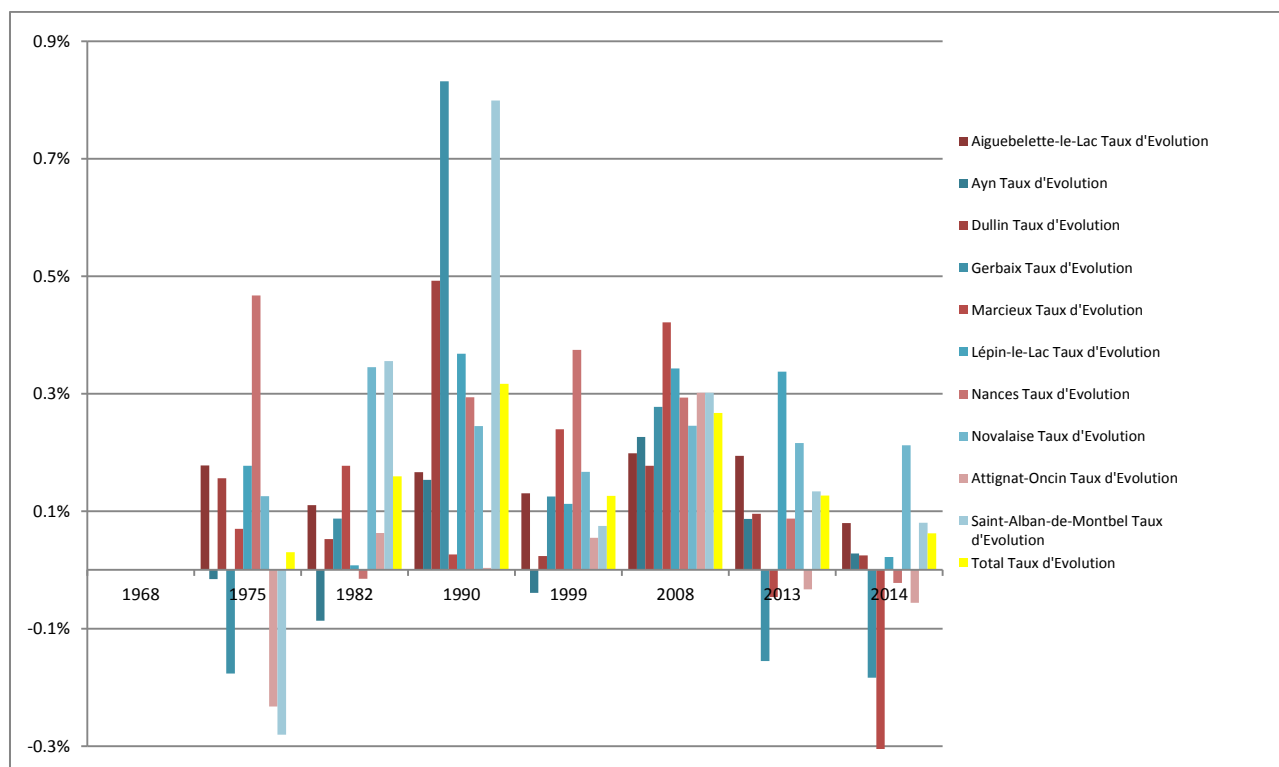


Figure 4: Taux de croissance sur le territoire

3.1.3 Conclusion

Pour le calcul de l'évolution de la population à l'horizon du projet nous proposons de retenir trois hypothèses :

- Hypothèse 1 : Taux d'évolution spécifique pour chaque commune calculé sur 1999 à 2014 ;
- Hypothèse 2 : Taux d'évolution sur l'ensemble du territoire calculé sur 2008 à 2014 soit 1.16% ;
- Hypothèse 3 : Taux d'évolution du SCOT soit 1.30%.

3.2 Taux de raccordement

En 2016 selon le SDA le taux de raccordement sur l'ensemble du bassin de collecte était de 77%. Cependant notons que le taux de raccordement sur la commune d'Attignat-Oncin est très faible, 10%, étant donné que seulement deux secteurs sont raccordés à la station de la Bridoire.

Aussi nous proposons de retenir, pour la population supplémentaire, un taux de raccordement de 10% pour la commune d'Attignat-Oncin et 100% pour les autres.

3.3 Population supplémentaire sur le bassin de collecte

3.3.1 Hypothèse 1 : Taux d'évolution spécifique pour chaque commune calculé sur 1999 à 2014

Le tableau suivant présente l'augmentation de la population pour trois échéances 2030, 2035 et 2040.

Tableau 7: Estimation de la population future - Hypothèse 1

Commune	2014	Taux d'évolution entre 1999 -2014	2030				2035				2040			
			Hab total	Hab supp	Taux de Raccordement	Hab Supp en AC	Hab total	Hab supp	Taux de Raccordement	Hab Supp en AC	Hab total	Hab supp	Taux de Raccordement	Hab Supp en AC
Aiguebelette	253	1.89%	341	88	100%	88	375	122	100%	122	412	159	100%	159
Ayn	356	1.66%	463	107	100%	107	503	147	100%	147	547	191	100%	191
Dullin	410	1.40%	512	102	100%	102	549	139	100%	139	588	178	100%	178
Gerbaix	374	1.00%	439	65	100%	65	461	87	100%	87	485	111	100%	111
Marcieux	164	2.10%	229	65	100%	65	254	90	100%	90	282	118	100%	118
Lépin-le-Lac	452	3.20%	748	296	100%	296	875	423	100%	423	1024	572	100%	572
Nances	446	2.03%	615	169	100%	169	680	234	100%	234	752	306	100%	306
Novalaise	2024	2.33%	2927	903	100%	903	3285	1261	100%	1261	3687	1663	100%	1663
Attignat-Oncin	534	1.65%	693	159	10%	16	752	218	10%	22	816	282	10%	28
Saint-Alban	629	2.30%	905	276	100%	276	1015	386	100%	386	1137	508	100%	508
Total	5642	-	7873	2231	-	2088	8749	3107	-	2911	9729	4087	-	3833

3.3.2 Hypothèse 2 : Taux d'évolution moyen sur l'ensemble du territoire calculé sur 2008 à 2014 soit 1.16%

Le tableau suivant présente l'augmentation de la population pour trois échéances 2030, 2035 et 2040.

Tableau 8: Estimation de la population future - Hypothèse 2

Commune	2014	2030				2035				2040			
		Hab total	Hab supp	Taux de Raccordement	Hab Supp en AC	Hab total	Hab supp	Taux de Raccordement	Hab Supp en AC	Hab total	Hab supp	Taux de Raccordement	Hab Supp en AC
Aiguebelette	253	304	51	100%	51	322	69	100%	69	341	88	100%	88
Ayn	356	428	72	100%	72	453	97	100%	97	480	124	100%	124
Dullin	410	493	83	100%	83	522	112	100%	112	553	143	100%	143
Gerbaix	374	450	76	100%	76	476	102	100%	102	505	131	100%	131
Marcieux	164	197	33	100%	33	209	45	100%	45	221	57	100%	57
Lépin-le-Lac	452	544	92	100%	92	576	124	100%	124	610	158	100%	158
Nances	446	536	90	100%	90	568	122	100%	122	602	156	100%	156
Novalaise	2024	2434	410	100%	410	2578	554	100%	554	2731	707	100%	707
Attignat-Oncin	534	642	108	10%	11	680	146	10%	15	721	187	10%	19
Saint-Alban	629	756	127	100%	127	801	172	100%	172	849	220	100%	220
Total	5642	6785	1143	-	1045	7187	1545	-	1413	7613	1971	-	1804

3.3.3 Hypothèse 3 : Taux d'évolution du SCOT soit 1.30%

Le tableau suivant présente l'augmentation de la population pour trois échéances 2030, 2035 et 2040.

Tableau 9: Estimation de la population future - Hypothèse 3

Commune	2014	2030				2035				2040			
		Hab total	Hab supp	Taux de Raccordement	Hab Supp en AC	Hab total	Hab supp	Taux de Raccordement	Hab Supp en AC	Hab total	Hab supp	Taux de Raccordement	Hab Supp en AC
Aiguebelette	253	311	58	100%	58	332	79	100%	79	354	101	100%	101
Ayn	356	438	82	100%	82	467	111	100%	111	498	142	100%	142
Dullin	410	504	94	100%	94	538	128	100%	128	574	164	100%	164
Gerbaix	374	460	86	100%	86	491	117	100%	117	523	149	100%	149
Marcieux	164	202	38	100%	38	215	51	100%	51	229	65	100%	65
Lépin-le-Lac	452	556	104	100%	104	593	141	100%	141	632	180	100%	180
Nances	446	548	102	100%	102	585	139	100%	139	624	178	100%	178
Novalaise	2024	2489	465	100%	465	2655	631	100%	631	2832	808	100%	808
Attignat-Oncin	534	657	123	10%	12	700	166	10%	17	747	213	10%	21
Saint-Alban	629	773	144	100%	144	825	196	100%	196	880	251	100%	251
Total	5642	6937	1295	-	1185	7400	1758	-	1608	7894	2252	-	2060

3.3.4 Conclusion

Le tableau ci-dessous synthétise les résultats

Tableau 10: Comparaison des scénarii d'évolution

		2030	2035	2040
Hypothèse 1	Taux spécifique	2088	2911	3833
Hypothèse 2	Taux = 1.16%	1045	1413	1804
Hypothèse 3	Taux = 1.30%	1185	1608	2060

A cette augmentation doit être ajoutée la population actuellement en zonage d'assainissement non collectif qui doit passer en zone d'assainissement collectif. Selon le SDA cela représente **150 personnes** réparties comme suit : 90 sur Dullin, 29 sur Gerbaix et 31 sur Norvalaise.

Nous proposons de retenir la solution suivante :

- **Horizon du projet : 2035 ;**
- **Taux d'évolution : 1.30%.**

4 Charges futures

4.1 Charges hydrauliques

4.1.1 Volume journalier

4.1.1.1 Temps sec

Le débit de temps sec est déterminé en sommant le percentile 95 temps sec des débits A2 et A3 des cinq dernières années et la charge hydraulique apportée par la population supplémentaire, en supposant que celle-ci n'apporte pas plus ECPP.

Le percentile 95 de temps sec des cinq dernières années est de 1788 m³/h.

Il a été retenu une augmentation de 1758 EH. En prenant comme hypothèse 150l/j/EH, le débit augmentera de 264 m³/j.

Soit un débit journalier de temps sec futur de 2052 m³/j.

4.1.1.2 Temps pluie - Débit de conception

Le débit de conception est déterminé en sommant le percentile 95 tout temps confondu des débits A2 et A3 des cinq dernières années et la charge hydraulique apportée par la population supplémentaire, en supposant que celle-ci n'apporte pas plus ECPP ou D'ECPPM.

Le percentile tout temps confondu est égal à 2395 m³/j.

Il a été retenu une augmentation de 1758 EH. En prenant comme hypothèse 150l/j/EH, le débit augmentera de 264 m³/j.

Soit un débit de conception de 2 659 m³/j.

4.1.2 Débit de pointe horaire

A déterminer – en attente des informations complémentaires de l'autosurveillance.

4.2 Charges polluantes

4.2.1 Temps Sec strict

Les charges futures de pointe par temps sec sont calculées en sommant :

- les charges actuelles de pointe de temps sec, déterminées au paragraphe 2.3, le percentile 95 des mois de pointe ;
- et les charges engendrées par la population future, calculée à partir des ratios usuels à savoir :
 - DBO : 60 g/EH ;
 - DCO : 120 g/EH ;
 - MES : 80 g/EH ;
 - NTK : 15 g/EH ;
 - Pt : 1.6 g/EH.

Tableau 11: Estimation de la charge polluante future par temps sec strict

		MEST	DCO	DBO5	NTK	Pt
Population supplémentaire	-	1758				
Ratio	g/EH	80	120	60	15	1.6
Charges supplémentaires	kg/j	141	211	105	26	3
Charges actuelles	kg/j	791	1232	411	120	100
Charges à retenir	kg/j	932	1443	517	147	103

Soit en partant de la DBO5 un nombre d'EH de 8 616 EH en 2035.

4.2.2 Temps de pluie

Les charges futures par temps de pluie sont calculées de la manière suivante : concentration par temps de pluie, calculée précédemment, multipliée par le débit journalier de temps de pluie correspondant au débit de conception, lui-même égal au percentile 95 des données actuelles tout temps confondu additionné de la charge hydraulique supplémentaire. Cette charge supplémentaire est calculée en supposant que les nouveaux habitants n'apporteront pas davantage d'ECPP, soit avec un ratio 150 l/j/EH.

Ainsi le débit de conception est de : 2 659 m³/j.

Tableau 12: Estimation de la charge polluante future par temps de pluie

		MEST	DCO	DBO5	NTK	N NH4	NO2	NO3	NGL	Pt
Concentration en temps de pluie	mg/l	251	374	131	25	18	0.03	0.13	0.00	2.88
Débit de conception	m ³ /j	2659								
Charges de temps de pluie	kg/j	668	995	347	67	48	0.09	0.35	0.00	7.66

		MEST	DCO	DBO5	NTK	Pt
Concentration en temps de pluie	mg/l	302	450	157	30	3
Débit de conception	m ³ /j	2659				
Charges de temps de pluie	kg/j	802	1196	417	81	9

Soit en partant de la DBO5 un nombre d'EH de 5 783 EH en 2035.

4.2.3 Lendemain de temps de pluie

Le lendemain de pluie correspond aux jours de la vidange des bassins d'orage du réseau.

Le seul bassin d'orage est celui en entrée de station.

La charge du lendemain de temps de pluie correspond à la somme de la pointe de temps sec et de la charge apporté par le bassin d'orage, égale à la concentration de temps pluie multipliée par le volume du bassin d'orage.

Tableau 13: Estimation de la charge polluante future le lendemain de temps de pluie

		MEST	DCO	DBO5	NTK	Pt
Charges temps sec de pointe	kg/j	932	1443	517	147	103
Concentration en temps de pluie	mg/l	251	374	131	25	3
Volume BO	m ³	600				
Charges apportées par le BO	kg/j	151	225	78	15	2
Charges totales	kg/j	1083	1668	595	162	105

Soit en partant de la DBO5 un nombre d'EH de 9 914 EH en 2035.