

Lannion-Trégor Communauté
1, rue Monge
BP 10761 23307 LANNION Cedex
Tel : 02 96 05 09 00



Etude technico-économique :

**Projet de mise en conformité de la station d'épuration de
Loguivy-les-Lannion à LANNION**

MS N°12 – AC n°17AC02



Espace VOLTA
1, rue ampère,
22300 LANNION
Tel : 02.56.39.59.56
cycleau@laposte.net

IDENTIFICATION ET REVISION DU DOCUMENT

IDENTIFICATION DU DOCUMENT

Titre du projet	Projet de mise en conformité de la station d'épuration de Lannion
Titre du document	Etude technico-économique
Date et version	Février 2021 – version 2
Rédaction	 Espace VOLTA 1, rue ampère, 22300 LANNION Tel : 02.56.39.59.56 cycleau@laposte.net

HISTORIQUE DES REVISIONS

Version	Date	Rédacteur	Visé par	Remarques apportées
V1	Février 2021	A.S.		LTC – mail du 04/02
V2	Février 2021	A.S.		

HISTORIQUE DES ENVOIS

Envoyé à :		
Nom	Organisme	Envoyé le :
Mr. Gallais	Responsable BE eau & assainissement - LTC	
Mr Le Gall	Ingénieur d'études cellule projets - LTC	
Copie à :		
Nom	Organisme	Envoyé le :

SOMMAIRE

<i>Avant-Propos</i>	6
1. Caractérisation de la situation actuelle	7
1.1. <i>Périmètre de l'étude</i>	7
1.2. <i>Contexte environnemental</i>	10
1.3. <i>Usages</i>	11
1.4. <i>Caractéristiques du réseau de collecte</i>	12
1.5. <i>Caractéristiques de la station d'épuration</i>	14
2. Base de dimensionnement	18
2.1. <i>Les besoins</i>	18
2.2. <i>Diagnostic de la station existante</i>	30
2.3. <i>Recherche d'un terrain</i>	31
2.4. <i>Contraintes liées au site retenu</i>	36
3. Etude technico-économique de la filière et des implantations	40
3.1. <i>Préambule sur le dimensionnement hydraulique de la filière eau</i>	41
3.2. <i>Préambule sur le dimensionnement de la filière boues</i>	44
3.3. <i>Choix de la filière de traitement</i>	45
3.4. <i>Investissements</i>	57
3.5. <i>Fonctionnement</i>	58
3.6. <i>Implantation</i>	59
CONCLUSION	60
ANNEXE	61

TABLE DES FIGURES

<i>Figure 1 : Localisation des communes raccordées à la station de Lannion</i>	<i>7</i>
<i>Figure 2 : Zone d'influence des SAGE Baie de Lannion et Argoat Trégor Goelo</i>	<i>10</i>
<i>Figure 3 : Sites naturels protégés à proximité de la station.....</i>	<i>10</i>
<i>Figure 4 : Principaux usages à proximité du rejet de la station d'épuration.....</i>	<i>11</i>
<i>Figure 5 : Synoptique du fonctionnement du bassin versant du PR de Nod Huel.....</i>	<i>12</i>
<i>Figure 6 : Synoptique du fonctionnement du bassin versant du PR de la ZAC.....</i>	<i>13</i>
<i>Figure 7 : Plan cadastral de la station</i>	<i>14</i>
<i>Figure 8 : Synoptique de la filière de traitement de Loguivy-les-Lannion (manuel d'autosurveillance).....</i>	<i>16</i>
<i>Figure 9 : Evolution des charges en entrée de station (point A3) entre 2014 et 2019.....</i>	<i>20</i>
<i>Figure 10 : Charges mesurées en entrée du traitement des matières de vidange.....</i>	<i>21</i>
<i>Figure 11 : Charges estimées actuelles en sortie du traitement des matières de vidange.....</i>	<i>21</i>
<i>Figure 12 : Extrait du PLU de la Ville de Lannion.....</i>	<i>22</i>
<i>Figure 13 : Extrait du PLU de Ploubezre.....</i>	<i>23</i>
<i>Figure 14 : Extrait du PLU de Ploulec'h</i>	<i>23</i>
<i>Figure 15 : Extrait des PLU de Louannec(gauche) et Saint-Quay-Perros (droite)</i>	<i>24</i>
<i>Figure 16 : Contraintes du terrain actuel de la station</i>	<i>31</i>
<i>Figure 17 : Localisation des terrains envisageables à proximité du site existant</i>	<i>32</i>
<i>Figure 18 : Contraintes des terrains proches du site existant.....</i>	<i>33</i>
<i>Figure 19 : Contraintes du terrain n°3</i>	<i>34</i>
<i>Figure 20 : Etat des sites éloignés envisageables</i>	<i>35</i>
<i>Figure 21 : Parcelles cadastrales retenues par le maître d'ouvrage</i>	<i>36</i>
<i>Figure 22 : Extrait du PLU de la ville de Lannion.....</i>	<i>37</i>
<i>Figure 23 : Extrait du CODERST du site Natura 2000 de la rivière du Léguer.....</i>	<i>37</i>
<i>Figure 24 : Lignes altimétriques au droit du projet (analyse sommaire se basant sur les données altimétriques de géoportail).....</i>	<i>39</i>
<i>Figure 25 : Evènements pluvieux retenus pour le dimensionnement du bassin tampon</i>	<i>42</i>
<i>Figure 26 : Synoptique de la file eau retenue par LTC</i>	<i>46</i>
<i>Figure 27 : Synoptique de la file boues retenue par LTC.....</i>	<i>47</i>

TABLE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1 : Evolution de la population de la ville de Lannion depuis 1968 (INSEE)</i>	<i>8</i>
<i>Tableau 2 : Evolution de la population de la commune de Ploubezre depuis 1968 (INSEE)</i>	<i>8</i>
<i>Tableau 3 : Evolution de la population de la commune de Ploulec'h depuis 1968 (INSEE).....</i>	<i>9</i>
<i>Tableau 4 : Normes de rejet de la station d'épuration de Loguivy les Lannion.....</i>	<i>14</i>
<i>Tableau 5 : Performances épuratoires de la station d'épuration de Lannion (données Mesurestep 2014 -2019).....</i>	<i>17</i>
<i>Tableau 6 : Résultats des analyses d'autosurveillance de l'abattoir de Lannion</i>	<i>18</i>
<i>Tableau 7 : Résultats des analyses d'autosurveillance de la distillerie de Warenghem</i>	<i>18</i>
<i>Tableau 8 : Résultats des analyses d'autosurveillance de la distillerie d'ESATCO</i>	<i>19</i>
<i>Tableau 9 : Calcul théorique de la charge organique actuelle</i>	<i>19</i>
<i>Tableau 10 : Evolution des charges en entrée de station (point A3) entre 2014 et 2019.....</i>	<i>20</i>
<i>Tableau 11 : Evaluation des charges organiques à moyen terme.....</i>	<i>25</i>
<i>Tableau 12 : Evaluation des charges organiques à long terme</i>	<i>26</i>
<i>Tableau 13 : Charges hydrauliques à court terme</i>	<i>28</i>
<i>Tableau 14 : Charges hydrauliques à long terme avec et sans réduction des ECP et sans raccordement de Ploulec'h.....</i>	<i>28</i>
<i>Tableau 15 : Charges hydrauliques à long terme avec et sans réduction des ECP et avec raccordement de Ploulec'h.....</i>	<i>29</i>
<i>Tableau 16 : Diagnostic du dimensionnement de la filière existante</i>	<i>30</i>
<i>Tableau 17 : Hypothèses pour le calcul d'acceptabilité.....</i>	<i>38</i>
<i>Tableau 18 : Résultats de l'étude d'acceptabilité au droit du rejet de la station dans le Léguer</i>	<i>38</i>
<i>Tableau 19 : Dimensionnement théorique sécuritaire du bassin tampon.....</i>	<i>42</i>
<i>Tableau 20 : Bilan des simulations de débit de traitement en fonction de la capacité du bassin tampon</i>	<i>43</i>
<i>Tableau 21 : Production des boues</i>	<i>44</i>
<i>Tableau 22 : Taux de recirculation en fonction de la période de l'année.....</i>	<i>53</i>

Avant-Propos

La Ville de Lannion dispose d'un système d'assainissement collectif localisé à Loguivy-les-Lannion de type boues activées d'une capacité de 21 400 EH pour la partie eaux usées et 3 600 EH réservés à l'apport de matières de vidange, soit un total de 25 000 EH en entrée de bassin d'aération. Son rejet se fait dans le Léguer qui est classé Natura 2000, et qui dispose d'usages récréatifs en aval et amont de ce point de rejet (influencé par la marée).

La station **d'épuration de Lannion** (Loguivy-les-Lannion) dispose actuellement d'un nouvel arrêté préfectoral de rejet **valable jusqu'au 31 décembre 2024**. Cet arrêté impose le dépôt d'un nouveau dossier d'autorisation en vue de la restructuration et de la mise en conformité de la station d'épuration.

Lannion Trégor Communauté souhaite donc **étudier les différentes solutions envisageables** et définir une enveloppe budgétaire du projet en vue de la réalisation du dossier d'autorisation.

La présente étude technico-économique a pour objet de définir les principaux éléments de base de l'étude et de décrire sommairement les travaux à réaliser. Il sera présenté dans ce rapport :

- **La définition de charges actuelles et futures**
- **L'analyse des contraintes du projet**
- **Les scénarii envisageables d'évolution de la station et leur implantation**
- **L'établissement d'une enveloppe budgétaire**

1. Caractérisation de la situation actuelle

1.1. Périmètre de l'étude

L'exploitation du système d'assainissement de la station de Lannion est réalisée en régie par Lannion Trégor-Communauté. La station de **Loguivy-les-Lannion à LANNION** (département des Côtes d'Armor) collecte les effluents de plusieurs communes :

- **Lannion**
- **Ploubezre**
- **Ploulec'h** : le secteur de Keramparc, le reste de la commune est actuellement connecté à la station d'épuration de Kerbabu à Trédrez-Locquémeau
- **Louannec** : le secteur de Petit Camp, le reste de la commune est raccordé à la station d'épuration communale
- **Saint-Quay-Perros** : la zone d'activités de Keringant, le reste de la commune est raccordé à la station d'épuration de Kervasclat à Perros-Guirec
- **Trébeurden** : le secteur des champs blancs qui est actuellement en assainissement non collectif mais dont un projet prévoit le raccordement à la station de Lannion. Le reste de la commune est raccordé à la station de Trovern Bihan à Trébeurden

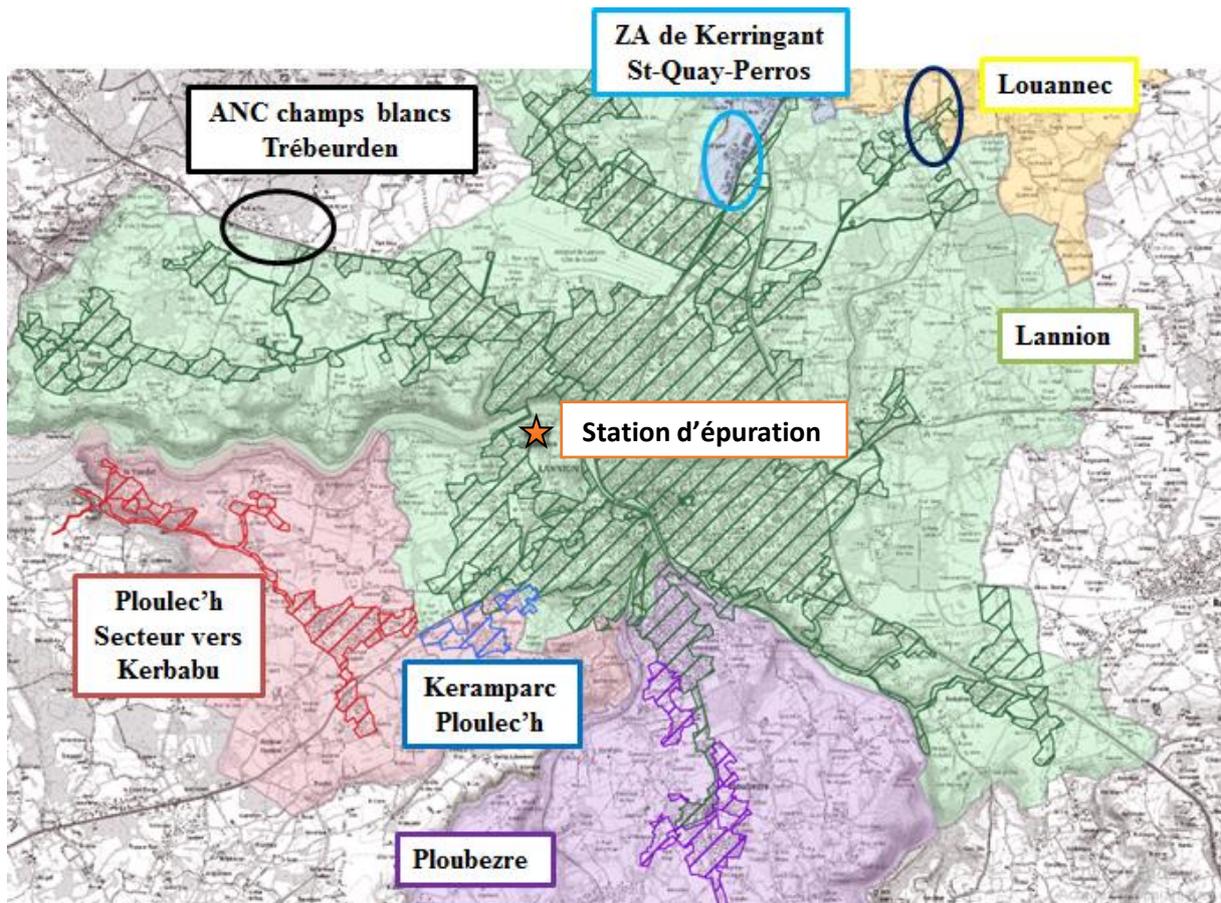


Figure 1 : Localisation des communes raccordées à la station de Lannion

La majorité des branchements raccordés à la station provient des 3 communes suivantes : **Lannion, Ploubezre et Ploulec'h**. Les communes de **Louannec, Saint-Quay-Perros et Trébeurden** ne participent chacune qu'à la hauteur d'une dizaine de branchements chacun.

La **ville de Lannion comptait en 2016, 19 831 habitants**. Elle se compose majoritairement de résidences principales (87-89%) avec un taux d'occupation de 2 habitants par résidences principales. On observe une stagnation de la population ces dernières années.

Tableau 1 : Evolution de la population de la ville de Lannion depuis 1968 (INSEE)

LANNION	1968	1975	1982	1990	1999	2006	2011	2016
Population	12535	16867	16641	16958	18368	19459	19920	19831
Densité moyenne (hab/km ²)	285.5	384.1	379	386.2	418.3	443.2	453.7	451.6
Logements	4542	5802	6848	7681	8813	10037	10798	11409
Résidences principales	3897	5204	5811	6621	7904	8905	9626	9911
Résidences secondaires et logements occasionnels	199	279	246	514	498	414	422	624
Logements vacants	446	319	791	546	411	717	750	874
Nbre moyen de permis par an					104	126	175	152
Tx occupation res principales	3.2	3.2	2.9	2.6	2.3	2.2	2.1	2.00
Part des res principales	86%	90%	85%	86%	90%	89%	89%	87%
Part des res secondaires	4%	5%	4%	7%	6%	4%	4%	5%

La commune de Ploubezre comptait en 2016, 3578 habitants. Elle se compose majoritairement de résidences principales (84-85%) avec un taux d'occupation de 2,3 habitants par résidences principales. La population a une tendance à la hausse ces dernières années, la commune n'étant pas soumise à la loi littoral.

Tableau 2 : Evolution de la population de la commune de Ploubezre depuis 1968 (INSEE)

PLOUBEZRE	1968	1975	1982	1990	1999	2006	2011	2016
Population	1934	2196	2652	2709	2624	2922	3451	3578
Densité moyenne (hab/km ²)	62.1	70.5	85.2	87	84.3	93.8	110.8	114.9
Logements	720	825	999	1126	1224	1417	1689	1859
Résidences principales	611	707	863	960	1064	1240	1430	1555
Résidences secondaires et logements occasionnels	50	49	45	89	112	90	120	140
Logements vacants	59	69	91	77	48	88	139	165
Nbre moyen de permis par an					16	11	28	54
Tx occupation res principales	3.2	3.1	3.1	2.8	2.5	2.4	2.4	2.30
Part des res principales	85%	86%	86%	85%	87%	88%	85%	84%
Part des res secondaires	7%	6%	5%	8%	9%	6%	7%	8%

La commune de Ploulec'h comptait en 2016, 1662 habitants. Elle se compose majoritairement de résidences principales (80-81%) avec un taux d'occupation de 2,31 habitants par résidences principales. La population a une tendance à la stagnation comme pour la Ville de Lannion.

Tableau 3 : Evolution de la population de la commune de Ploulec'h depuis 1968 (INSEE)

PLOULEC'H	1968	1975	1982	1990	1999	2006	2011	2016
Population	673	853	1229	1404	1466	1620	1675	1662
Densité moyenne (hab/km ²)	66.3	84	121.1	138.3	144.4	159.6	165	163.7
Logements	306	370	525	604	686	789	860	890
Résidences principales	232	286	417	483	564	652	701	720
Résidences secondaires et logements occasionnels	54	51	53	95	101	101	104	106
Logements vacants	20	33	55	26	21	36	55	64
Nbre moyen de permis par an					10	9	15	14
Tx occupation res principales	2.9	3.0	2.9	2.9	2.6	2.5	2.4	2.31
Part des res principales	76%	77%	79%	80%	82%	83%	82%	81%
Part des res secondaires	7%	6%	5%	8%	9%	6%	7%	8%

Ces communes se composent en majorité de résidences principales mais également d'une partie non négligeable de résidences secondaires.

Plusieurs industriels et un hôpital sont également raccordés à la station de Loguivy-les-Lannion, on note notamment la présence de **plusieurs établissements conventionnés** :

- **L'abattoir communal**, dont un projet de déplacement vers la zone d'activités de Beg ar Ch'ra à Plounévez-Moëdec est en cours. Il n'y aura donc à long terme plus d'effluents issus de cet établissement.
- **La distillerie de Warengem**, dont les prétraitements ont été revus récemment pour que leurs rejets soient mieux prétraités
- **La blanchisserie d'ESATCO**
- Le centre commercial de **Géant Casino**
- **La piscine de Ti-Dour**
- **L'hôpital de Kergomar**,

Tous ces établissements sont situés à Lannion. **Des données d'autosurveillance ont été transmises pour l'abattoir, Esatco et Warengem.** Elles sont analysées dans la suite du document.

1.2. Contexte environnemental

Le système d'assainissement de la station d'épuration de Loguivy-les-Lannion est concerné **par deux SAGE : Baie de Lannion et Argoat Trégor Goëlo**.

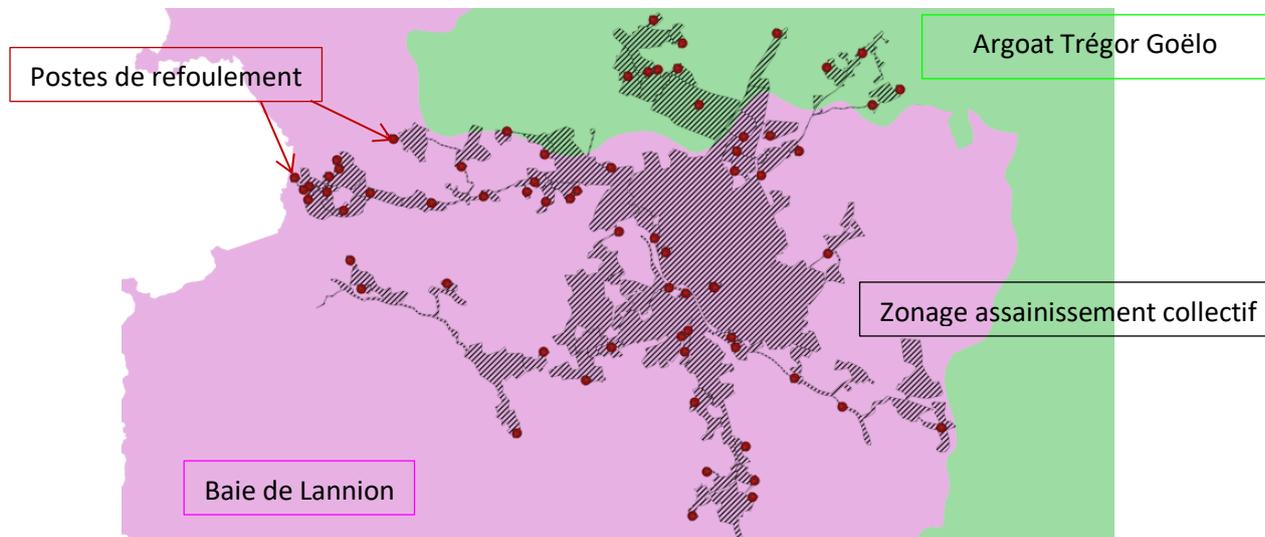


Figure 2 : Zone d'influence des SAGE Baie de Lannion et Argoat Trégor Goëlo

Le SAGE Baie de Lannion concerne la station d'épuration, son rejet et 51 postes de refoulement. Le SAGE Argoat Trégor Goëlo concerne les 14 postes de refoulement restant.

La station existante est enclavée de **terrains classés Natura 2000 « Rivière du Léguer, forêts de Beffou, Coat an Noz et Coat an Hay »**. Ils sont également classés **au droit du PLU en zones naturelles (NL et N)**. Le Léguer au droit du rejet de la station est classé Natura 2000 et ZNIEFF1.

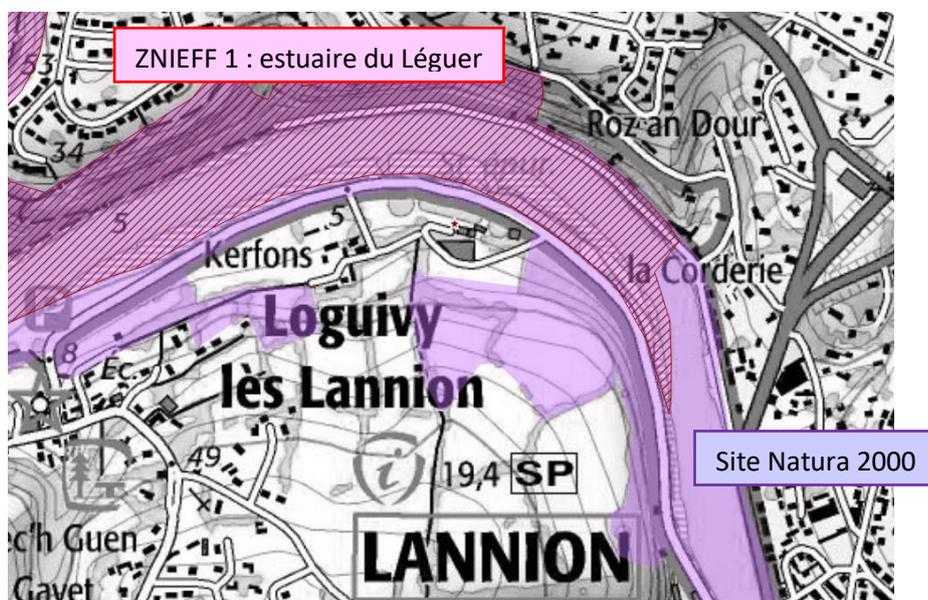


Figure 3 : Sites naturels protégés à proximité de la station

Il n'y a pas de sites inscrits ni classés ni de zones humides à proximité immédiate de la station, ni de son rejet.

1.3. Usages

Outre le contexte environnemental qui impose un rejet de bonne qualité, plusieurs usages récréatifs sont présents sur le Léguer.

Concernant la pêche à pied récréative et professionnelle :

- Un **arrêté préfectoral en date du 22 septembre 2016 interdit le ramassage de coquillage dans le périmètre « immédiat » du rejet de la station** qui comprend une zone comprise entre le pont Sainte-Anne et le Beg Hent/Yaudet.
- En aval à partir du Beg Hent Yaudet, on trouve **le site du petit Taureau** (gisement de coques et de palourdes) qui est classé en site **déconseillé**. En aval un peu plus éloigné, **les sites du port de Locquémeau et de Pors Mabo** sont classés respectivement **en site autorisé et déconseillé**. Une étude de courantologie permettrait de vérifier si le rejet de la station a un réel impact sur ces sites.

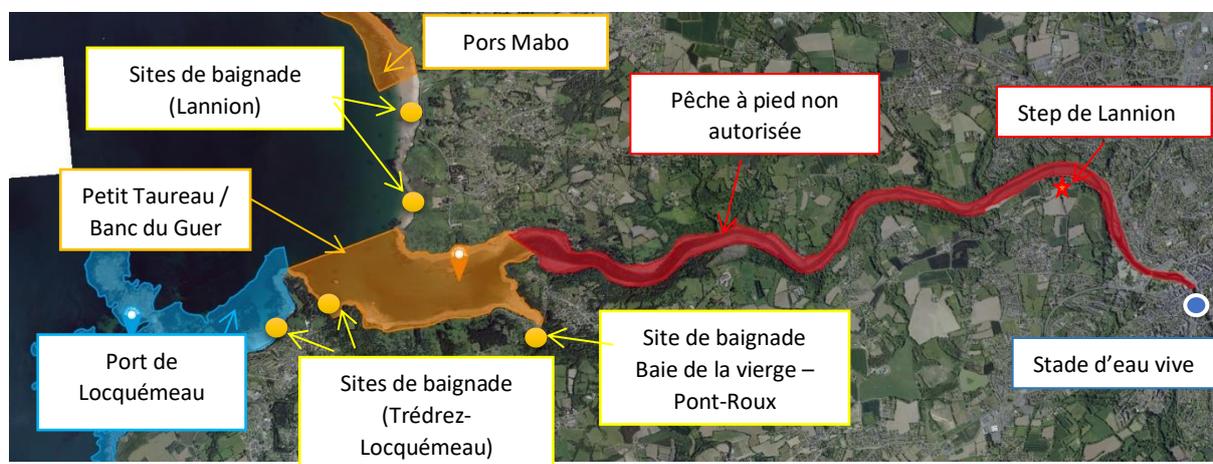


Figure 4 : Principaux usages à proximité du rejet de la station d'épuration

Le site du petit Taureau ou banc du Guer est également un site de pêche à pied professionnel (coques et palourdes).

Baignades

L'estuaire du Léguer dispose de plusieurs sites de baignades suivis par l'ARS **dont la Baie de la Vierge – Pont-Roux de Ploulec'h qui est classée en qualité suffisante avec ponctuellement des analyses de mauvaise qualité**. Les sites de baignade plus éloignés : **Kiriou et Notegou de Trédrez-Locquémeau et Mez an Aod et Beg Léguer de Lannion sont classés en excellente qualité**.

Stade d'eau vive

Le stade d'eau vive de Lannion se situe en amont du rejet de la station de Loguivy-les-Lannion (en amont du pont de Sainte-Anne).

Une **étude d'évaluation des risques sanitaires pour l'usage « stade d'eau vive » a été réalisée en 2018** et conclue sur l'importance de réduire dans un premier temps la pression liée aux déversements d'eaux usées sur le réseau puis dans un deuxième temps d'avoir une réflexion sur le traitement de la station.

Eau potable et assainissement

2 prises d'eau potable se trouvent en amont sur le Léguer ainsi que plusieurs stations d'épuration.

1.4. Caractéristiques du réseau de collecte

Le réseau du système d'assainissement de la station de Logivy à Lannion est de type **séparatif**.

Il compte **217,7 km de réseau**, dont 192,9 km de réseau gravitaire de collecte des eaux usées et 24,8 km de réseau en refoulement (hors zone d'activités de Keringant), ainsi qu'un total de **65 postes de refoulement** dont 57 postes de refoulement localisés à Lannion, 6 postes de refoulement à Ploubezre, 1 poste à Ploulec'h et 1 poste à Saint-Quay-Perros.

Le réseau de collecte des eaux usées dessert environ **11 750 branchements** dont 10 534 abonnés sur la commune de Lannion, 1 095 à Ploubezre, 95 à Ploulec'h, 9 à Louannec et 17 à Saint-Quay-Perros.

Le schéma synoptique simplifié du système d'assainissement a été scindé en deux parties en fonction des **deux postes de tête du réseau de collecte : ZAC et Nod Huel**.

Nod Huel collecte actuellement une grande partie du réseau ainsi que **l'ensemble des établissements conventionnés** : ESATCO, Abattoir, Géant Casino, Ty-Dour, Warenghem et l'hôpital.

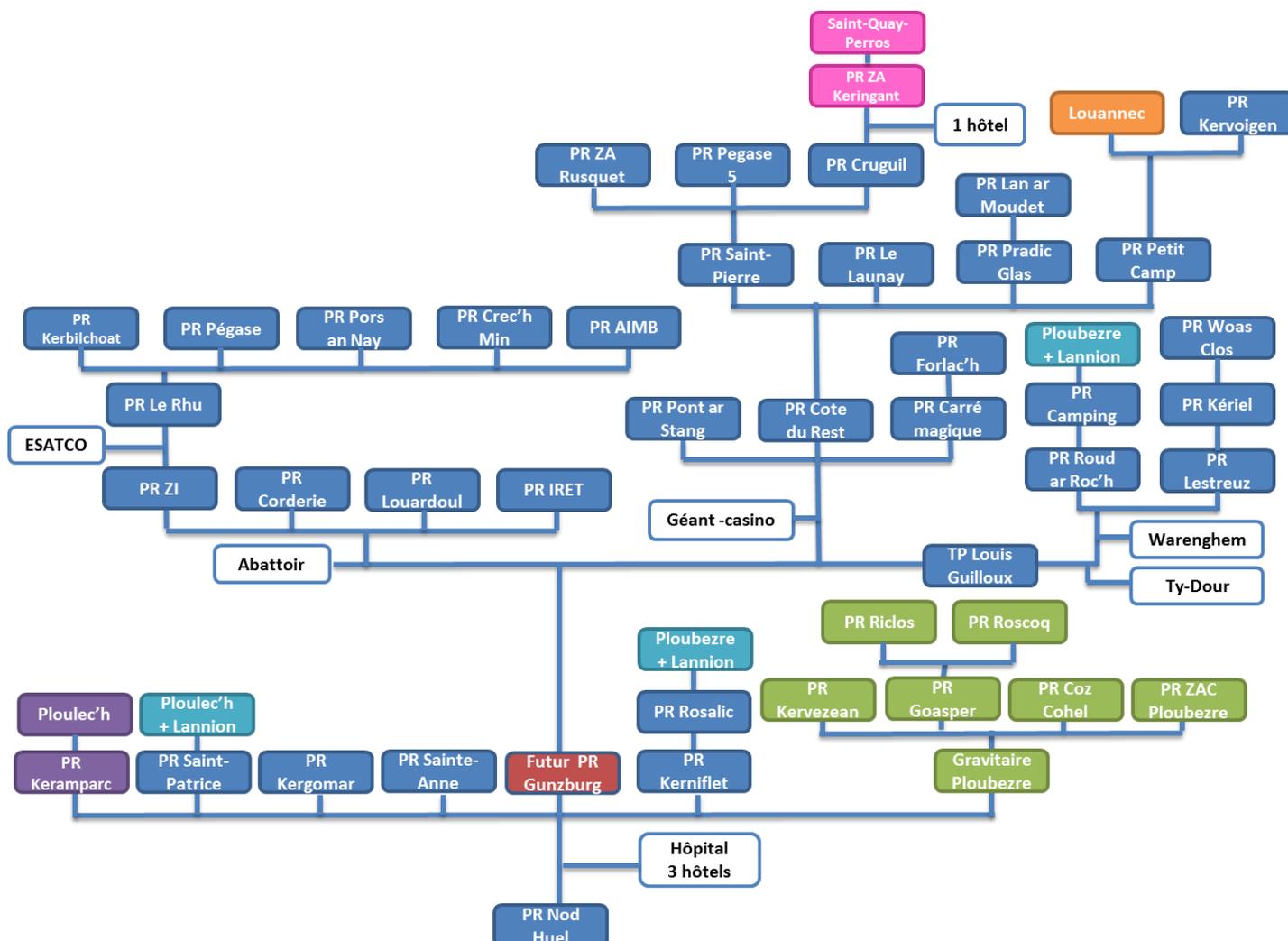


Figure 5 : Synoptique du fonctionnement du bassin versant du PR de Nod Huel

Le bassin versant de la ZAC est moins important et collecte uniquement des branchements de Lannion :

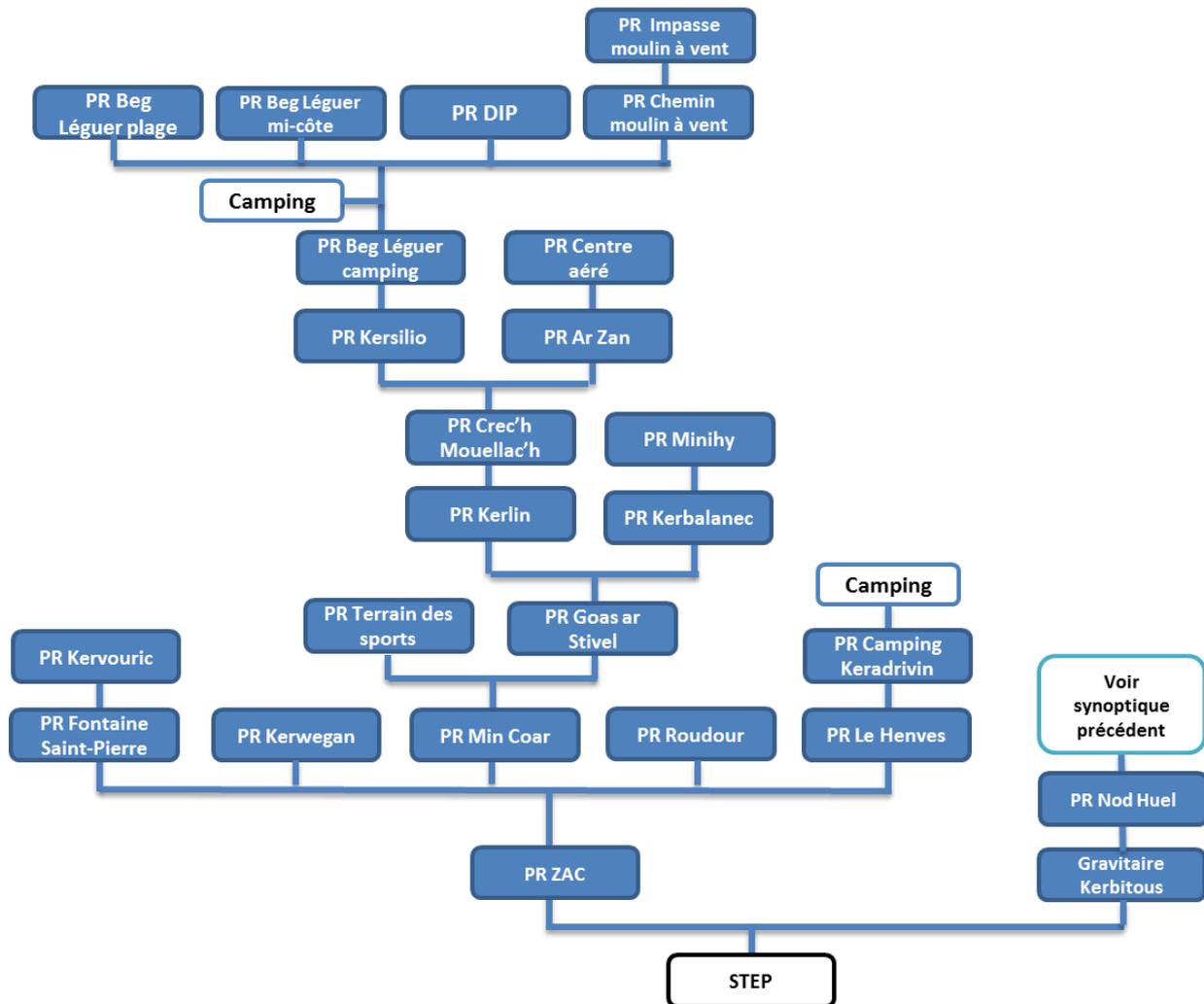


Figure 6 : Synoptique du fonctionnement du bassin versant du PR de la ZAC

Sur le système d'assainissement de Lannion on compte **85 déversements** côté réseau en 2019. Parmi ces débordements il s'agit notamment de **trop-pleins sur le réseau (Boulevard Louis Guilloux, rue Paul Peral et aval Nod Huel) et au niveau des postes de Nod Huel, Lestrez et Côte du Rest**. Ces trop-pleins sont en partie comptabilisés ce qui permet d'avoir une idée des volumes qui seront à traités par la station une fois le système d'assainissement mis aux normes.

Des travaux sont prévus par LTC pour résoudre les déversements liés à ces points critiques.

1.5. Caractéristiques de la station d'épuration

La station d'épuration est située au sud-ouest du centre-ville de Lannion **en rive gauche du Léguer** (route de Loguivy) sur les parcelles cadastrales numérotées 000 AS 52, 53 et 74.



Figure 7 : Plan cadastral de la station

- Maître d'ouvrage : Lannion-Trégor Communauté ;
- Exploitation : En régie ;
- N° SANDRE du système de traitement : 0422113S0003;
- Date de mise en service : 01/01/1972 ;
- Procédé de traitement : Station d'épuration à boues activées en aération prolongée ;
- Capacité nominale : 21 400 EH pour la partie eaux usées et 3600 EH réservés à l'apport de matières de vidange soit un total de 25 000 EH en entrée de bassin d'aération;
- Charge hydraulique : 7500 m³/j /955 m³/h en temps de pluie et 6 000 m³/j /470 m³/h en temps sec;
- Exutoire : Le léguer (FRGT05)
- Coordonnées Lambert 93 du système de traitement : X = 224 386 et Y = 6 868 231;

Normes de rejets : Arrêté du 09/01/2020

Tableau 4 : Normes de rejet de la station d'épuration de Loguivy les Lannion

Paramètres	Concentration maximum admissible Echantillon moyen sur 24 h	Flux kg/j En temps sec 6 000 m ³ /j	Flux kg/j En temps pluie 7 500 m ³ /	Valeur rédhibitoire
DBO₅	25 mg/L	150 kg/j	187,5 kg/j	50 mg/L
DCO	90 mg/L	540 kg/j	675 kg/j	250 mg/L
MES	35 mg/L	210 kg/j	262,5 kg/j	85 mg/L
N-NH₄⁺	3,5mg/L	21 kg/j	26,25 kg/j	/
E.Coli	100 000 u/100 mL			/
Paramètres	Concentration maximum admissible Echantillon moyen annuel	Flux maxi en kg/j	Rendement minimum à atteindre	Valeur rédhibitoire
NGL	15 mg/L	90 kg/j	112,5 kg/j	/
NTK	7 mg/L	42 kg/j	52,5 kg/j	/
Ptot	1 mg/L	6 kg/j	7,5 kg/j	/

1.5.1. Filière de traitement

La station d'épuration de Lannion de type boues activées présente une capacité de traitement de 21 400 EH. La filière de traitement d'eau se décompose de la manière suivante :

- Un relevage équipé de 3 vis d'Archimède (1 à 410 m³/h et 2 à 300 m³/h) ainsi que d'une pompe de secours de 600 m³/h,
- Un dessableur
- Un dégrilleur
- Un bassin tampon de 1 200 m³ (ancien clarificateur de 1972 réhabilité en 2 000)
- Un dégraisseur
- Une unité de traitement des matières de vidange munie d'un poste de dépotage équipé d'un dégrilleur, de 2 fosses d'hydrolyse et d'un bioréacteur (carbofil)
- Un bassin d'aération d'un volume de 5 500 m³ équipé de 4 aérateurs à brosses (1972)
- Un clarificateur et ses ouvrages annexes
- Un canal de sortie

La filière boues :

- Un puits à boues dont une partie est recirculée et l'autre envoyée sur la filière de deshydratation
- Une centrifugation des boues liquides



Manuel d'autosurveillance du système d'assainissement de Lannion

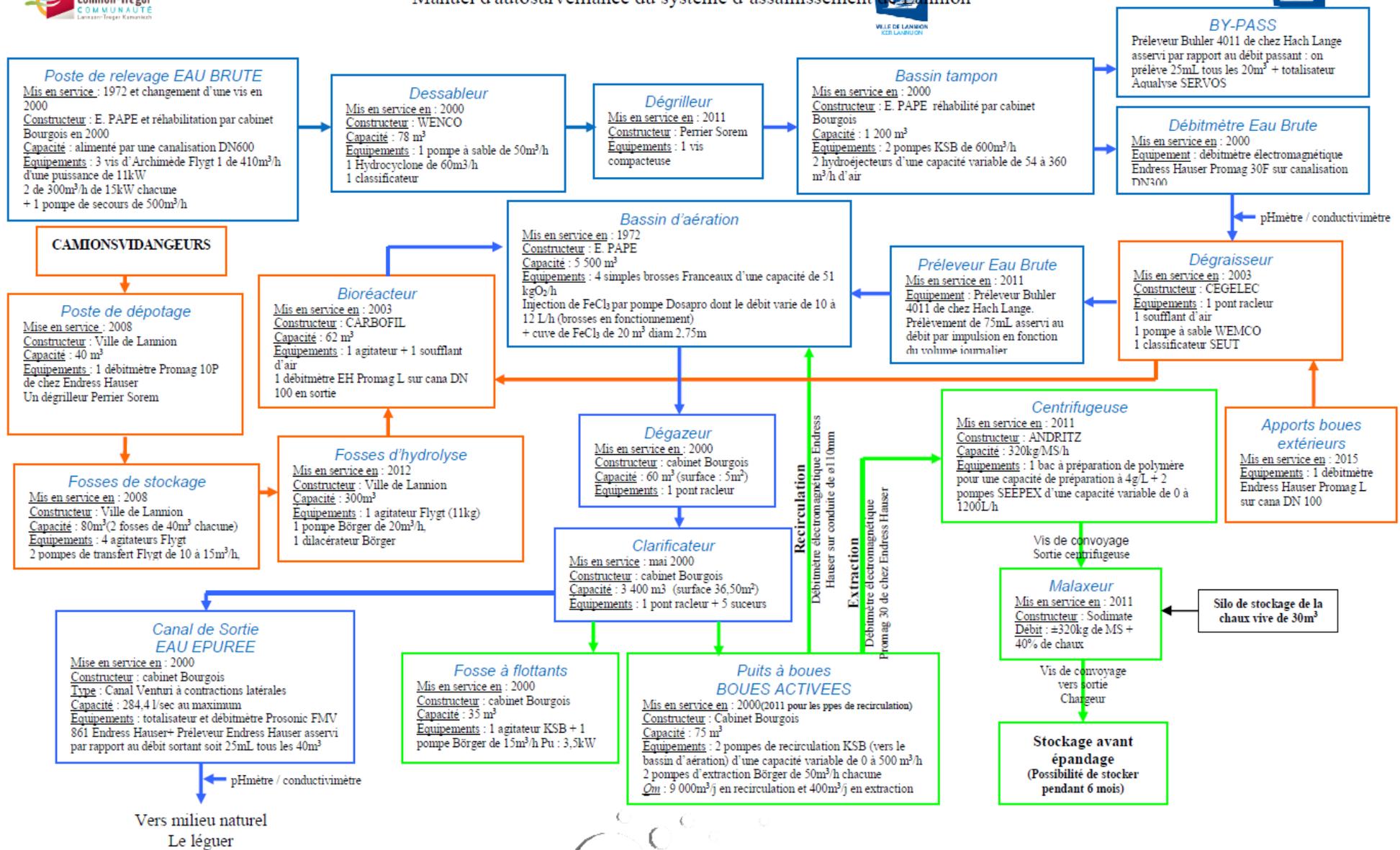


Figure 8 : Synoptique de la filière de traitement de Loguivy-les-Lannion (manuel d'autosurveillance)

1.5.2. Performances épuratoires

Globalement la qualité de l'eau en sortie de la station d'épuration de Lannion est **de bonne qualité** et respecte l'arrêté préfectoral.

Tableau 5.: Performances épuratoires de la station d'épuration de Lannion (données Mesurestep 2014 -2019)

Paramètre	DCO	DBO5	MES	NH4	E.Coli	NGL	NTK	Pt
Norme (mg/L)	En concentration maximale					En moyenne annuelle		
	90	25	35	3.5	100 k	15	7	1
Cmax (mg/L)	430 (1 non-conformité en 2018)	8.4	11	6.3 (1 non-conformité en 2017)	> 100 k	17.4	7.8	1.8
C moy (mg/L)	33.9	3.2	3.4	1.03	85 k	5.5	2.2	0.6
Flux autorisé (kg/j)	540	150	210	21	-	90	42	6
Flux maximum	430	44	12	20.3	-	78	25.1	6.1 (1 dépassement en 2018)
Flux moyen	146	14.2	14.8	4.4	-	26.1	9.4	4

On note cependant **des dépassements sur la bactériologie** (pas de filière de traitement spécifique actuellement), critère qui sera à intégrer dans la définition du projet.

2. Base de dimensionnement

2.1. Les besoins

2.1.1. Charges organiques

2.1.1.1. Situation actuelle

La charge organique reçue aujourd'hui peut être évaluée :

- par les résultats d'analyse
- par une approche théorique en fonction du nombre de branchements et des caractéristiques des établissements raccordés.

Pour les établissements conventionnés, des données ont été transmises par LTC et analysées :

- **Abattoir de Lannion**

Tableau 6 : Résultats des analyses d'autosurveillance de l'abattoir de Lannion

	31/05/2017	21/06/2017	31/08/2017	28/09/2017	26/10/2017	22/11/2017	21/12/2017	25/12/2018
DBO5	1 733 EH	238 EH	323 EH	261 EH	194 EH	315 EH	150 EH	241 EH
DCO	1 798 EH	275 EH	288 EH	250 EH	180 EH	333 EH	155 EH	246 EH
MES	204 EH	25 EH	65 EH	149 EH	36 EH	104 EH	37 EH	83 EH
NTK	2 054 EH	280 EH	303 EH	204 EH	202 EH	266 EH	144 EH	226 EH
Pt	268 EH	57 EH	51 EH	60 EH	29 EH	49 EH	25 EH	37 EH

Le maximum observé en DBO5/DCO est **de 1 800 EH**, nous avons donc retenu cette valeur pour le tableau de calcul des charges théoriques. Cette valeur est probablement sous-estimée puisque les analyses sont réalisées le mercredi et que le pic d'activités de l'abattoir est le lundi.

- **Distillerie de Warenghem**

Seules des données récentes ont été analysées car la distillerie a revu ces prétraitements, ce qui lui permet de réduire les flux rejetés vers le réseau d'assainissement collectif. Si les concentrations respectent bien l'arrêté préfectoral, les flux ne sont pas respectés du fait d'un rejet de volume plus important que celui attendu.

Tableau 7 : Résultats des analyses d'autosurveillance de la distillerie de Warenghem

Paramètres	22/01/2019	08/03/2019	04/04/2019	17/06/2019	19/11/2019	Valeurs limites
DBO5	1 134 EH	1 053 EH	1 433 EH	775 EH	3 758 EH	3 333 EH
DCO	1 043 EH	1 259 EH	1 299 EH	719 EH	3 603 EH	3 333 EH
MES	426 EH	717 EH	384 EH	163 EH	1 510 EH	778 EH
Pt	286 EH	381 EH	288 EH	398 EH	140 EH	1 667 EH

Le maximum observé en DBO5/DCO est **de 3 760 EH**, nous avons donc retenu cette valeur pour le tableau de calcul des charges théoriques.

- **Blanchisserie ESATCO**

Les 3 analyses existantes semblent montrer un assez faible apport de charges de la part de cet établissement conventionné.

Tableau 8 : Résultats des analyses d'autosurveillance de la distillerie d'ESATCO

Paramètres	10-11/03/2014	04-05/10/2016	23-24/09/2019
DBO5	57 EH	38 EH	57 EH
DCO	110 EH	62 EH	110 EH
MES	18 EH	8 EH	18 EH
Pt	64 EH	31 EH	1 EH

Le maximum observé en DBO5/DCO est **de 110 EH**, nous avons donc retenu cette valeur pour le tableau de calcul des charges théoriques.

- Tableau synthétique des charges théoriques**

Pour le calcul théorique de la charge organique actuelle, il est pris pour hypothèse qu'un habitant raccordé génère 45 g DBO5 /j/habitant.

* le nombre de branchements est extrait de la base de données transmises par LTC

** les données des établissements conventionnés sont synthétisées ci-dessus.

Les taux de résidences principales retenues sont les suivantes : 86,87 % pour Lannion, 83,65 % pour Ploubezre, 80,90 % pour Ploulec'h et 80,92 % pour Louannec.

Tableau 9 : Calcul théorique de la charge organique actuelle

Secteurs	Taux d'occupation	Ratio	Période hivernale		Période estivale			
			Nombre d'habitants	Nombre d'EH	Nombre d'habitants	Nombre d'EH		
Lannion	10 534 branchements *	2,0 habts/res 1ale	18302 habts	13726 EH	18302 habts	13726 EH		
		3,0 habts/res 2ndr					4149 habts	3112 EH
	4 hôtels de 178 chambres	2 résidents/chbre					356 résidents	267 EH
	3 campings de 382 emplacements	4 résidents /empl.					1 528 résidents	1146 EH
	EPHAD Kergomar et Min Ran : 320 lits	1,00 habts/lit			320 habts	240 EH	320 habts	240 EH
	Hôpital Kergomar : 252 lits	1 lit = 1,5 EH					378 EH	378 EH
	Abattoir **						1800 EH	1800 EH
	Warenghem **						3760 EH	3760 EH
	ESATCO **						110 EH	110 EH
Ploubezre	1 095 brchts *	2,30 habts/res	2107 habts	1580 EH	2107 habts	1580 EH		
		3,00 habts/res					537 habts	403 EH
Ploulec'h	95 brchts *	2,31 habts/res	178 habts	133 EH	178 habts	133 EH		
		3,00 habts/res					54 habts	41 EH
Louannec	9 brchts *	2,18 habts/res	16 habts	12 EH	16 habts	12 EH		
		3,00 habts/res					5 habts	4 EH
Saint-Quay-Perros	ZA de Keringant : 6,6 ha -17 brchts*	1/3EH par salarié - 10 salariés / magasin		57 EH		57 EH		
Court terme - 2020			20 922 habts	21 796 EH	27 552 habts	26 769 EH		

La charge organique théorique actuelle est de **21 800 EH en période hivernale et 26 800 EH en période estivale**.

- **Charges réelles**

Les données d'autosurveillance en entrée de station d'épuration entre 2014 et 2019 montrent que l'estimation théorique n'est pas totalement cohérente avec les charges calculées théoriquement :

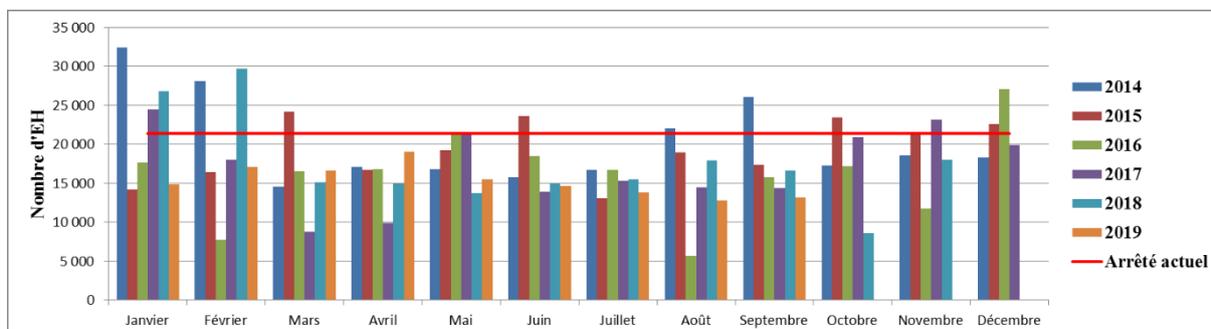


Figure 9 : Evolution des charges en entrée de station (point A3) entre 2014 et 2019

En effet on observe, 2 fois ces 2 dernières années, en période hivernale, **une charge supérieure à 27 000 EH**. Ces pics sont très probablement liés à des rejets d'industriels ou au fonctionnement du siphon en entrée de STEP (même si la corrélation avec les pluies n'est pas flagrante).

A contrario les charges mesurées en période estivale sont moins importantes que ce que les charges théoriques semblent montrer avec une pointe mesurée à 22 000 EH.

Tableau 10 : Evolution des charges en entrée de station (point A3) entre 2014 et 2019

Nbre d'EH	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Bilan SATESE
2014	32 392	28 116	14 594	17 094	16 835	15 750	16 718	22 027	26 042	17 299	18 601	18 275	16 650
2015	14 226	16 443	24 201	16 736	19 191	23 639	13 039	18 938	17 328	23 423	21 263	22 595	15 400
2016	17 620	7 772	16 540	16 832	21 145	18 453	16 663	5 717	15 771	17 182	11 764	27 098	16 033
2017	24 468	18 004	8 717	9 855	21 284	13 904	15 291	14 436	14 367	20 915	23 103	19 908	16 283
2018	26 831	29 658	15 078	14 890	13 745	14 896	15 526	17 914	16 590	8 597	17 965		
2019	14 814	17 113	16 567	19 034	15 492	14 618	13 775	12 802	13 177				
Arrêté actuel	21 400 EH en entrée de station (point A3) et 25 000 EH en entrée de bassin d'aération (3 600 EH issu du point A7 – MdV)												

Ce tableau permet de montrer **les dépassements ponctuels de la capacité (21 400 EH) de la station** mais aussi **la variabilité des charges avec des minimums de 8 000 EH** (en ne tenant pas compte de la valeur de 5 700 EH mesurée en août 2016).

Le dimensionnement actuel retenu par LTC est sécuritaire et se base donc sur la valeur mesurée **de 30 000 EH en période hivernale** et la valeur théorique de **26 800 EH en période estivale**.

- **Charges issues de la filière de traitement des matières de vidange**

A ces charges issues du réseau de collecte viennent s'ajouter les matières de vidange (point A7). Les charges mesurées en entrée de fosse d'hydrolyse sont les suivantes :

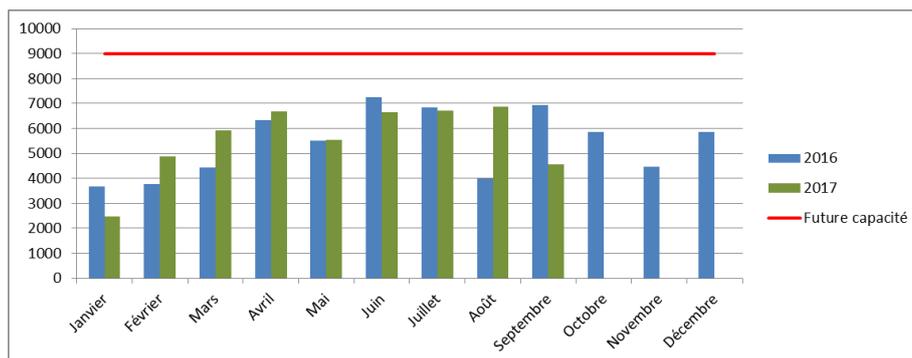


Figure 10 : Charges mesurées en entrée du traitement des matières de vidange

La charge maximale mesurée est de **7 300 EH en entrée de filière de traitement des matières de vidange**.

La charge en sortie de traitement des matières de vidange est estimée en tenant en compte d'un abattement de minimum 60%, ce qui donnerait une charge actuelle de **2 900 EH en entrée de bassin d'aération**.

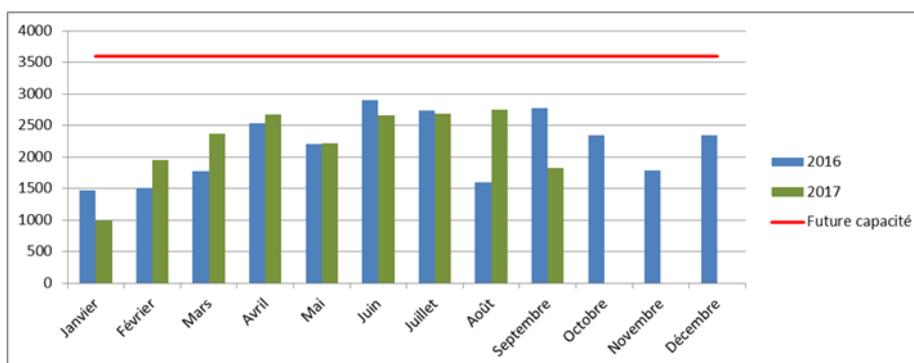


Figure 11 : Charges estimées actuelles en sortie du traitement des matières de vidange

Si on reprend les données de dimensionnement :

- Point A3 : La charge organique actuelle est de **30 000 EH en période hivernale et 26 800 EH en période estivale**.
- Point A7 : **7 300 EH en entrée de filière de traitement des matières de vidange et 2 900 EH en entrée de bassin d'aération**.

Soit en entrée de bassin d'aération : **32 900 EH en période hivernale et 29 700 EH en période estivale**.

2.1.1.2. Situation future

La charge polluante est estimée pour le système d'assainissement existant à partir de la charge organique en situation actuelle retenue et de la projection future sur les différentes communes.

Pour la construction des futurs lotissements, l'hypothèse suivante est appliquée : **un habitant = un équivalent habitant (EH)**, soit 60 g DBO5 /j/habitant. Les habitations existantes qui vont être raccordées suivront la même règle que les habitations déjà raccordées au réseau d'assainissement, à savoir 45 g DBO5 /j/habitant.

La charge organique a été calculée en tenant compte le nombre de logements à créer défini dans le cadre du **SCOT à l'horizon 2040 puis les ratios INSEE à l'horizon 2045**.

Lannion :

- 3450 logements prévus par le SCOT (173 logements par an)
- 123 logements / an selon la moyenne INSEE
- Développement des zones d'activités communales à raison de 20 EH/ha
- Raccordement de 92 ANC présent dans le zonage d'assainissement collectif + raccordement de 54 ANC (hors zonage) aux champs blancs dont 11 sur la commune de Trébeurden.
- L'abattoir communal sera arrêté (transfert à Plounevez-Moëdec) et il n'est pas prévu de développement des industriels conventionnés (source : LTC).

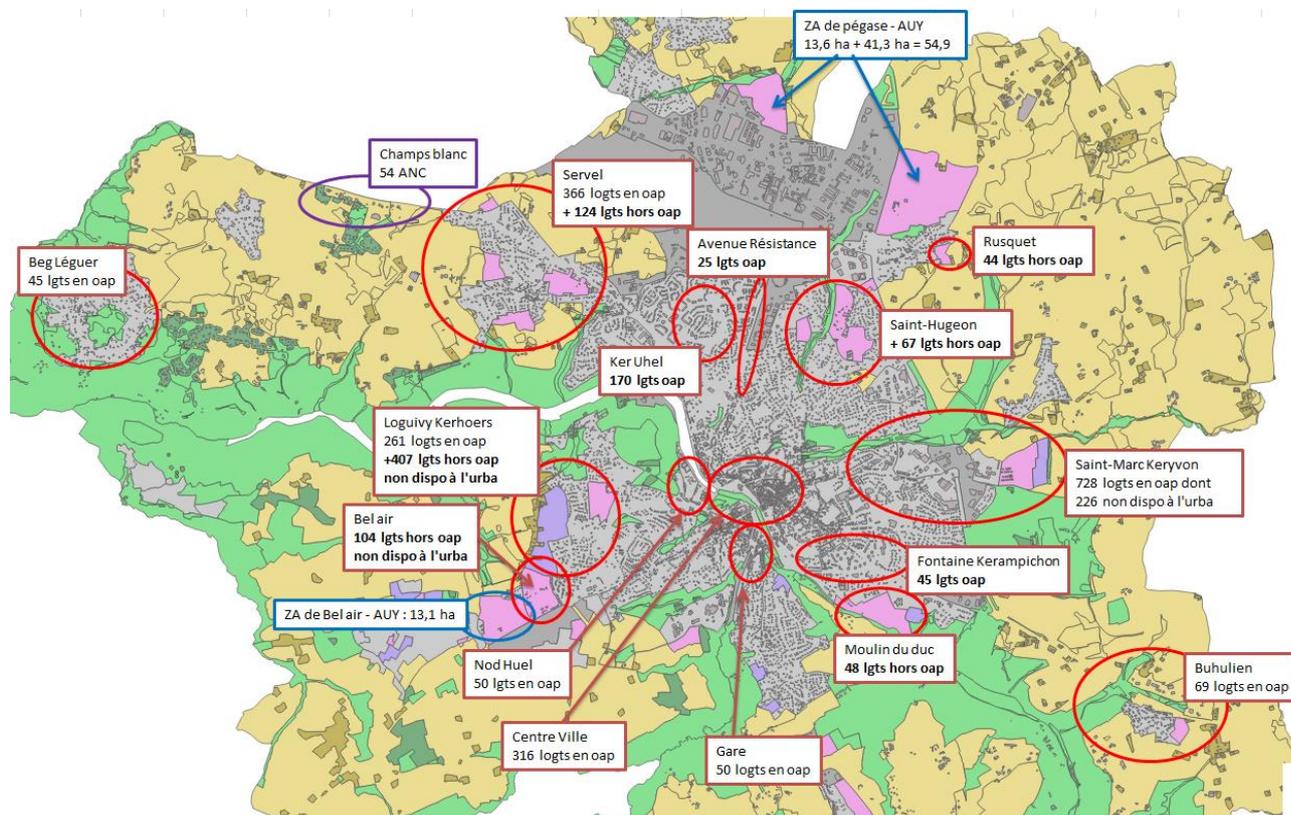


Figure 12 : Extrait du PLU de la Ville de Lannion

Ploubezre :

- 400 logements prévus par le SCOT
- 20 logements par an selon la moyenne INSEE
- Développement des zones d'activités communales à raison de 20 EH/ha
- Raccordement de 9 ANC compris dans le zonage collectif actuel et raccordement de 18 ANC hors zonage

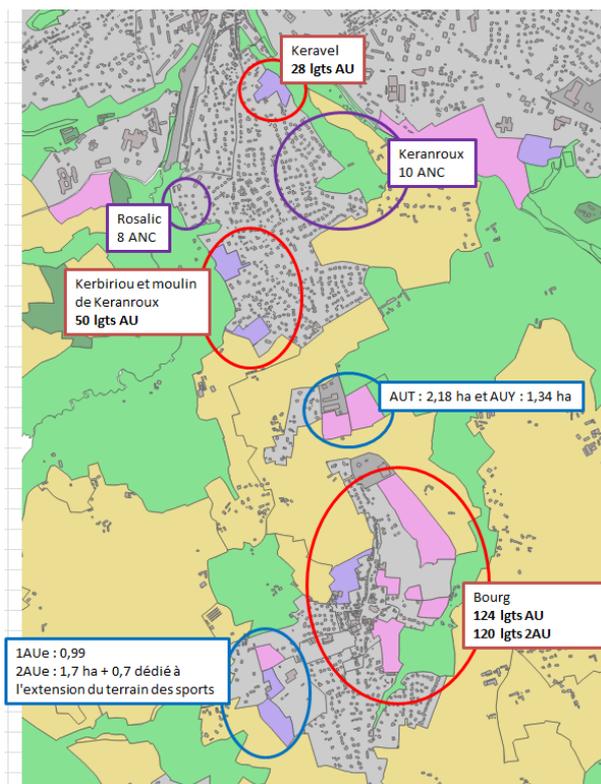


Figure 13 : Extrait du PLU de Ploubezre

Ploulec'h :

- Sur le secteur déjà raccordé, il est prévu le raccordement de 2 ANC et des zones d'activités.
- Il est envisagé de raccorder le reste du bourg de Ploulec'h actuellement collecté par la station d'épuration de Kerbabu à Trédrez-Locquémeau pour réduire les charges en entrée de cette dernière. Sur cette partie, il est prévu : le raccordement du secteur de Kerjean (62 ANC) + 2 ANC présents dans le zonage + 171 logements en zones AU

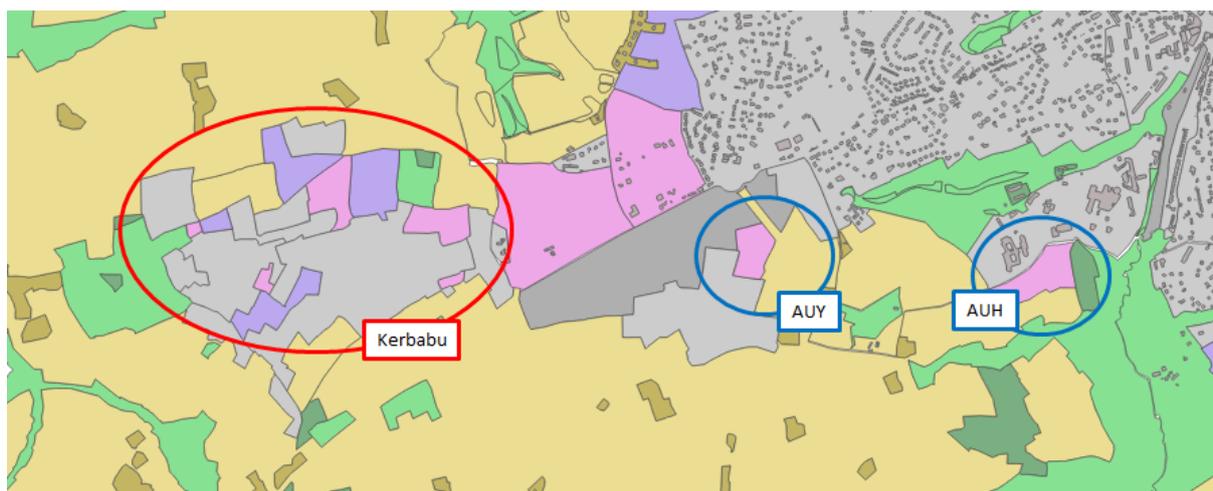


Figure 14 : Extrait du PLU de Ploulec'h

- Louannec : pas de développement prévu sur le secteur raccordé à la step de Lannion.
- Saint-Quay-Perros : Développement de la zone d'activités.



Figure 15 : Extrait des PLU de Louannec (gauche) et Saint-Quay-Perros (droite)

L'évolution des matières de vidange a été pris à 1% par an pendant 20 ans ce qui ramène à 9 000 EH.

Tableau 11 : Evaluation des charges organiques à moyen terme

Secteurs	Taux d'occupation	Ratio	Période hivernale		Période estivale		
			Nombre d'habitants	Nombre d'EH	Nombre d'habitants	Nombre d'EH	
Lannion	54 ANC hors zonage dont 11 sur la commune de Trébeurden	2,0 habts/res 1ale	1 habt futur = 0,75 EH	94 habts	70 EH	94 habts	70 EH
		3,0 habts/res 2ndr				21 habts	16 EH
	92 ANC dans zonage	2,0 habts/res 1ale	1 habt futur = 0,75 EH	160 habts	120 EH	160 habts	120 EH
		3,0 habts/res 2ndr				36 habts	27 EH
	264 brchts à identifier	2,0 habts/res 1ale	1 habt futur = 0,75 EH	459 habts	344 EH	459 habts	344 EH
		3,0 habts/res 2ndr				104 habts	78 EH
	2 595 lgts à créer (hypothèse SCOT) 173 lgts/an	2,0 habts/res 1ale	1 habt futur = 1 EH	4509 habts	4509 EH	4509 habts	4509 EH
		3,0 habts/res 2ndr				1022 habts	1022 EH
	AUY - Bel air, Pegase, Rusquet, Buhulien = 34,4 ha	20 EH/ha			344 EH		344 EH
	Abattoir : arrêt de l'activité				-1800 EH		-1800 EH
Warenghem : 0 %				0 EH		0 EH	
ESATCO : 0%				0 EH		0 EH	
Ploubezre	18 ANC	2,30 habts/res	1 habt futur = 0,75 EH	35 habts	26 EH	35 habts	26 EH
		3,00 habts/res				9 habts	7 EH
	9 ANC dans zonage	2,30 habts/res	1 habt futur = 0,75 EH	17 habts	13 EH	17 habts	13 EH
		3,00 habts/res				4 habts	3 EH
	42 brchts à identifier	2,30 habts/res	1 habt futur = 0,75 EH	81 habts	61 EH	81 habts	61 EH
		3,00 habts/res				21 habts	15 EH
300 lgts à créer (hypothèse SCOT) 20 lgts/an	2,30 habts/res	1 habt futur = 1 EH	577 habts	577 EH	577 habts	577 EH	
	3,00 habts/res				147 habts	147 EH	
AUY, Aut et Aue : 5,1 ha	20 EH/ha			102 EH		102 EH	
Ploulec'h (déjà raccordé)	AUH et AUY : 4,83 ha	20 EH/ha			97 EH		97 EH
	2 ANC dans zonage	2,31 habts/res	1 habt futur = 0,75 EH	4 habts	3 EH	4 habts	3 EH
		3,00 habts/res				1 habts	1 EH
	2 brchts à identifier	2,31 habts/res	1 habt futur = 0,75 EH	4 habts	3 EH	4 habts	3 EH
3,00 habts/res					1 habts	1 EH	
Raccordement du Bourg de Ploulec'h (Kerbabu)	360 brchts	2,31 habts/res	1 habt futur = 0,75 EH	673 habts	505 EH	673 habts	505 EH
		3,00 habts/res				206 habts	155 EH
	2 ANC dans zonage	2,31 habts/res	1 habt futur = 0,75 EH	4 habts	3 EH	4 habts	3 EH
		3,00 habts/res				1 habts	1 EH
	62 ANC (secteur de Kerjean)	2,31 habts/res	1 habt futur = 0,75 EH	116 habts	87 EH	116 habts	87 EH
		3,00 habts/res				36 habts	27 EH
	83 lgts à créer - AU	2,31 habts/res	1 habt futur = 1 EH	155 habts	155 EH	155 habts	155 EH
		3,00 habts/res				48 habts	48 EH
	10 dents creuses	2,31 habts/res	1 habt futur = 1 EH	19 habts	19 EH	19 habts	19 EH
		3,00 habts/res				6 habts	6 EH
Louannec	-						
Saint-Quay-Perros	UY : 4,2 ha	20 EH/ha			84 EH		84 EH
Moyen terme - sans Ploulec'h (Kerbabu)- 15 ans			26860 habts	34552 EH	34857 habts	32638 EH	
Moyen terme avec Ploulec'h - 15 ans			27826 habts	35 320 EH	36120 habts	33642 EH	

Tableau 12 : Evaluation des charges organiques à long terme

Secteurs			Taux d'occupation	Ratio	Période hivernale		Période estivale	
					Nombre d'habitants	Nombre d'EH	Nombre d'habitants	Nombre d'EH
Court terme - 2020					20922 habts	30 000 EH	27552 habts	26769 EH
Moyen terme - sans Ploulec'h (Kerbabu)- 15 ans					26860 habts	34 552 EH	34857 habts	32638 EH
Moyen terme avec Ploulec'h - 15 ans					27826 habts	35 320 EH	36120 habts	33642 EH
Lannion	855 lgts à créer d'ici 2040 (SCOT) pour un total de 3450 logts entre 2020 et 2040	2,0 habts/res 1ale	1 habt futur = 1 EH	1485 habts	1485 EH	1485 habts	1485 EH	
		3,0 habts/res 2ndr				337 habts	337 EH	
	615 lgts à créer entre 2040 et 45 (INSEE) 123 lgts/an	2,0 habts/res 1ale	1 habt futur = 1 EH	1069 habts	1069 EH	1069 habts	1069 EH	
		3,0 habts/res 2ndr				242 habts	242 EH	
	AUY - Bel air (5 ha), Pegase (24,4 ha), Rusquet (1,5ha), Buhulien (3,5 ha)= 34,4 ha au total		20 EH/ha			344 EH		344 EH
	Warenghem : 0 %					0 EH		0 EH
ESATCO : 0 %					0 EH		0 EH	
Ploubezre	100 lgts à créer d'ici 2040 (SCOT) pour un total de 400 logts entre 2020 et 2040	2,30 habts/res		192 habts	144 EH	192 habts	192 EH	
		3,00 habts/res				49 habts	49 EH	
	100 lgts à créer entre 2040 et 45 (INSEE) 20 lgts/an	2,30 habts/res		192 habts	144 EH	192 habts	192 EH	
		3,00 habts/res				49 habts	49 EH	
	2Aue : 2,4 ha		20 EH/ha			48 EH		48 EH
Ploulec'h (bourg)	88 lgts à créer - AU	2,31 habts/res	1 habt futur = 1 EH	164 habts	164 EH	164 habts	164 EH	
		3,00 habts/res				50 habts	50 EH	
	2 Aue : 3,37 ha		20 EH/ha			67 EH		67 EH
Louannec	-				0 EH		0 EH	
Saint-Quay-Perros	2AUY : 9,6 ha		20 EH/ha		192 EH		192 EH	
Long terme - 25 ans - sans Ploulec'h (Kerbabu) : SCOT jusqu'en 2040 puis INSEE jusqu'en 2045					29963 habts	37978 EH	38688 habts	36838 EH
Long terme - 25 ans - avec Ploulec'h (Kerbabu)-: SCOT jusqu'en 2040 puis INSEE jusqu'en 2045					30930 habts	38978 EH	39950 habts	38124 EH
Réserve pour industriels agro-alimentaires						7422 EH		7422 EH
Long terme - 25 ans - sans Ploulec'h (Kerbabu) : SCOT jusqu'en 2040 puis INSEE jusqu'en 2045					29963 habts	45400 EH	38688 habts	44260 EH
Long terme - 25 ans - avec Ploulec'h (Kerbabu)-: SCOT jusqu'en 2040 puis INSEE jusqu'en 2045					61278 habts	46400 EH	39950 habts	45546 EH
Dont point A7 Matières de vidange prétraitées						3600 EH		3600 EH
Long terme - 25 ans - sans Ploulec'h (Kerbabu) : SCOT jusqu'en 2040 puis INSEE jusqu'en 2045					29963 habts	49000 EH	38688 habts	47860 EH
Long terme - 25 ans - avec Ploulec'h (Kerbabu)-: SCOT jusqu'en 2040 puis INSEE jusqu'en 2045					122912 habts	50000 EH	39950 habts	49146 EH

Si on reprend les données de dimensionnement suivant le raccordement du bourg de Ploulec'h :

- Point A3 : La charge organique future est comprise **entre 45 400 et 46 400 EH en période hivernale et entre 44 260 et 45 546 EH en période estivale.**
- Point A7 : **9 000 EH en entrée de filière de traitement des matières de vidange et 3 600EH en entrée de bassin d'aération.**

Soit en entrée de bassin d'aération : **entre 49 000 et 50 000 EH en période hivernale et 47 860 et 49 146 EH en période estivale.**

Pour la suite de l'étude ce sont les charges maximales qui ont été retenues.

2.1.2. Charges hydrauliques

La charge hydraulique à traiter se compose :

- des effluents collectés sur le réseau,
- des eaux parasites collectées sur le réseau,
- d'une estimation des trop-pleins en amont de la station.

Un diagnostic sur les principaux postes et ceux soumis à déversements a été réalisé pour pouvoir estimer les débits réels qui devraient arriver en entrée de la station de Loguivy-les-Lannion.

Comme le montre l'annexe 1, **les 3 points noirs au niveau des postes sont : Lestreuz, Cote du Rest et Nod Huel.** Ces deux premiers postes sont sur le bassin versant de collecte de Nod Huel. L'analyse des différents postes a été reprise en annexe 2.

En parallèle, on observe **des déversements réseaux boulevard Louis Guilloux, rue Paul Peral, rue Ernest Renan et en aval des postes de Nod Huel et ZAC, ces trop pleins, quand les données été connues, ont également été intégrés au calcul de débits en entrée de step**

2.1.2.1. Débits d'eaux sanitaires

Le ratio appliqué pour la population actuelle sera **de 70 L/j/EH et de 150 L/j/EH** pour les constructions futures à raccorder. Soit un débit futur de 4 530 m³/j en période hivernale et 4 651 m³/j en période estivale.

2.1.2.2. Débits d'eaux de nappe

Les volumes identifiés dans lors de l'analyse des données brutes de 2014 à 2019 sont les suivants :

- Eau d'infiltration en nappe haute : 3530 m³/j + 4850 m³/j de ressuyage en période hivernale
- Eau d'infiltration en nappe basse : 1340 m³/j + 3 850 m³/j de ressuyage en période estivale

2.1.2.3. Débits d'eaux parasites de pluie

Les volumes identifiés sont les suivants

- Surface active : **139 000 km²**
- Intensité de la pluie (journalière) : **28 mm/j**
- Intensité de la pluie (horaire) : **10 mm/h**

- Charges hydraulique actuelles**

Le débit sanitaire de pointe se calcule de la manière suivante :

$$\frac{\text{Débit sanitaire journalier}(m^3/j) * \text{Coefficient de pointe } (= 3)}{24}$$

On considère que les apports d'eaux de nappe sont constants au cours de la journée. Ces volumes ont été divisés par 24 pour obtenir la charge horaire. Quant aux eaux pluviales, elles ont été calculées sur la base horaire de 10 mm/h.

Les charges hydrauliques journalières sont calculées en considérant 20% de réduction des eaux parasites et pas de révision des ECP. Elles sont indiquées par temps sec et de pluie et en période estivale (nappe basse) et en période hivernale (nappe haute) dans le tableau qui suit :

Tableau 13 : Charges hydrauliques à court terme

Volumés et débits actuels	STEP				STEP - court terme avec ploulech			
	Volume journalier		Débit horaire		Volume journalier		Débit horaire	
	Période hivernale	Période estivale	Période hivernale	Période estivale	Période hivernale	Période estivale	Période hivernale	Période estivale
Population raccordée (EH)	30000	26769	30000	26769	30505	27428	30505	27428
EU strictes	2100 m ³ /j	1874 m ³ /j	263m ³ /h	234m ³ /h	2145 m ³ /j	1933 m ³ /j	268m ³ /h	242m ³ /h
Qpluie	3892 m ³ /j	3892 m ³ /j	1390m ³ /h	1390m ³ /h	3998 m ³ /j	3998 m ³ /j	1428m ³ /h	1428m ³ /h
Qnappe NH	3350 m ³ /j	3350 m ³ /j	140m ³ /h	140m ³ /h	3530 m ³ /j	3530 m ³ /j	147m ³ /h	147m ³ /h
Qnappe NB	1300 m ³ /j	1300 m ³ /j	54m ³ /h	54m ³ /h	1340 m ³ /j	1340 m ³ /j	56m ³ /h	56m ³ /h
Qressuyage	4700 m ³ /j	3700 m ³ /j	196m ³ /h	154m ³ /h	4850 m ³ /j	3850 m ³ /j	202m ³ /h	160m ³ /h
Total Nappe basse - temps sec	3400 m ³ /j	3174 m ³ /j	317 m ³ /h	288 m ³ /h	3485 m ³ /j	3273 m ³ /j	324 m ³ /h	297 m ³ /h
Total Nappe basse - temps pluie	7292 m ³ /j	7066 m ³ /j	1707 m ³ /h	1678 m ³ /h	7484 m ³ /j	7272 m ³ /j	1752 m ³ /h	1725 m ³ /h
Total Nappe haute - temps sec	5450 m ³ /j		402 m ³ /h		5675 m ³ /j		415 m ³ /h	
Total Nappe haute - temps pluie	9342 m ³ /j		1792 m ³ /h		9674 m ³ /j		1843 m ³ /h	
Total nappe haute temps pluie+ressuyage	14042 m ³ /j		1988 m ³ /h		14524 m ³ /j		2045 m ³ /h	
Total Nappe haute - temps pluie avec estimation des déversements amont	9842 m ³ /j		1857 m ³ /h		10174 m ³ /j		1908 m ³ /h	
Total nappe haute temps pluie+ressuyage avec estimation des déversements amont	15342 m ³ /j		2214 m ³ /h		15824 m ³ /j		2271 m ³ /h	

Tableau 14 : Charges hydrauliques à long terme avec et sans réduction des ECP et sans raccordement de Ploulec'h

Volumés et débits futurs	sans Ploulec'h - sans réduction des ECP				sans Ploulec'h et réduction de 20% des ECP			
	Volume journalier		Débit horaire		Volume journalier		Débit horaire	
	Période hivernale	Période estivale	Période hivernale	Période estivale	Période hivernale	Période estivale	Période hivernale	Période estivale
Population raccordée (EH)	45457	44316	45457	44316	45457	44316	45457	44316
EU strictes	4419 m ³ /j	4506 m ³ /j	552m ³ /h	563m ³ /h	4419 m ³ /j	4506 m ³ /j	552m ³ /h	563m ³ /h
Qpluie	3892 m ³ /j	3892 m ³ /j	1390m ³ /h	1390m ³ /h	3114 m ³ /j	3114 m ³ /j	1112m ³ /h	1112m ³ /h
Qnappe NH	3350 m ³ /j	3350 m ³ /j	140m ³ /h	140m ³ /h	2680 m ³ /j	2680 m ³ /j	112m ³ /h	112m ³ /h
Qnappe NB	1300 m ³ /j	1300 m ³ /j	54m ³ /h	54m ³ /h	1040 m ³ /j	1040 m ³ /j	43m ³ /h	43m ³ /h
Qressuyage	4700 m ³ /j	3700 m ³ /j	196m ³ /h	154m ³ /h	3760 m ³ /j	2960 m ³ /j	157m ³ /h	123m ³ /h
Total Nappe basse - temps sec	5719 m ³ /j	5806 m ³ /j	606 m ³ /h	617 m ³ /h	5459 m ³ /j	5546 m ³ /j	596 m ³ /h	607 m ³ /h
Total Nappe basse - temps pluie	9611 m ³ /j	9698 m ³ /j	1996 m ³ /h	2007 m ³ /h	8572 m ³ /j	8660 m ³ /j	1708 m ³ /h	1719 m ³ /h
Total Nappe haute - temps sec	7769 m ³ /j		692 m ³ /h		7099 m ³ /j		664 m ³ /h	
Total Nappe haute - temps pluie	11661 m ³ /j		2082 m ³ /h		10212 m ³ /j		1776 m ³ /h	
Total nappe haute temps pluie+ressuyage	16361 m ³ /j		2278 m ³ /h		13972 m ³ /j		1933 m ³ /h	
Total Nappe haute - temps pluie avec estimation des déversements amont	12161 m ³ /j		2146 m ³ /h		10712 m ³ /j		1841 m ³ /h	
Total nappe haute temps pluie+ressuyage avec estimation des déversements amont	17661 m ³ /j		2503 m ³ /h		15272 m ³ /j		2158 m ³ /h	

Tableau 15 : Charges hydrauliques à long terme avec et sans réduction des ECP et avec raccordement de Ploulec'h

Volumés et débits futurs	avec Ploulec'h - sans réduction des ECP				avec Ploulec'h et réduction de 20% des ECP			
	Volume journalier		Débit horaire		Volume journalier		Débit horaire	
	Période hivernale	Période estivale	Période hivernale	Période estivale	Période hivernale	Période estivale	Période hivernale	Période estivale
Population raccordée (EH)	46400	45546	46400	45546	46400	45546	46400	45546
EU strictes	4530 m ³ /j	4651 m ³ /j	566m ³ /h	581m ³ /h	4530 m ³ /j	4651 m ³ /j	566m ³ /h	581m ³ /h
Qpluie	3998 m ³ /j	3998 m ³ /j	1428m ³ /h	1428m ³ /h	3199 m ³ /j	3199 m ³ /j	1112m ³ /h	1112m ³ /h
Qnappe NH	3530 m ³ /j	3530 m ³ /j	147m ³ /h	147m ³ /h	2824 m ³ /j	2824 m ³ /j	112m ³ /h	112m ³ /h
Qnappe NB	1340 m ³ /j	1340 m ³ /j	56m ³ /h	56m ³ /h	1072 m ³ /j	1072 m ³ /j	43m ³ /h	43m ³ /h
Qressuyage	4850 m ³ /j	3850 m ³ /j	202m ³ /h	160m ³ /h	3880 m ³ /j	3080 m ³ /j	157m ³ /h	123m ³ /h
Total Nappe basse - temps sec	5870 m ³ /j	5991 m ³ /j	622 m ³ /h	637 m ³ /h	5602 m ³ /j	5723 m ³ /j	610 m ³ /h	625 m ³ /h
Total Nappe basse - temps pluie	9868 m ³ /j	9989 m ³ /j	2050 m ³ /h	2065 m ³ /h	8800 m ³ /j	8922 m ³ /j	1722 m ³ /h	1737 m ³ /h
Total Nappe haute - temps sec	8060 m ³ /j		713 m ³ /h		7354 m ³ /j		678 m ³ /h	
Total Nappe haute - temps pluie	12058 m ³ /j		2141 m ³ /h		10552 m ³ /j		1790 m ³ /h	
Total nappe haute temps pluie+ressuyage	16908 m ³ /j		2343 m ³ /h		14432 m ³ /j		1947 m ³ /h	
Total Nappe haute - temps pluie avec estimation des déversements amont	12558 m ³ /j		2206 m ³ /h		10952 m ³ /j		1842 m ³ /h	
Total nappe haute temps pluie+ressuyage avec estimation des déversements amont	18208 m ³ /j		2569 m ³ /h		15472 m ³ /j		2127 m ³ /h	

Le débit de pointe horaire attendu à 25 ans est estimé à **2 570 m³/h en période hivernale et 2 065 m³/h en période estivale.**

2.2. Diagnostic de la station existante

Pour rappel les charges à traiter par la station sont les suivantes :

Estimation charges actuelles	Estimation charges futures
Q moy : 3 300 m ³ /j - 300 m ³ /h Qmax : 15 400 m ³ /j - 2220 m ³ /h Charge orga : 8 600 - 30 000 EH	Q moy : 5 900 m ³ /j - 630 m ³ /h Qmax : 18 200 m ³ /j - 2 570 m ³ /h Charge orga : 24 500 - 50 000 EH

Tableau 16 : Diagnostic du dimensionnement de la filière existante

Ouvrages	Capacité effective des ouvrages
Poste de relevage - vis d'Archimède 3 vis d'Archimède + 1 pompe de secours	300 m ³ /h pour 2 des vis - 410 m³/h pour la 3eme vis et 500 m ³ /h via pompage
Dessableur : S=13 m ² - V=7,8 m ³	94 à 156 m ³ /h et 2 246 – 3 744 m³/j pour assurer un tps de séjour entre 3 et 5 min 390 m³/h en pointe pour assurer la Ch de 50 m ³ /m ² /h
Dégrilleur Entrefer de 20 mm, canal de 104/60cm	~1 890 m³/h
BT 1200 m ³ - 2 pompes	600 m ³ /h de restitution vers la filière
Dégraisseur : S=27 m ² - V=76 m ³	456 m ³ /h pour assurer un tps de séjour de 10 min 410 m³/h pour assurer la VH de 15 m/h
Bassin d'aération V bassin = 5 500 m ³ 4 brosses de 27,5 à 55,5 kgO ₂ /h - 222 kgO ₂ /h	24 750 EH à 0,27 kg DBO ₅ /kg MVS/j 5 500 – 7 300 m³/j pour garantir un temps de séjour de 18 à 24h 21 400 EH max (limité par l'aération existante)
Dégazage : D = 5 m - S=20 m ² - V=60 m ³	720 à 1 200 m³/h en pointe pour assurer un tps de séjour de 3 à 5 min 1 180 - 1 770 m ³ /h pour assurer la VH de 60 à 90 m/h
Clarificateur : D = 36,5 m	628 m³/h pour une VH de 0,6 m/h

Les ouvrages sont limitants et ne permettent pas de traiter la totalité des charges organiques et hydrauliques actuelles et futures. On peut traiter environ 21 400 EH, par contre la filière est fortement limitée en hydraulique à env. 3 800 m³/j (5000 m³/j en refaisant prétraitements) et 400 m³/h.

Dans tous les cas on se rend donc compte que la filière actuelle ne permettra pas de traiter les charges futures, il va donc falloir rechercher un terrain pour une extension voir une nouvelle station d'épuration.

2.3. Recherche d'un terrain

Plusieurs terrains ont été envisagés dans le cadre de cette étude technico-économique :

- La réutilisation du terrain actuel
- La recherche de terrains « proches » du site
- La recherche de terrains plus éloignés

Préambule : la surface nécessaire dépend de la capacité de dimensionnement des ouvrages retenue, ce point fait l'objet du paragraphe 3.1. L'estimation de la surface nécessaire est de 22 à 25 000 m². Le terrain doit donc pouvoir répondre à ce critère.

2.3.1. Cas du terrain actuel

Comme vu précédemment il s'agit des parcelles cadastrales numérotées 000 AS 52, 53 et 74. Le site est déjà urbanisé et il reste peu de place pour une extension. Les surfaces restantes sont soit en fortes pentes (env. 20%) soit proches des habitations.

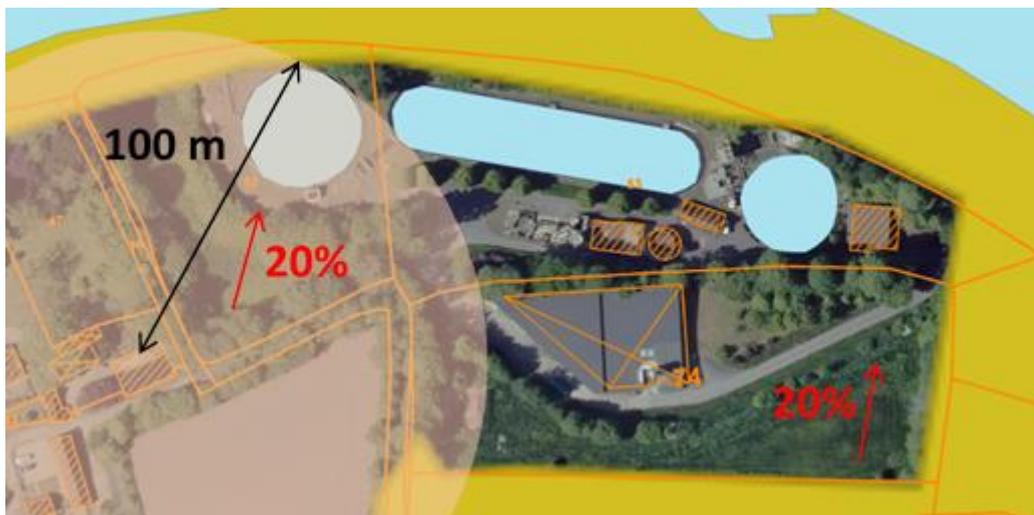


Figure 16 : Contraintes du terrain actuel de la station

Par ailleurs la surface totale serait d'environ 26 000 m² réduit à 19 000 m² si on respecte la limite des 100 m ce qui n'est pas suffisant pour implanter l'ensemble des nouveaux ouvrages, **il est donc nécessaire de trouver d'autres terrains.**

2.3.2. Cas des terrains proches du site existant

Il reste **peu de terrains qui respectent le périmètre des 100 m des habitations** à proximité du site existant. En analysant cette contrainte, 3 sites étaient envisageables :

- Terrain n° 1 : site en continuité de la station
- Terrain n°2 : Zone de Nod Huel
- Terrain n°3 : site agricole un peu plus éloigné

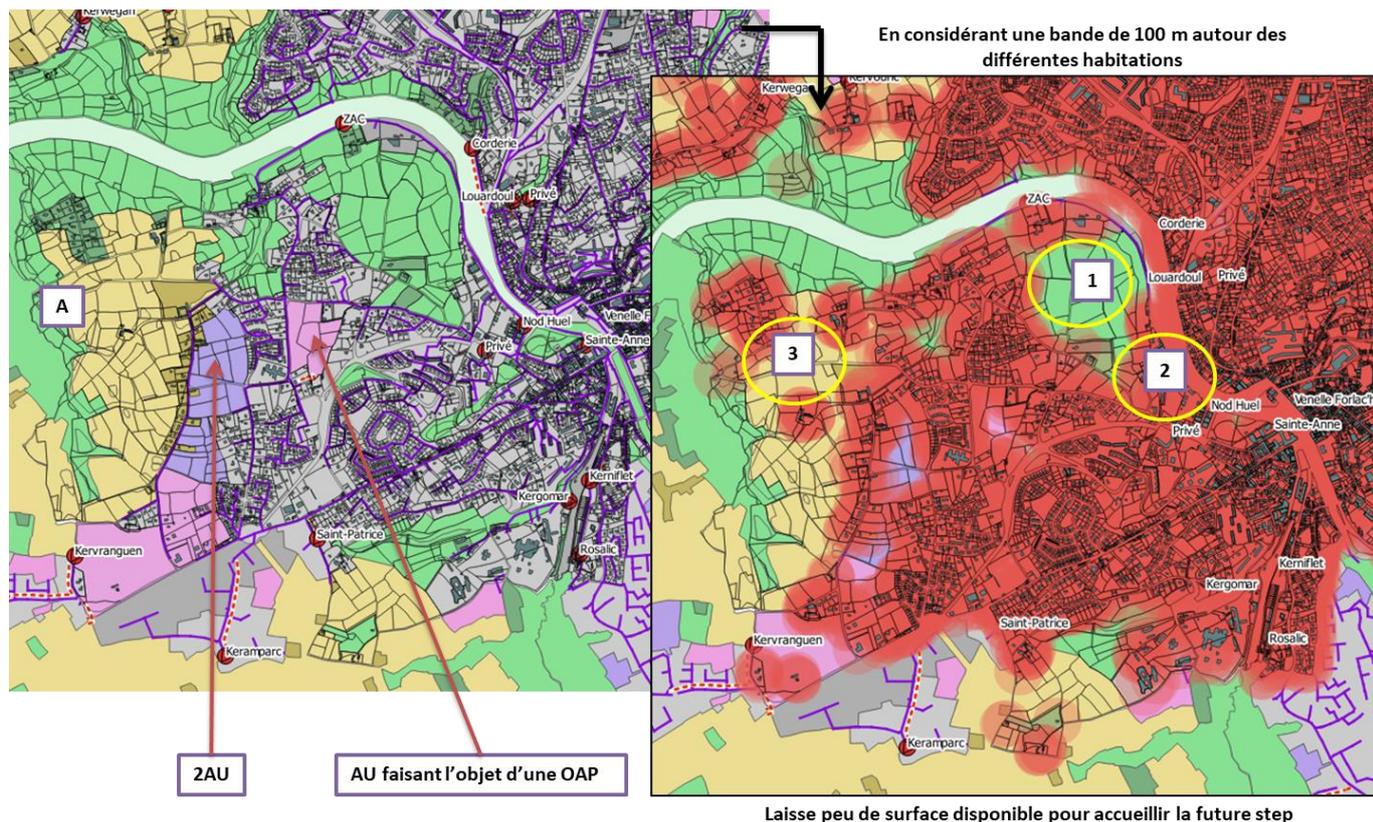


Figure 17 : Localisation des terrains envisageables à proximité du site existant

Terrain n°1 : en continuité immédiate du site existant

Les trois principales contraintes sur les sites à proximité sont : **le classement en Natura 2000, les fortes pentes et la question de la voirie d'accès.**

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • En continuité de la station existante • Pas de zones humides référencées à proximité • Hors Natura 2000 pour les parcelles AS 10, 11, 12, 13, 14 et 16 • > 100 m des habitations • Reste proche du point de rejet dans le Léguer • Surface satisfaisante 	<ul style="list-style-type: none"> • Terrains avec des fortes pentes (> 7%) • Terrains AS 73, 6, 7, 8 et 9 en Natura 2000 • Voirie d'accès à créer • Insertion paysagère à prévoir (visible sur les hauteurs en rive droite du Léguer) • Altimétrie importante : plus fortes HMT issues des postes de Nod Huel et ZAC • Terrains à acquérir, en zone naturelle : procédure de déclassement du PLU nécessaire • Eléments de bocages protégés au titre de l'article L.123-1-5 7° du code de l'urbanisme : déclaration et mesures compensatoires à prévoir

La figure suivante permet de mieux visualiser ces contraintes :

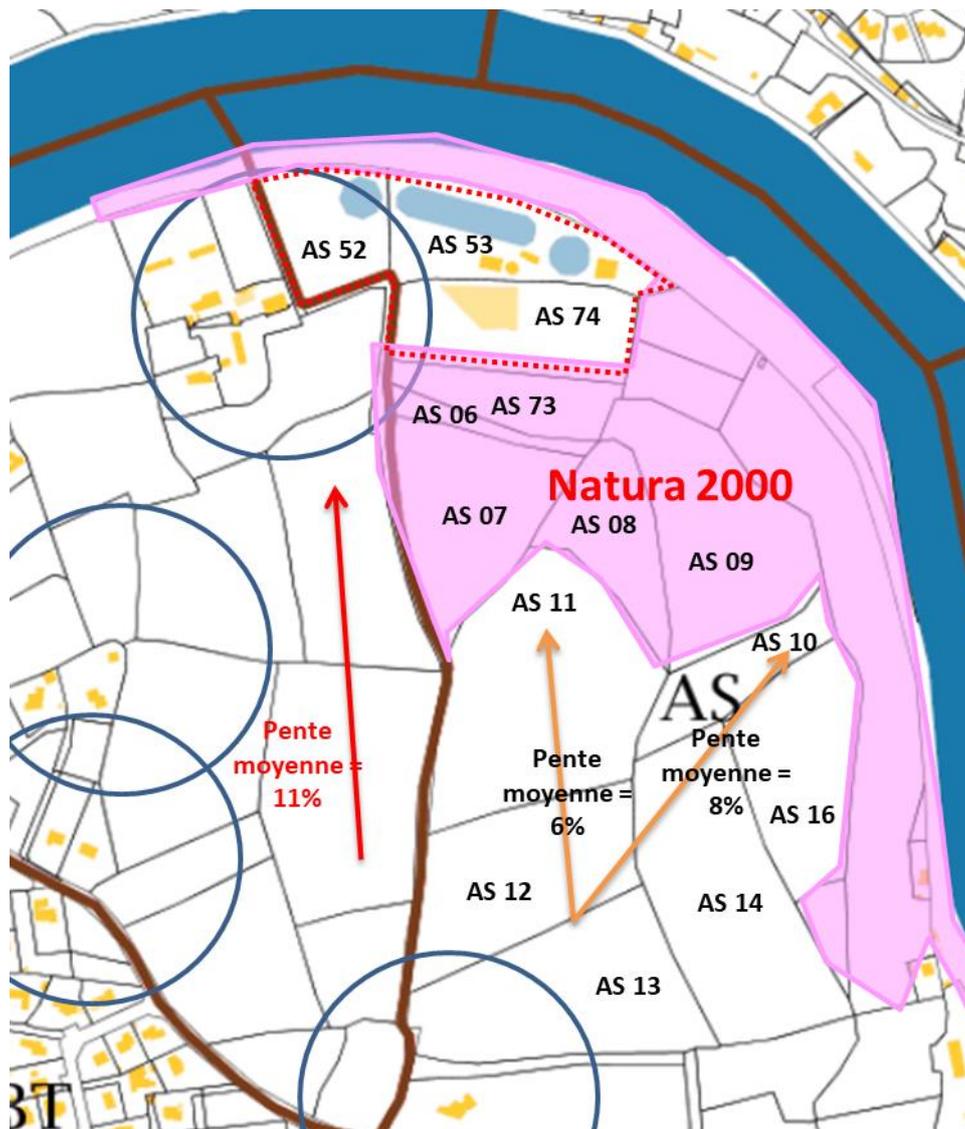


Figure 18 : Contraintes des terrains proches du site existant

Terrain n°2 : zone d'activités de Nod Huel

Sur la surface totale de 45 000 m², sont déjà réservés :

- environ 9 000 m² pour le parking d'entrée de ville
- environ 13 000 m² pour le projet Anthénéa
- environ 15 000 m² pour la partie commerces / habitat côté Ste-Anne, le long du Bd Mendès-France

Il reste donc environ une surface de 8 000 m² non réservée, cet espace restant est insuffisant pour y implanter la future station d'épuration.

➤ **Terrain n°2 non retenu**

Terrain n°3 : terrain agricole – Goasmat/Kernéguez

Il s'agit des parcelles cadastrales numérotées 000 P 541, 542, 347 et 257 (nord de la route) et 000 R 522, 524, 526 et 528 (sud de la route).

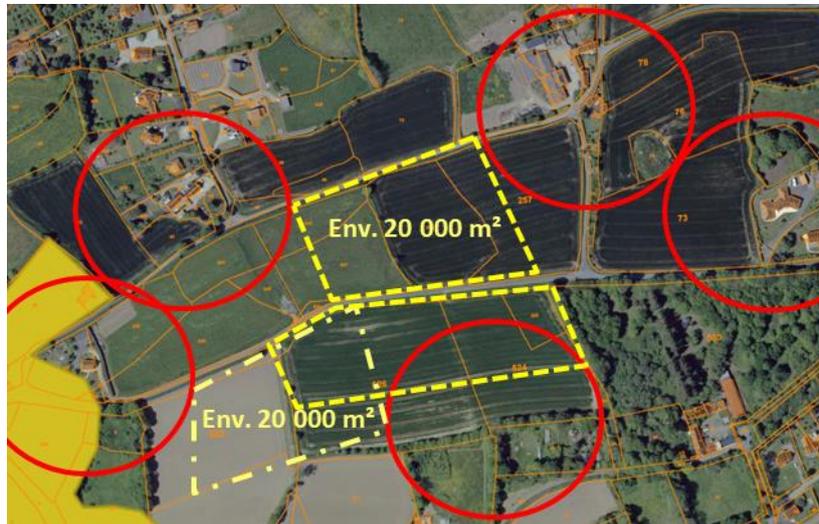


Figure 19 : Contraintes du terrain n°3

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • Pentes faibles (3- 4 %) • Pas de zones humides référencées à proximité • Hors Natura 2000 • > 100 m des habitations • Reste proche du Léguer (env. 600 m) • Surface satisfaisante 	<ul style="list-style-type: none"> • Eloigné du site actuel : structure de la collecte des eaux usées à revoir • Nouveau point de rejet à créer • Voirie d'accès à créer et route du Yaudet pas forcément adaptée • Insertion paysagère à prévoir • Altimétrie importante : plus forte que terrain n°1 (> 70 m) • Terrains à acquérir, en milieu rural • Eléments de bocages protégés au titre de l'article L.123-1-5 7° du code de l'urbanisme : déclaration et mesures compensatoires à prévoir

➤ **Terrain n°3 non retenu**

2.3.3. Cas des sites éloignés

Il s'agit des **zones d'activités de Pegase V et de Bel Air**. Elles sont toutes les deux éloignées du site actuel et éloignées du Léguer.

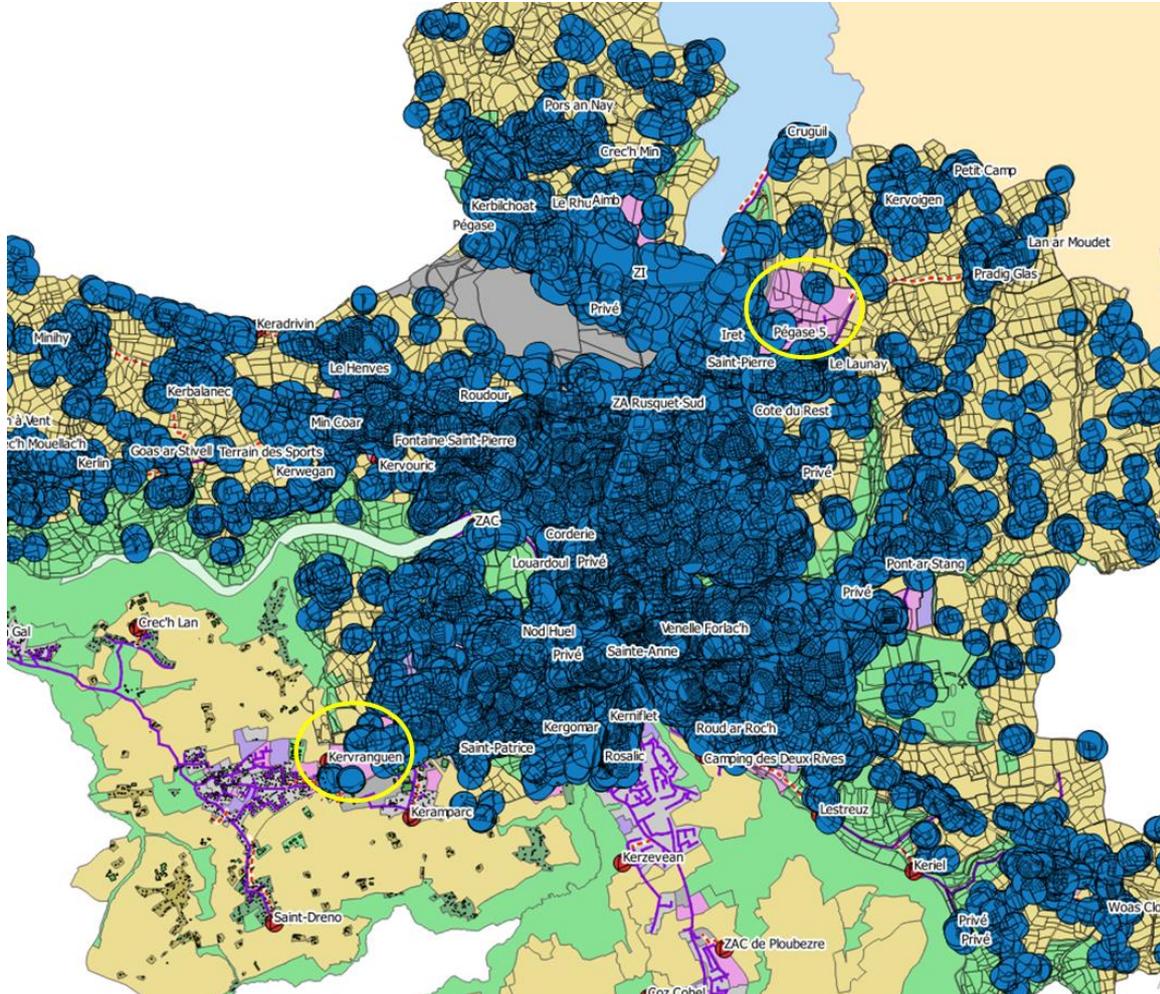


Figure 20 : Etat des sites éloignés envisageables

► Terrains non retenus

2.3.4. Bilan des terrains envisageables

Suite à l'analyse des différents terrains, les parcelles préconisées étaient celles à proximité de la station existante (AS 10, 11, 12, 14 et 16) qui sont hors Natura 2000 avec des pentes plus douces.

Pour la suite de l'étude LTC a demandé d'étudier une implantation sur les parcelles AS 8, 9 et 10 à proximité de la station avec un accès via la parcelle AS 73.

2.4. Contraintes liées au site retenu

La solution envisagée par LTC concerne les parcelles AS 73, 8, 9 et 10.

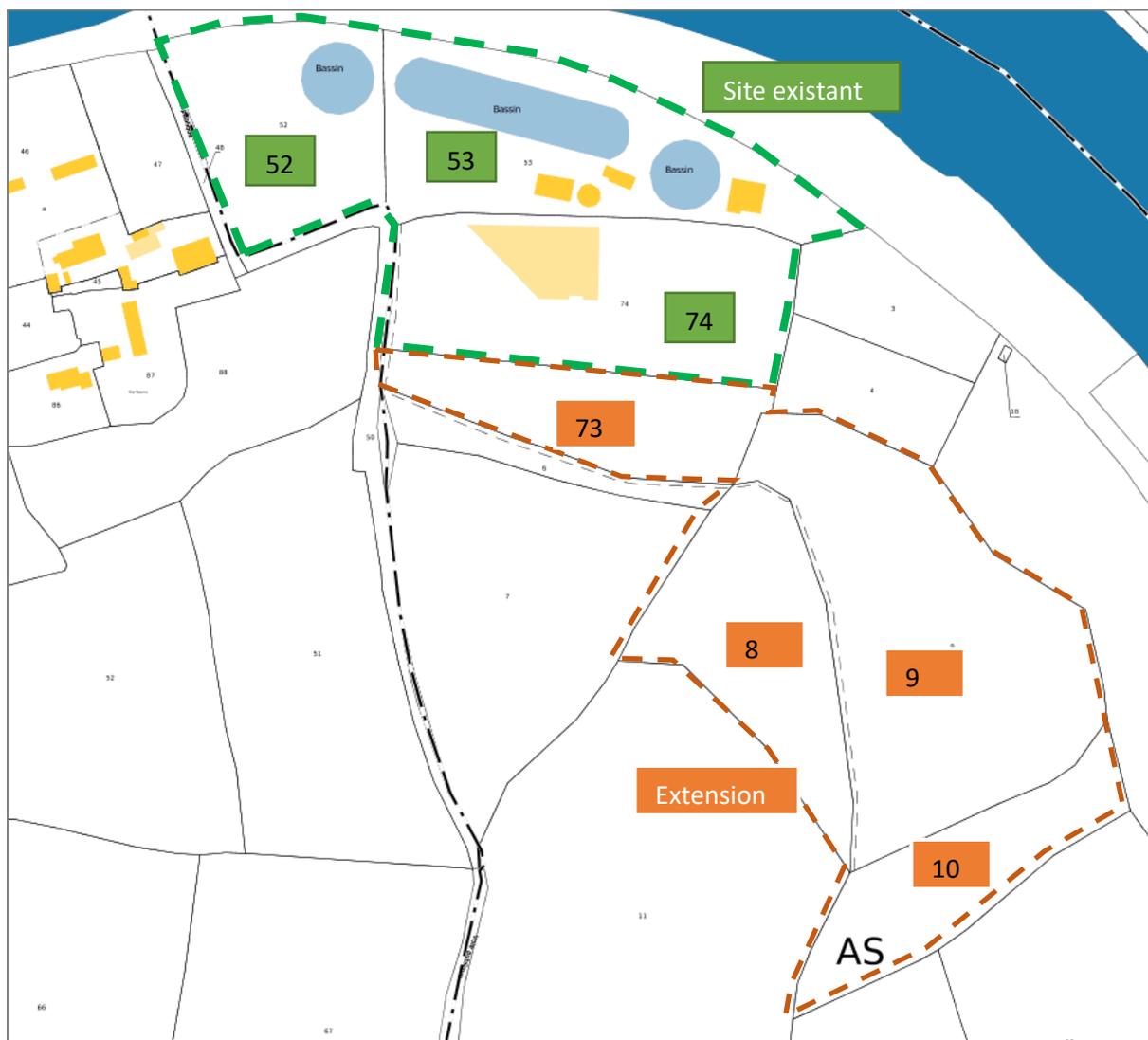


Figure 21 : Parcelles cadastrales retenues par le maître d'ouvrage

Zone inondable : La ville de Lannion est recensée dans l'atlas des zones inondables. L'aléa concerne principalement les berges du Léguer, **l'extension ne sera donc pas concernée par le risque de submersion marine.**

Disponibilité foncière : Les parcelles dédiées à l'extension **sont à acquérir.**

Urbanisme : La ville de Lannion est **soumise à la loi littoral**, il y aura donc **un dossier de dérogation** à la loi littoral à prévoir. Les parcelles classées en zones naturelles NL dédiées aux espaces naturels remarquable du littoral devront faire l'objet **d'un déclassement pour pouvoir être constructibles**. Par ailleurs **des haies bocagères protégées au titre de l'article L.123-1-5 II 5° du Code de l'Urbanisme** sont recensées en bordure des parcelles 74, 73, 8, 9 et 10, leur dégradation devra donc faire l'objet d'une **déclaration et de mesures compensatoires**. La station actuelle est également localisée dans **la bande des 100 m du littoral, une partie des parcelles 9 et 10 l'est également.**

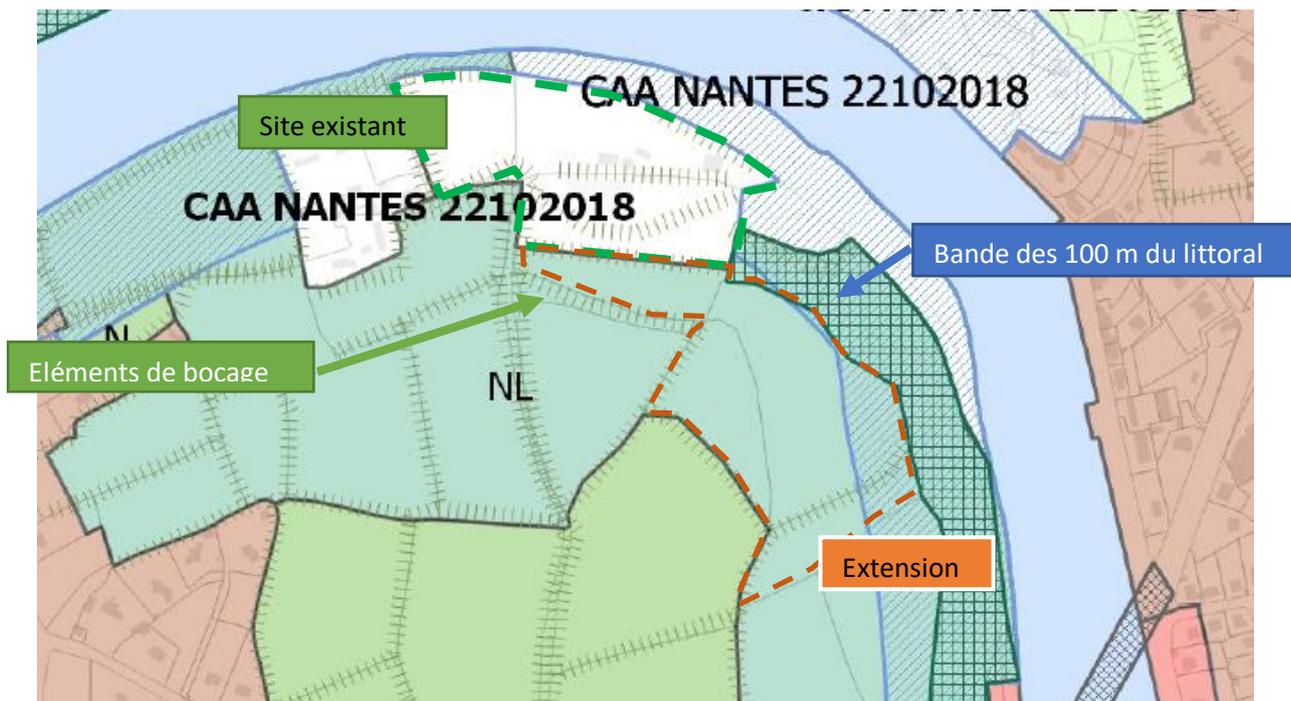


Figure 22 : Extrait du PLU de la ville de Lannion

Site Natura 2000 : Les parcelles 73, 8 et 9 sont comprises **dans le site Natura 2000 « Rivière du Léguer, forêts de Beffou, Coat an Noz et Coat an Hay »**. Il s'agit principalement de **prés mésophiles et de bois feuillus mésophiles, qui ne sont pas des habitats prioritaires**. Une **évaluation des incidences** sur ce site sera à prévoir dans le cadre de la demande d'autorisation de rejet.

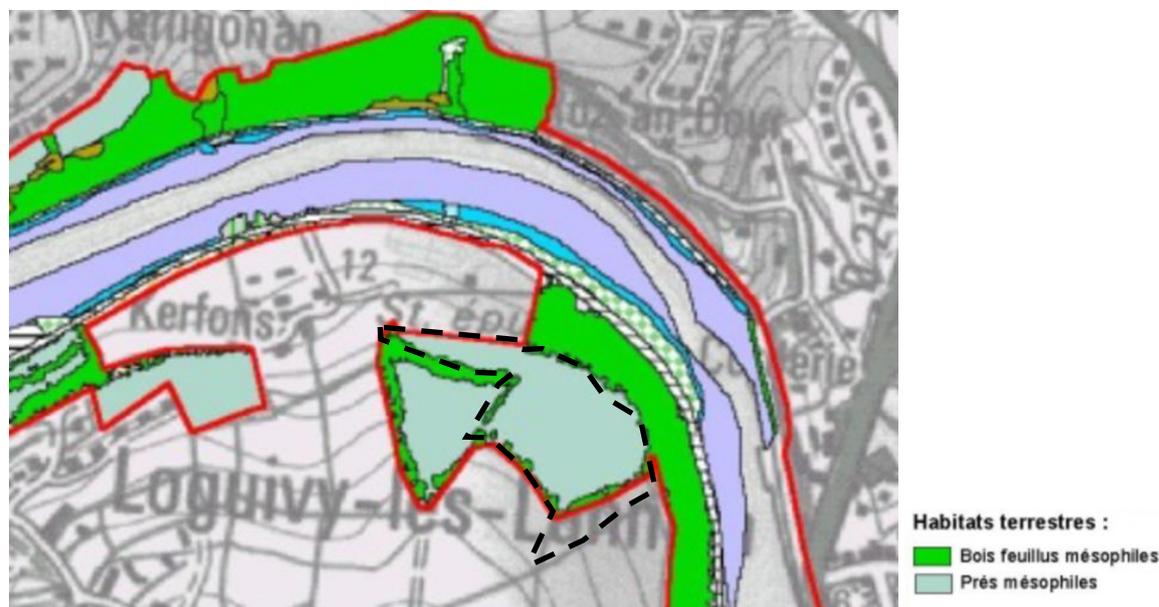


Figure 23 : Extrait du CODERST du site Natura 2000 de la rivière du Léguer

Les boisements sont notamment recensés comme des habitats pouvant accueillir des chauves-souris.

Le rejet se **fera comme actuellement en site Natura 2000 et ZNIEFF1**. L'impact sur le milieu est faible du fait d'un bon pouvoir de dilution au droit du point de rejet comme le montre l'analyse suivante :

- En raisonnant sur le **QMNA5 (de 0,95 m³/s)** qui est le débit d'étiage minimum sur une période de retour de 5 ans et **sur le module pour modéliser la période hivernale.**
- en partant sur **les normes plus strictes en bactériologie avec une simulation pour un rejet à 1000 E.Coli/100 mL et à 100 E.Coli/100 mL**
- Avec en objectif de qualité du Léguer : **en amont une très bonne qualité et aval une bonne qualité**
- En partant **sur les normes de rejet actuelles**

Tableau 17 : Hypothèses pour le calcul d'acceptabilité

	Concentrations amont rejet	Concentrations objectifs aval rejet	Normes de rejet actuelles
Classe de Qualité	TB	Bonne qualité	
DBO ₅	3 mg/l	6 mg/l	25 mg/l
DCO	20 mg/l	30 mg/l	90 mg/l
MES	5 mg/l	25 mg/l	35 mg/l
NH ₄ ⁺	0,10 mg/l	0,5 mg/l	3,5 mg/l
NTK	1 mg/l	2 mg/l	7 mg/l
NGL	1,46 mg/l	4,4 mg/l	15 mg/l
Pt	0,05 mg/l	0,2 mg/l	1 mg/l
E.Coli	20 E.Coli/100 mL	200 E.Coli/100 mL	100 000 E.Coli/100 mL 1 000 E.Coli/100 mL Ou 100 E.Coli/100 mL

- Plusieurs volumes ont été testés en fonction des périodes de l'année :

Tableau 18 : Résultats de l'étude d'acceptabilité au droit du rejet de la station dans le Léguer

		QMNA5 - période estivale / sèche		Module - période hivernale / humide	
Nombre d'équivalents-habitants		50 000 EH			
Charges hydrauliques STEP (m ³ /j)		5 982 m ³ /j NB -TS futur	8 063 m ³ /j NH TS futur	8 063 m ³ /j NH - TS futur	18 211 m ³ /j NH TP futur
Concentrations en aval (mg/L)	DBO ₅	4,49	4,97	3,25	3,56
	DCO	24,75	26,26	20,80	21,77
	MES	7,04	7,68	5,34	5,76
	NH ₄ ⁺	0,33	0,40	0,14	0,19
	NTK	1,41	1,54	1,07	1,15
	NGL	2,38	2,67	1,61	1,80
	Pt	0,11	0,13	0,06	0,07
	Norme actuelle en E.Coli (100 000 E.Coli/100 mL)	6 555	9 851	625	2 915
	E.Coli (1000 E.Coli/100 mL)	87	108	31	45
E.Coli (100 E.Coli/100 mL)	26	26	21	22	

Au des usages présents à proximité du point de rejet, il a été décidé de revoir à la baisse la norme en E.Coli (à minima inférieure à 1 000 E.Coli/100 mL), ce qui implique un traitement spécifique de la bactériologie.

Zones humides : pas à proximité du projet

Contraintes topographiques : le site dédié à l'extension **présente de fortes pentes avec une altimétrie variant de 20 m en partie basse à environ 50 m en partie haute**. Une représentation sommaire des lignes altimétriques est présentée en figure suivante :



Figure 24 : Lignes altimétriques au droit du projet (analyse sommaire se basant sur les données altimétriques de géoportail)

Un levé topographique devra être réalisé pour la suite du projet.

Contraintes sismiques : faible risque

Desserte du site : voirie d'accès à créer et raccordement et extension des réseaux électriques et eau potable jusqu'au nouveau site à prévoir

Contraintes géotechniques : des études géotechniques seront à réaliser pour la suite du projet.

Contraintes sonores et olfactives : l'extension est éloignée de plus de 100 m des habitations.

Insertion paysagère : des boisements existants permettent de masquer une partie du site dédié à l'extension. Une réflexion vis-à-vis des habitations présentes sur la rive opposée du Léguer sera à prendre en compte lors de la réalisation des prescriptions architecturales.

3. Etude technico-économique de la filière et des implantations

La filière envisagée est une **filière de boues activées standard avec un traitement des boues par déshydratation mécanique**. Dans leur conception, les ouvrages intégreront une nitrification et une dénitrification biologique des effluents (par syncopage du bassin d'aération), de même que le traitement physico-chimique du phosphore et le traitement de la bactériologie.

Les **performances épuratoires** attendues sont les suivantes :

	Normes de rejet actuelles	Normes de rejet futures attendues
DBO₅	25 mg/l	25 mg/l
DCO	90 mg/l	90 mg/l
MES	35 mg/l	35 mg/l
NH₄⁺	3,5 mg/l	3,5 mg/l
NTK	7 mg/l	7 mg/l
NGL	15 mg/l	15 mg/l
Pt	1 mg/l	1 mg/l
E.Coli	100 000 E.Coli/100 mL	1 000 E.Coli/100 mL

3.1. *Préambule sur le dimensionnement hydraulique de la filière eau*

La question du **dimensionnement hydraulique** des ouvrages s'est posée au vu des surcharges hydrauliques estimées en temps de pluie par rapport aux volumes moyens collectés par la station.

La filière doit être dimensionnée **pour recevoir la totalité des débits (volume maximum journalier de 18 300 m³/j et un débit de pointe de 2 570 m³/h) et éviter tout débordement au milieu naturel.**

Deux critères forts sont à prendre en compte pour dimensionner la future installation :

1er critère : Temps de séjour des effluents dans le bassin d'aération :

- 16 h minimum pour garantir les normes de rejet à capacité nominale (garantie constructeur),
- 12 h minimum : traitement toujours efficient mais avec risque de non-conformités sur les paramètres azotés et DCO - retours d'expériences d'un traitement toujours optimum avec des step à 50-60 % de leur capacité nominale avec clarificateur de type sea 29 - grande hauteur droite (mais cela dépend aussi de la fréquence et de la durée des périodes de surdébits d'où l'importance d'une régulation limitante en tête de step sur le volume maximum journalier).

A raison d'un ratio $C_v=0,27$ kg DBO₅/m³/j, pour traiter 50 000 EH, il faut deux bassins de 5550 m³. Cela donne 11 100 m³ au total, **on peut traiter 16 650 m³/j en 16 h et 22 200 m³/j en 12 h.** La totalité du volume journalier maximum avec ressuyage (18 300 m³/j) pourra donc être traité en 14h30 et un volume journalier maximum sans ressuyage (12 600 m³/j) en 21 h ce qui est satisfaisant.

C'est donc le dimensionnement organique qui est retenu pour les bassins d'aération.

2ème critère : Débit horaire de pointe Q_p admissible sur le clarificateur :

- Le clarificateur est l'ouvrage hydraulique limitant sur la filière eau, il est nécessaire de le dimensionner sur le débit horaire de pointe en général.
- Approche SEA 29 : privilégier un clarificateur surdimensionné à la mise en place d'un bassin tampon permettant de limiter les débits horaires mais avec le risque de ne pas pouvoir restituer les volumes stockés.

Il est difficile de dimensionner cet ouvrage sur le débit de pointe de 2 570 m³/h étant donné son emprise et la faible fréquence d'un tel débit.

Pour réduire les volumes à traiter en instantané deux solutions étaient initialement envisagées : soit tamponner les volumes en amont au niveau du poste de Nod-Huel qui doit être remis en conformité soit tamponner en entrée de station. **C'est cette deuxième option qui a été retenue par LTC, au vu notamment du manque de foncier à Nod-Huel.**

Calcul « théorique » selon sécurisation – dimensionnement sécuritaire

De façon théorique on considère **qu'une unité sécurisée doit pouvoir permettre de stocker 6h de temps de pluie.** La simulation tient compte d'un événement « extrême » (avec ressuyage donc des pluies les jours précédents influençant les volumes collectés) et d'un événement « normal ».

Tableau 19 : Dimensionnement théorique sécuritaire du bassin tampon

	Cas 1 : évènement « extrême » : NH + pluie + ressuyage	Cas 2 : évènement « normal » : NH + pluie
Volumes / débits à traiter	Max : 18 300 m ³ /j - 2 570 m ³ /h Tps sec : 8100 m ³ /j – 720 m³/h : Qmin de traitement	12 600 m ³ /j - 2 200 m ³ /h
Dimensionnement sécuritaire : Ratio « standard » : 6 h de stockage du temps de pluie	<p>Pour un débit de traitement à 850 m³/h : BT = 6 * 1700 : 10 200 m³</p> <p>Pour un débit de traitement à 1250 m³/h : BT = 6 * 1350 : 8100 m³</p> <p>Pour un BT de 2 000 m³ : Débit de traitement à 2 250 m³/h</p> <p>Pour un BT de 3 000 m³ : Débit de traitement à 2 100 m³/h</p> <p>Pour un BT de 4 000 m³ : Débit de traitement à 1 900 m³/h</p>	<p>Pour un débit de traitement à 1250 m³/h : BT = 6 * 950 : 5700 m³</p> <p>Pour un BT de 2 000 m³ : Débit de traitement à 1 850 m³/h</p> <p>Pour un BT de 3 000 m³ : Débit de traitement à 1 700 m³/h</p> <p>Pour un BT de 4 000 m³ : Débit de traitement à 1 550 m³/h</p>

Les calculs montrent que **pour un bassin tampon de 4 000 m³, théoriquement il faudrait un débit de traitement compris entre 1 550 et 1 700 m³/h afin de disposer des 6 h de capacité de stockage.**

Calcul « théorique » selon chroniques de pluie réelles – dimensionnement selon extrapolation

En exploitant les données réelles, on se rend compte **que le pic lié à la collecte des eaux de pluie ne se répète pas plusieurs heures d'affilée, rendant l'approche précédente sécuritaire.** Une autre méthode consiste donc à extrapoler les volumes futurs à partir des volumes observés actuellement sur des évènements pluvieux réels.

Les temps secs futurs sont donc extrapolés et on y ajoute les volumes d'eaux parasites observés actuellement. Cela donne les courbes suivantes, à partir desquelles on peut calculer pour un débit de traitement donné le volume à stocker :

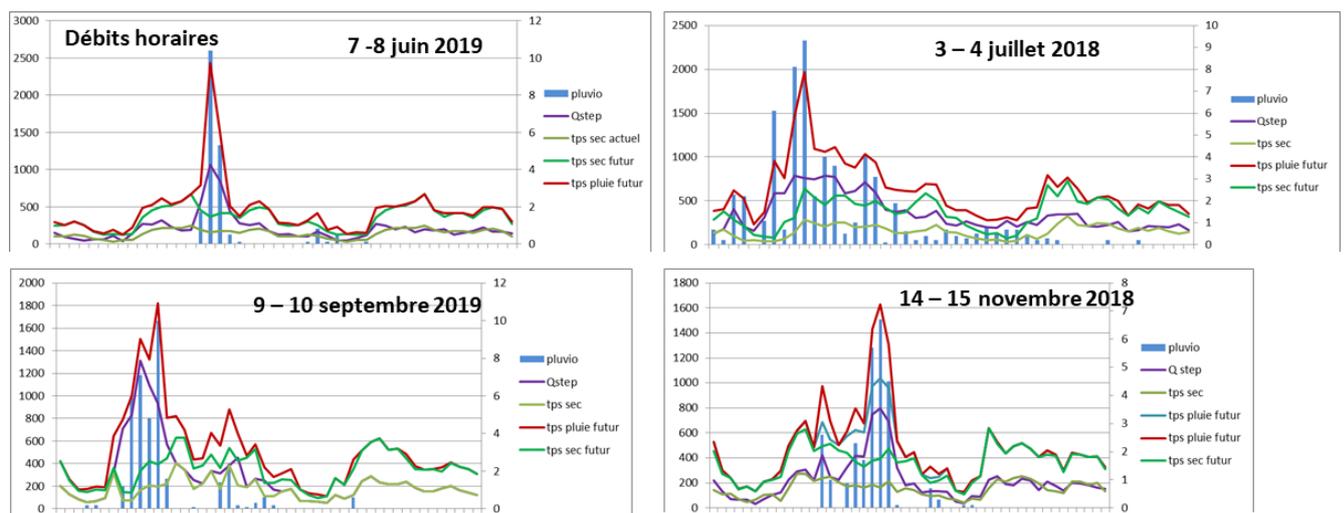


Figure 25 : Evènements pluvieux retenus pour le dimensionnement du bassin tampon

En partant sur un objectif de 8 h pour pouvoir vidanger le bassin tampon, il faudrait un bassin tampon de 2000 m³ minimum et un débit de traitement minimum de 1 200 m³/h.

Le tableau récapitulatif est donc le suivant :

Sécurisation : < 2h : mauvaise
entre 2h et 4h : moyenne
entre 4h et 6h : bonne et > 6h : très bonne

Tableau 20 : Bilan des simulations de débit de traitement en fonction de la capacité du bassin tampon

	BT de 2000 m ³	BT de 3000 m ³	BT de 4000 m ³
Cas 1 : évènement « extrême » : NH + pluie + ressuyage	2 250 m ³ /h Sécurisation Qmax : 6h Sécurisation Qpluie : pas de stockage	2 100 m ³ /h Sécurisation Qmax : 6h Sécurisation Qpluie : pas de stockage	1 900 m ³ /h Sécurisation Qmax : 6h Sécurisation Qpluie : pas de stockage
Cas 2 : évènement « normal » : NH + pluie	1 850 m ³ /h Sécurisation Qmax : 2h50 Sécurisation Qpluie : 6h	1 700 m ³ /h Sécurisation Qmax : 3h30 Sécurisation Qpluie : 6h	1 550 m ³ /h Sécurisation Qmax : 3h55 Sécurisation Qpluie : 6h
Cas 3 : extrapolation	1 200 m ³ /h Sécurisation Qmax : 1h30 Sécurisation Qpluie : 2h	1 200 m ³ /h Sécurisation Qmax : 2h13 Sécurisation Qpluie : 3h	1 200 m ³ /h Sécurisation Qmax : 2h55 Sécurisation Qpluie : 4h

Nous préconisons donc, d'après nos calculs, un traitement de minimum 1 200 m³/h, de façon à pouvoir restituer en moins de 8h les effluents stockés dans le bassin tampon.

Pour le volume du bassin tampon, plus il est important plus il est sécuritaire. On passe à une bonne sécurisation en temps de pluie pour un bassin tampon de 4 000 m³.

Au vu de l'analyse des évènements pluvieux et de la faible récurrence de fort débit, LTC nous a demandé de simuler un débit de traitement de 900 m³/h et un bassin tampon de 4000 m³. La simulation donne une sécurisation en temps de pluie comprise entre 2h23 et 3h00 (donc moyenne) et 16h de temps de vidange du bassin tampon. C'est ce débit que le maitre d'ouvrage a retenu, la suite du rapport se base donc sur ces valeurs.

3.2. Préambule sur le dimensionnement de la filière boues

La production de boues biologiques correspond aux boues issues de la nitrification et de la dénitrification, des boues minérales non dégradées, de la fraction organique non dégradables et de la croissance des cellules. A cela s'ajoute les boues issues de la déphosphatation physico-chimique.

Nous avons repris **les hypothèses transmises soit une station de 50 000 EH et la conservation de la filière existante uniquement en secours. A court terme elle traitera un apport de boues des step extérieures à hauteur de 101 T MS par an à 30 g/L (issues de stations dont les travaux sont en cours pour la mise en place de filière de traitement des boues in situ). A long terme, il est prévu de garder cette marge de sécurité en cas de problème sur une des stations du parc de LTC.**

Tableau 21 : Production des boues

		step lannion		Total
		50000 EH	boues extérieures	
Production totale journalière de boues :				
Flux à traiter de DBO ₅	kg/j	3000	359	3359
Production de boues journalière à capacité nominale	kg MS/j	2772	332	3104
Production de boues annuelle à capacité nominale	T MS/an	1012	121	1133
Production de boues sur 10 mois à capacité nominale	T MS/an	843	101	944
Quantité de boues à traiter :				
Quantité de boues hebdomadaire sur 7 jours	kg MS/semaine	19351	2318	21669
Quantité de boues ramenée sur 5 jours	kg/j	3870	464	4334
Caractéristiques de l'atelier d'épaississement ou déshydratation des boues :				
Concentration moyennes des boues	kg/m ³	6	30	
Volume journalier à extraire	m ³	645	15	660
Temps de fonctionnement de l'atelier de traitement des boues en pointe par semaine	heures/semaine	35	35	35
Temps de fonctionnement de l'atelier de traitement des boues en pointe par semaine	heures/jour	7	7	7
Débit d'extraction	m ³ /h	92	2	94
Capacité minimum de la centrifugeuse mobile	kg MS/h	553	66	619

En partant sur 35 h semaine il faut pouvoir traiter 620 kg MS/h (dont 555 kg MS/h pour Lannion seule). Si on augmente à un fonctionnement de 40 h par semaine, ce chiffre passe à 550 kg MS/h (490 pour Lannion seule).

LTC nous a fait part de **sa volonté de phaser la réalisation de la filière boues et de réutiliser au maximum l'ancienne filière boues. LTC souhaite donc conserver la filière de déshydratation existante à 320 kg MS/h et ajouter une nouvelle filière de déshydratation par presse à vis (1+1) de 150 kg MS /h soit un total de 470 kg MS /h passant à 620 kg MS /h avec une utilisation des presses à vis en parallèle, c'est ce dimensionnement qui a été retenu pour la suite du rapport.**

Pour information cela revient à fonctionner en pointe :

- 41 h (Lannion seule) - 46 h (avec boues extérieures) par semaine en utilisant la centrifugeuse existante et 1 des 2 presses à vis
- 60,5 h (Lannion seule) – 67,5 h (avec boues extérieures) par semaine en utilisant la centrifugeuse existante seule
- 64,5 h (Lannion seule) – 72,5 h (avec boues extérieures) par semaine en utilisant les 2 presses à vis seules

3.3. Choix de la filière de traitement

3.3.1. Définition de la filière retenue

File eau

Les étapes de traitement proposées étaient les suivantes :

- Dégrillage grossier puis dégrillage fin
- Bassin tampon de 4 000 m³
- 2 dégraisseurs/dessableurs
- Réutilisation de la filière matières de vidange de l'ancienne station dont les travaux sont en cours
- 2 bassins d'aération
- 2 clarificateurs et ouvrages annexes
- 3 solutions de traitement tertiaire :
 - Solution 1 « standard » : Filtration et traitement de la bactériologie par ultraviolet
 - Solution 2 : Ozonation avec une solution évolutive dans le temps permettant de traiter à court terme la bactériologie et à long terme les micropolluants
 - Solution 3 : Clarifloculateur suivi d'un traitement par ozone ou UV. Cette dernière solution était notamment proposée pour palier le choix des 900 m³/h, en proposant un surdimensionnement la filière tertiaire à 1 200 m³/h pour pouvoir vidanger plus rapidement le bassin tampon.

La solution de traitement tertiaire retenue par LTC pour la suite de l'étude est la solution n°1.

En dehors de ce point, nous avons préconisé une recirculation à 150 voir 200 %. En effet, au vu des fluctuations de volumes entre temps sec et temps de pluie, il faut pouvoir réensemencer le bassin quand il est lessivé et également obtenir un meilleur taux de renouvellement en temps sec quand les temps de séjour sont prolongés. **Le taux de recirculation retenu par LTC est de 100%.**

File boues

LTC nous a fait part **de sa volonté de phaser la réalisation de la filière boues et de réutiliser au maximum l'ancienne filière boues.** Il s'agit donc d'une proposition valable à court voir moyen terme selon la vitesse de raccordement des nouveaux branchements, **qui sera à renforcer pour pouvoir traiter les boues à capacité nominale de la station (50 000 EH).**

Les boues seront déshydratées **via une nouvelle file de filtres à presse (1 + 1) pouvant traiter 150 kg MS/j** puis en fonction de leur valorisation soit chaulées soit stockées de façon à pouvoir être épandues, compostées ou incinérées.

Nous avons préconisé les points suivants (non retenus par LTC) :

- Comme la filière boues sera localisée sur le site de la station existante, nous préconisons **un silo de minimum 160 m³ pour la reprise des boues** avant injection dans la filière de traitement des boues
- Le dimensionnement du silo des boues extérieures : nous avons préconisé **un stockage sur 3 mois donnant un volume de 1 520 m³.**

Vous trouverez ci-après le synoptique des files eau et boues validé par LTC. Nous vous joignons en annexe 3 le synoptique que nous avons initialement proposé en document de travail et reprenant nos préconisations.

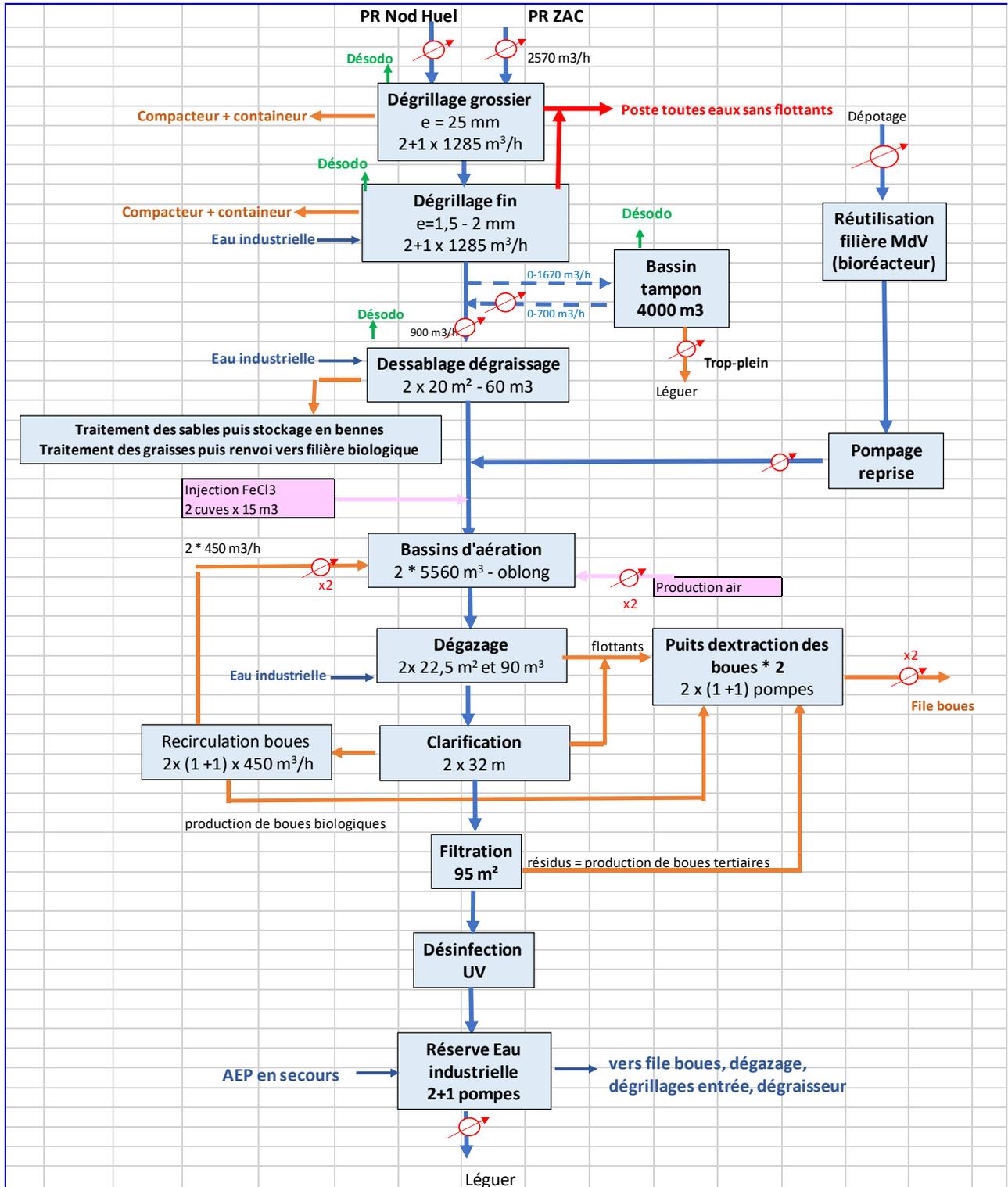


Figure 26 : Synoptique de la file eau retenue par LTC

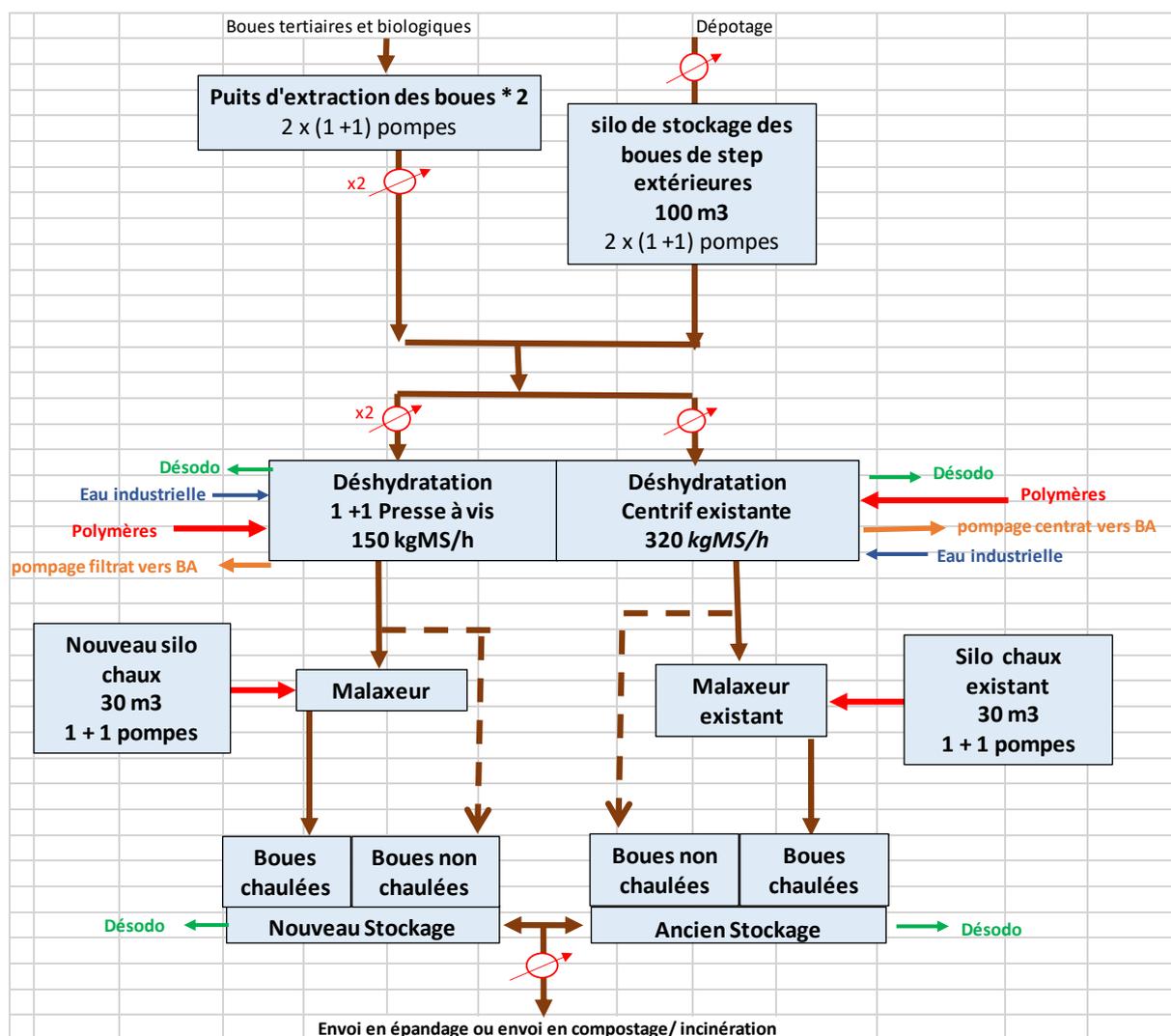


Figure 27 : Synoptique de la file boues retenue par LTC

3.3.2. Arrivée des eaux usées

Actuellement les eaux usées arrivent **via 2 gravitaires** : le 1er collecte le refoulement du PR de la ZAC (aucun raccordement supplémentaire sur ce tronçon gravitaire) et le deuxième collecte le refoulement du PR de Nod Huel et environ 300 branchements. Ces effluents sont relevés une fois sur le site existant par des vis d'Archimède vers les prétraitements existants.

Le changement de site nécessite de revoir l'arrivée des effluents.

- **Un renforcement et une restructuration du poste de Nod Huel** sont prévus pour réduire les déversements. La question du refoulement vers la station sera donc à intégrer à ce projet.
- Le poste de ZAC est actuellement satisfaisant. A long terme il recevra plus d'effluents et sera à renforcer. Par ailleurs le gravitaire en aval du poste est sous-dimensionné entraînant des débordements sur le réseau. **Une réflexion sur le renforcement à terme de ce poste et la modification de son refoulement vers le nouveau site sera également à réaliser.**
- **Une réflexion est également à mener sur le relevage des 300 branchements en gravitaire.**

Une étude est en cours pour traiter les 3 points évoqués ci-dessus.

3.3.3. Prétraitements

Au vu de la disposition du réseau, **nous partons sur l'hypothèse que l'ensemble des effluents devrait arriver en refoulement vers la nouvelle station.**

Le type de prétraitement à mettre en œuvre est intimement lié au procédé biologique retenu pour l'élimination de la pollution.

Dans le cas d'une filière « boues activées », les prétraitements se doivent d'être plus poussés pour éviter l'accumulation de déchets dans les ouvrages et canalisations, et éviter la dégradation des performances (notamment en aération en cas de présence de graisses). Les prétraitements classiques avec dégrilleur et dessableur-dégraisseur génèrent 3 types de déchets, ce qui accroît les nuisances potentielles d'odeur et nécessite de trouver des filières d'évacuation adéquates.

➤ Dégrillage

Pour cette taille de station, nous proposons **un premier dégrillage grossier suivi d'un dégrillage fin.**

Le dégrilleur grossier débarrasse l'eau brute des plus gros déchets qu'elle contient. L'installation sera conçue de façon à pouvoir isoler 1 des dégrilleurs (**2 + 1 en secours dimensionnés à 1285 m³/h chacun**) et pouvoir continuer à fonctionner en passant la totalité du débit sur les deux autres restants. **L'espacement entre les barreaux est préconisé à 25 mm.** Les déchets sont repris par une vis compacteuse avant stockage en bennes.

Le dégrilleur ou tamisage fin (1,5 à 2 mm) va permettre d'éliminer tout objet pouvant perturber par la suite le traitement. **Un secours est également prévu sur cette file de dégrilleur (2 + 1 en secours dimensionnés à 1285 m³/h chacun).**

➤ Dégraisseur-dessableur

Le dégraisseur/dessableur est un ouvrage commun pouvant retenir les sables par décantation et les graisses par flottation. Les effluents sont brassés et aérés afin d'améliorer la séparation par la combinaison d'un mouvement vertical de chute gravitaire des particules et de la force centrifuge générée par le flux circulaire de l'eau. Les graisses sont raclées en surface et récupérées dans la fosse à flottants.

De cette manière, les matières les plus volumineuses telles que les lingettes et autres matières grossières minérales seront retenues en amont du traitement.



Exemple d'un dégraisseur-dessableur

L'objectif de cet ouvrage est de limiter la présence des sables dans le bassin d'aération pouvant gêner le fonctionnement du dispositif d'insufflation d'air.

Vérification du dimensionnement :

- Nombre d'ouvrage : 2 files en //
- Type : ouvrage cylindro-conique,
- Débit : 450 m³/h* (débit d'entrée tamponné et filière bridée à 900 m³/h) – Surface : 20 m²,
- Vitesse ascensionnelle : 22,5 m/h,
- Diamètre intérieur : 5,1 m,
- Volume : 60 m³ – temps de contact : 8 min.
- Traitement spécifique des graisses et des sables

Au débit de pointe de 450 m³/h, la vitesse ascensionnelle de 22,5 m/h répond aux exigences de dimensionnement pour le dégraissage. Le temps de contact pour le dessablage est correct au débit de pointe (en général, il est recommandé un temps de contact de 5 - 10 minutes).

** Pour rappel nous avons initialement proposé que l'ensemble du débit passe par ces deux ouvrages avant d'être réparti entre le bassin tampon et la filière eau. LTC a demandé qu'ils soient bridés à 900 m³/h, capacité de la filière de traitement biologique d'où leur dimensionnement à 450 m³/h chacun.*

3.3.4. Bassin tampon – régulation de débit

Une régulation du débit est nécessaire en entrée de filière étant donné la charge hydraulique de pointe estimée à 2570 m³/h. **La filière de traitement biologique sera dimensionnée pour fonctionner à 900 m³/h**, ce qui permet notamment de limiter l'emprise des clarificateurs.

En cas de débit supérieur à 900 m³/h, les effluents seront dirigés vers un bassin tampon de 4 000 m³. Les effluents stockés dans cet ouvrage seront restitués par pompage vers la filière de traitement, lorsque les débits entrants le permettront. La régulation pourra se faire via un ouvrage de répartition des débits.

Caractéristiques

- Nombre d'ouvrage : 1
- Type : cylindrique béton, couvert,
- Volume : 4 000 m³,

Pour améliorer la restitution vers la filière estimée à 16 h au maximum contre 8h préconisée, nous avons conseillé la mise en œuvre d'un traitement tertiaire par clarifloculation dimensionné à 1 200 m³/h de façon à pouvoir restituer 300 m³/h supplémentaire à la filière de traitement et réduire le risque d'accumulation des effluents dans le bassin tampon causée par un enchaînement d'évènements pluvieux. Cette solution n'a pas été retenue par LTC.

3.3.5. Bassins d'aération

Le traitement biologique par boues activées à mettre en œuvre est à faible charge en aération prolongée, ce procédé présente une plus grande adaptation au traitement spécifique de l'azote d'un âge de boues important.

L'aération se fera par syncopage (durée maximum des phases d'aération : 14 heures par jour), qui permettra à la fois de nitrifier (périodes d'aération permettant la transformation $R-NH_3$ et $NH_4 \rightarrow NO_3$) et de dénitrifier (périodes de non-aération permettant la transformation $NO_3 \rightarrow$ gaz N_2).

En termes de dimensionnement, il faut définir une charge massique en kg DBO₅/kg MVS/j, une concentration de la boue activée (MES) en g/L, qui doivent permettre d'assurer une bonne performance de traitement tout en contenant les coûts de génie civil liés à la taille des bassins.

Caractéristiques

- Nombre d'ouvrage : 2 files en //
- Type : oblong
- Volume : 5 560 m³,
- Charge volumique : 0,27 kg DBO₅/m³/j,
- Charge massique : 0,09 kg DBO₅/kg MVS.
- Concentration optimale en boues biologiques : 3 g/L de MVS,
- Age minimum des boues : 12 jours,

Le flux est réparti entre les deux files. La recirculation des boues est indépendante pour chaque clarificateur.

Les bassins d'aération seront équipés d'un dispositif d'insufflation d'air de types fines bulles en fond de bassin. La production d'air par bassin sera assurée par deux compresseurs d'air positionnés dans un local insonorisé.



Exemple de bassin avec plancher d'insufflation



Exemple de compresseurs d'air dans un local insonorisé

3.3.6. Déphosphatation

Il existe deux types de déphosphatation :

- **physico-chimique** : elle permet d'obtenir de très bons rendements, en augmentant toutefois la production de boues. Ce type de déphosphatation s'effectue par précipitation simultanée aux sels de fer ou d'aluminium dans le bassin d'aération
- **biologique** ou combinée : peu utilisée car elle nécessite la mise en œuvre d'un bassin spécifique dit « bassin anaérobie » afin de retenir une partie du phosphore par voie bactérienne pour des rendements de 60 à 70% maximum et une concentration en sortie de 8 mg/L au minimum

Le traitement de **déphosphatation** sera de type **physico-chimique** et réalisé par **précipitation simultanée** car elle permet de limiter la production de boues physico-chimiques et de réduire la consommation de réactif (limitation des réactions parasites avec d'autres composés de l'effluent, souvent rencontrées en pré-précipitation). Il sera prévu une injection multipoints dans le dernier tiers du bassin aéré, zone reconnue comme la plus efficace pour la co-précipitation du phosphore. La déphosphatation simultanée permet d'atteindre une concentration en phosphore au rejet inférieure à 2 mg P/l.

Caractéristiques

- Nombre d'ouvrage : 1 par bassin d'aération (soit 2 cuves)
- Type : cuve double peau
- Volume : 15 m³,
- 1 +1 pompes doseuses par cuve asservies ou non au débit entrant
- Dalle béton qui devra supporter une charge correspondant à celle de l'ouvrage rempli.



Exemple d'une cuve de chlorure ferrique

3.3.7. Dégazage

En sortie des bassins d'aération, l'effluent sera dégazé. En effet, après aération, la boue activée est chargée en bulles d'air. Le dégazage de la liqueur provoque la flottation de matières en suspension, qui serait préjudiciable au bon fonctionnement des clarificateurs situés immédiatement en aval.

Ce regard intermédiaire entre les bassins d'aération et les clarificateurs permet le dégazage de la liqueur sans perturber la séparation liquide/solide dans le clarificateur.

Le dimensionnement de ce regard basé sur le débit de pointe hors recirculation, doit éviter toute possibilité de décantation des boues et permettre un dégazage correct par une vitesse ascensionnelle suffisante.

Pour cela, il est recommandé :

- de prendre en compte une proximité immédiate entre la sortie du bassin d'aération et le regard de dégazage,
- de prendre en compte une alimentation horizontale, en surface et sans turbulences du dégazage,
- de retenir 1 m² de surface de dégazage pour 60 m³/h (ratio pris sur le débit de pointe avec la recirculation).

Afin de limiter l'entraînement d'air dans la canalisation de transfert de la liqueur vers le clarificateur, il pourra être préconisé d'aménager la chute du déversoir de sortie du bassin d'aération en :

- limitant le décrochement du profil hydraulique entre le bassin d'aération et le clarificateur, sans pour autant prendre le risque d'une mise en charge du premier,
- prévoyant un plan incliné à 30° pour accompagner la chute, jusque sous le plan d'eau statique ; cette mesure permet également de disposer d'un canal d'approche d'une longueur très satisfaisante.

Une aspersion des écumes à l'eau industrielle pourra être prévue afin d'éviter la formation de flottants à la surface.

Il sera privilégié la mise en place d'un dégazage type SEA 29 comme indiqué ci-dessous afin de limiter la chute d'eau entre le bassin d'aération et le clarificateur.

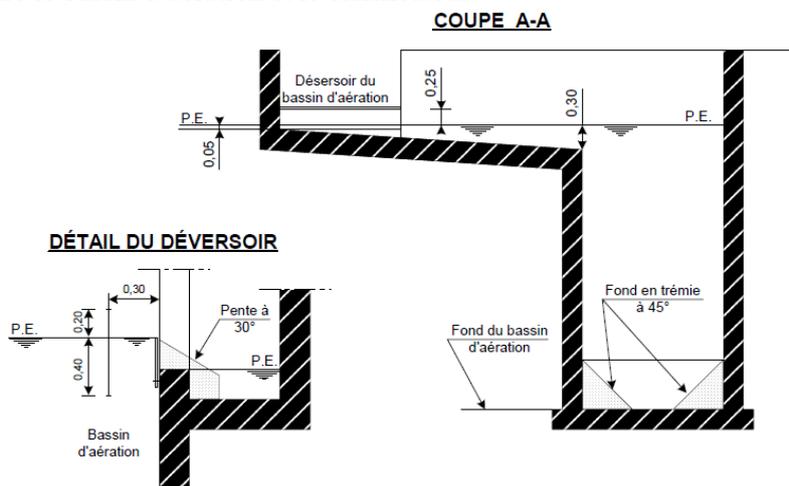


Schéma en coupe d'un dégazeur 1b à insufflation

Caractéristiques

- Nombre d'ouvrage : 1 par bassin d'aération (soit 2 ouvrages)
- Débit de pointe : 900 m³/h (450 m³/h + 100 % de recirculation)
- Vitesse ascensionnelle : 60 m/h

3.3.8. Clarificateurs

En sortie du bassin d'aération, la liqueur mixte est dirigée vers l'ouvrage de dégazage pour évacuer les bulles d'air qu'elle contient, avant d'être envoyée vers le clarificateur.

Une partie des boues est recirculée dans le bassin d'aération pour y maintenir une population bactérienne suffisante, l'autre partie est envoyée vers la filière boue.

Le clarificateur est capable d'absorber les à-coups hydrauliques reçus par la station dans la limite de son dimensionnement.

La clarification est une étape essentielle de l'épuration. En effet, un mauvais dimensionnement peut engendrer des départs de boues vers le milieu naturel.

Le clarificateur, ou décanteur secondaire, a pour but de séparer la liqueur aérée des boues activées qui sont en suspension. Il sera de conception cylindro-conique avec les éléments suivants : racleur de surface, racleur de fond, cloison siphonide et lame déversante crénelée et pont racleur.

L'alimentation se fera en diffusion horizontale, proche de la surface. La pente du radier sera au minimum de 20 %.

Caractéristiques

- Nombre d'ouvrage : 2 files en //
- Type : pont racleur
- Débit de pointe : 450 m³/h
- Vitesse ascensionnelle : 0,6 m/h
- Diamètre : 32 m
- Surface miroir : 800 m²
- Les matériaux seront en aluminium et inox 316 L,



Exemple de clarificateur

3.3.9. Recirculation

La recirculation des boues permet de **maintenir une concentration en boues activées constante** dans le bassin d'aération, de manière à réaliser l'épuration biologique des effluents. Le débit de boue recirculé est tributaire du débit journalier arrivant sur la station. La recirculation du débit de pointe nécessite de s'adapter aux différentes variations du débit horaire d'entrée fluctuant de 300 m³/h à 900 m³/h. Selon le débit entrant, **le taux de recirculation va être modulé** pour permettre un meilleur fonctionnement de la station.

Tableau 22 : Taux de recirculation en fonction de la période de l'année

	Débit horaire tamponnés tep (m ³ /h)	Taux de recirculation	Débit recirculation Q _{rec} (m ³ /h)
Débit nappe basse temps sec	300	200%	600
Débit nappe haute temps de pluie	900	100%	900

*Nous avons préconisé une recirculation à 150 voir 200 %. En effet, au vu des fluctuations de volumes entre temps sec et temps de pluie, il faut pouvoir réensemencer le bassin quand il est lessivé et également obtenir un meilleur taux de renouvellement en temps sec quand les temps de séjour sont prolongés. **Le taux de recirculation retenu par LTC est de 100%.***

Une telle variation de débit de recirculation nécessitera plusieurs groupes de pompes (1 pompe + 1 en secours) immergées dans un ouvrage circulaire (fosse à boue) asservie au débit d'entrée. **Les pompes seront équipées de variateur de vitesse afin d'adapter le débit de la recirculation aux conditions réelles de volume entrant en station.** Les conduites de recirculation seront équipées d'un débitmètre électromagnétique.

Elle permet :

- ✓ De maintenir une concentration en MES constante et correcte dans le bassin d'aération.
- ✓ D'éviter l'accumulation des boues dans le clarificateur et le débordement du lit de boue.
- ✓ De limiter le temps de séjour dans le clarificateur pour garantir une bonne qualité de boue

3.3.10. Filtre tertiaire

Une étape de filtration finale favorisera la rétention du phosphore afin de mieux préserver le milieu récepteur. Cette étape permet également d'améliorer l'efficacité de la désinfection en aval en évitant un encrassement plus fort des lampes.

La base du dimensionnement se fera selon les hypothèses suivantes :

- **Débit horaire de pointe : $Q_p \times 1,5 = 1350 \text{ m}^3/\text{h}$,**
- Concentration maxi en MES sortie clarificateur : < 30 mg/L,
- Concentration maxi en MES sortie filtration : < 10 mg/L,
- **Concentration maxi phosphore total sortie filtration : 0,8 mg/L.**

Le filtre pourra être conçu dans un canal béton ou directement dans une cuve inox ou PE.

3.3.11. Désinfection

La désinfection par rayonnement ultra-violet consiste en l'inactivation des micro-organismes sous l'effet du rayonnement UV :

- Les UV agissent sur la double hélice d'ADN, ainsi que sur l'ARN, en modifiant leur information génétique (endommagement des bases azotées),
- Les micro-organismes sont inactivés et ne peuvent plus se répliquer, leur pouvoir infectieux est donc neutralisé,
- Les dommages des cellules dépendent de la dose UV absorbée et de la résistance des micro-organismes aux UV.
- L'efficacité est maximale dans les UV-C à 253,7 nm, pic d'absorption du rayonnement UV par les micro-organismes.

Solution technique :

Le canal ouvert est un dispositif dans lequel circule l'eau. Les lampes sont placées dans des gaines installées dans ce canal par groupe appelé module, le nombre de modules varie selon le dimensionnement hydraulique.

La régulation du débit peut se faire avec un déversoir ou une vanne en aval des lampes, cela assure un niveau d'eau constant dans le canal et évite le dénoisement des lampes. Les lampes peuvent être nettoyées avec un système mécanique automatique par joint racleurs, un nettoyage chimique est également prévu puisque le raclage mécanique ne suffit pas seul dans le temps.

Caractéristiques

- Type : canal ouvert
- Débit de pointe : 1350 m³/h
- 3 log d'abattement en sortie UV : 1 000 UFC/100 mL
- Transmittance UV minimale à 254 nm : 50-55 % (dimensionné pour des teneurs en MES : < 25 -30 mg/l et teneur en fer total < 0,4 mg/l)

3.3.12. Filière boues

Les installations existantes sont réutilisées : il s'agit d'une centrifugeuse d'une capacité de 320 kgMS/h. En complément il est prévu une filière de presse à vis (1+1) à 150 kgMS/h (voir préambule sur le dimensionnement).

➤ **Presse à vis :**

Les boues sont acheminées jusqu'à la presse à vis par pompage, elles sont amenées jusqu'à la première chambre d'admission où un égouttage est réalisé de façon à alimenter la partie presse avec une boue très épaisse.

Lorsque les boues quittent la chambre d'admission par surverse et pénètrent dans la chambre de mélange, un flocculant/polymère est adjoint pour l'agrégation des particules solides en « floes ». La vis tourne lentement dans un cylindre perforé en comprimant progressivement la boue par formation d'un bouchon de boue déshydratée en sortie de vis.

Par rapport à la centrifugeuse, la presse à vis est bien moins consommatrice en énergie, plus silencieuse et plus simple en entretien.



Exemple de presse à vis

➤ **Stockage des boues :**

La production de boues annuelle est estimée à 1 133 TMS. Environ un tiers de la production de boue destinée à la valorisation agricole sera chaulé, représentant 1 950 tMB/an.

Le volume à stocker sur 9 mois est d'environ 1 500 m³, soit en stockant sur une hauteur moyenne de 1,5 m une aire de 1 000 m² minimale pour les boues chaulées.

En y ajoutant les boues non chaulées, l'aire de stockage 1 450 m², soit en considérant une surface actuelle de 650 m², une surface complémentaire de 800 m².

3.3.13. Désodorisation

Nous préconisons deux unités de désodorisation, la 1^{ère} raccordée aux prétraitements et au bassin tampon et la deuxième au local de traitement des boues et aux aires de stockage.

Objectifs de traitement

En sortie du traitement de désodorisation, les concentrations de l'air traité ne devront pas dépasser les valeurs suivantes pour des concentrations maximales en entrée données ci-dessous par paramètres :

Gaz	Concentration maximale admissible en mg/Nm ³	Concentration minimale à garantir en sortie en mg/Nm ³
H ₂ S (hydrogène sulfuré)	20	< 0,1
RSH (mercaptans)	3	< 0,05
NH ₃ (ammoniac)	20	< 1
RNH (amines)	1	< 0,1
Aldéhydes/cétones*	2	< 0,4

* : Les aldéhydes-cétones sont exprimés en Equivalent-Carbone. La valeur s'entend pour chaque composé mesuré. Ces valeurs devront être également respectées en tout point de la limite de propriété.

3.4. Investissements

Le montant estimatif des travaux de construction de la station d'épuration de Lannion par boues activées est de **16 965 000 €HT**, en prenant un total d'incertitudes de 15% cela donne un montant total de **19 510 000 €HT**.

	Montants € H.T.		
	Equipements	Génie civil	TOTAL
Poste généraux (installation de chantier, études d'exécution, étude architecturales, DOE,...)	400 000,00 €	300 000,00 €	700 000,00 €
Aménagements généraux (terrassement, VRD,...)		2 500 000,00 €	2 500 000,00 €
Démolition (site existant : prétraitements, bassin d'orage, bassin d'aération, clarificateur,...)		500 000,00 €	500 000,00 €
Dégrillage grossier (2+1x1825 m3/h)	280 000,00 €	100 000,00 €	380 000,00 €
Dégrillage fin (2+1x1825 m3/h)	350 000,00 €	100 000,00 €	450 000,00 €
Bassin de stockage/restitution (4000 m3)	200 000,00 €	800 000,00 €	1 000 000,00 €
Prétraitements - Degraisseur/dessableur (2 * 60 m3) + traitements des sables et graisses	200 000,00 €	100 000,00 €	300 000,00 €
Réutilisation de l'unité de réception des matières de vidange : bache intermédiaire pouvant servir à la réception des concentrats + pompage + conduite de refoulement vers nouveau site	30 000,00 €	45 000,00 €	75 000,00 €
Silo de stockage des boues extérieur (100 m3)	20 000,00 €	40 000,00 €	60 000,00 €
Traitement biologique (2x5000 m3) y compris surpresseurs et FeCl3	1 320 000,00 €	710 000,00 €	2 030 000,00 €
Clarification (2x32 m3) y compris dégazage; recirculation et extraction des boues	680 000,00 €	720 000,00 €	1 400 000,00 €
Filtration et désinfection (900 m3/h)	530 000,00 €	150 000,00 €	680 000,00 €
Conduite de rejet des effluents traités entre la STEP et le Leguer y compris la traversée de chaussée et ouvrage de rejet		100 000,00 €	100 000,00 €
Déshydratation des boues y post chaulage et hall de stockage	750 000,00 €	1 100 000,00 €	1 850 000,00 €
Ventilation/désodorisation pour les prétraitements et le bassin tampon et ventilation/désodorisation pour le traitement des boues et le/les hall(s) de stockage	820 000,00 €	280 000,00 €	1 100 000,00 €
Electricité contrôle commande, y compris GE, transformateur, instrumentation	3 100 000,00 €		3 100 000,00 €
Divers	250 000,00 €		250 000,00 €
Atelier (100 m2)	20 000,00 €	300 000,00 €	320 000,00 €
Essais mise en service	170 000,00 €		170 000,00 €
Total	9 120 000,00 €	7 845 000,00 €	16 965 000,00 €
Total incertitude +/- 15%	10 488 000,00 €	9 022 000,00 €	19 510 000,00 €

A ce stade du projet les coûts restent strictement estimatifs.

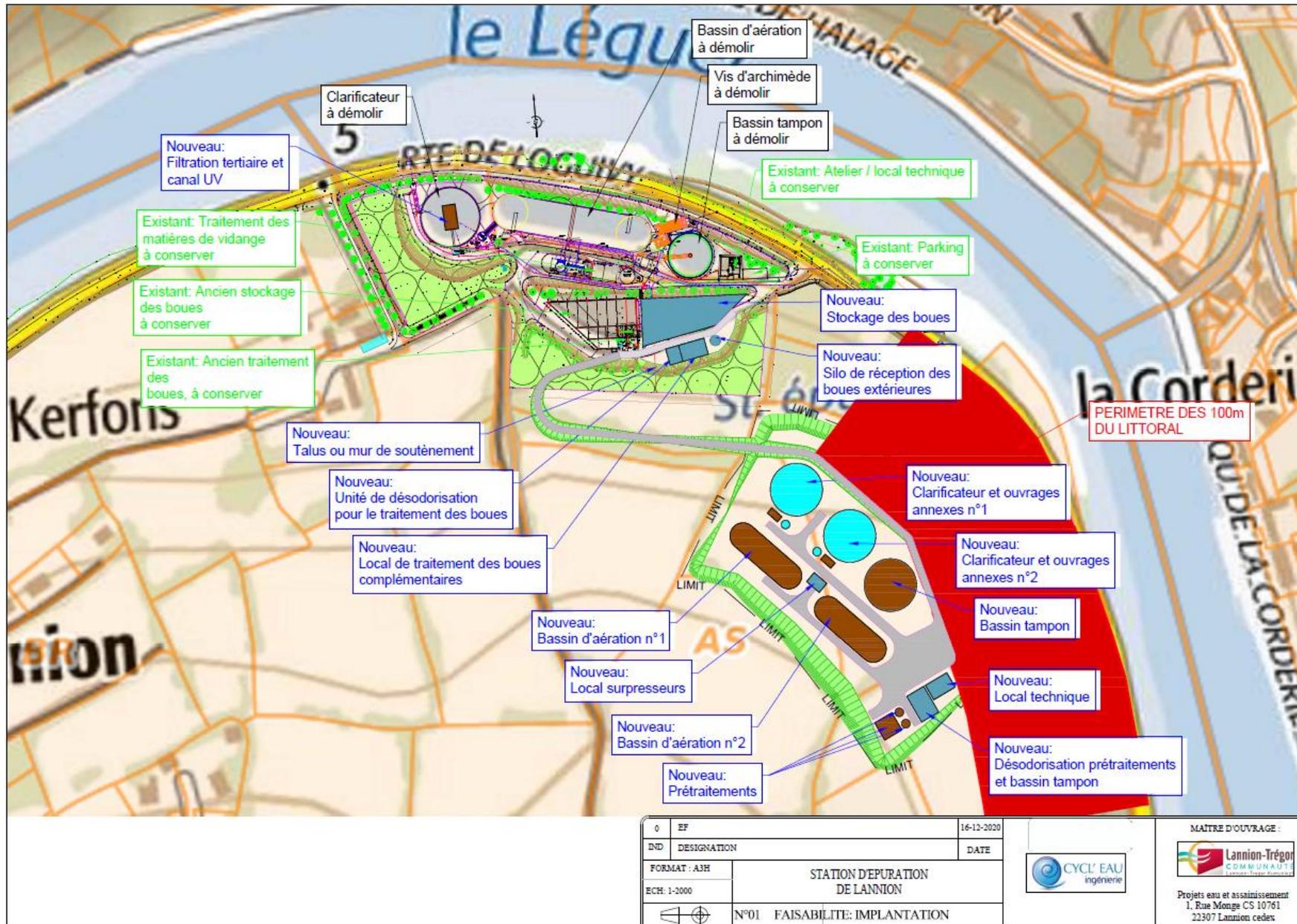
A ces coûts d'investissements viendront s'ajouter un ensemble de coûts liés aux études annexes, les coûts de démolition d'une partie des anciens ouvrages et indirectement les coûts de modifications des deux postes de tête.

3.5. Fonctionnement

Le montant estimatif des coûts de fonctionnement **est de 940 000 €HT/an.**

	Unités	Quantité	Montant
Personnel	60 000 €/an	4	240 000
Energie	80 €/MWh	1 610 MVh/an	128 800
Réactifs (polymères, FeCl ₃ , chaux, acide sulfurique, soude, eau de javel)	-	-	214 520
Renouvellement - maintenance (traitement tertiaire)	-	-	25 000
Evacuation sous-produits (déchets)	30 €/T	390 T/an	11 700
Evacuation boues chaulées	20 €/T	1 950 TMB/an	39 000
Evacuation boues non chaulées	70 €/T	3 975 TMB/an	278 250
Total (€ HT)			937 270

3.6. Implantation



CONCLUSION

À la suite de l'évolution de l'urbanisation de la ville de Lannion, aux normes de rejet plus poussées des eaux usées et à la proportion d'eaux parasites captée dans le réseau d'assainissement collectif, Lannion-Trégor Communauté a décidé de construire une nouvelle station d'épuration à Lannion.

Le présent rapport se focalise sur l'étude technico-économique d'une station d'épuration standard de type boues activées avec déshydratation mécanique des boues.

Les nouveaux ouvrages prévus dans le cadre d'un tel projet sont les suivants :

- Dégrillage grossier puis dégrillage fin
- Bassin tampon de 4 000 m³
- 2 dégraisseurs/dessableurs
- Réutilisation de la filière matières de vidange de l'ancienne station dont les travaux sont en cours
- 2 bassins d'aération
- 2 clarificateurs et ouvrages annexes
- Filtration et traitement de la bactériologie par ultraviolet
- Rejet dans le Léguer

Les choix techniques sont explicités dans le rapport ainsi que nos préconisations.

Le coût de l'opération est estimé à 19 510 000 euros H.T avec aléas de 15%.

ANNEXE

<i>Annexe 1 : Etat des déversements du réseau</i>	62
<i>Annexe 2 : Analyse hydraulique des principaux postes de refoulement</i>	64
<i>Annexe 3 : Proposition initiale de synoptique</i>	75

Annexe 1 : Etat des déversements du réseau

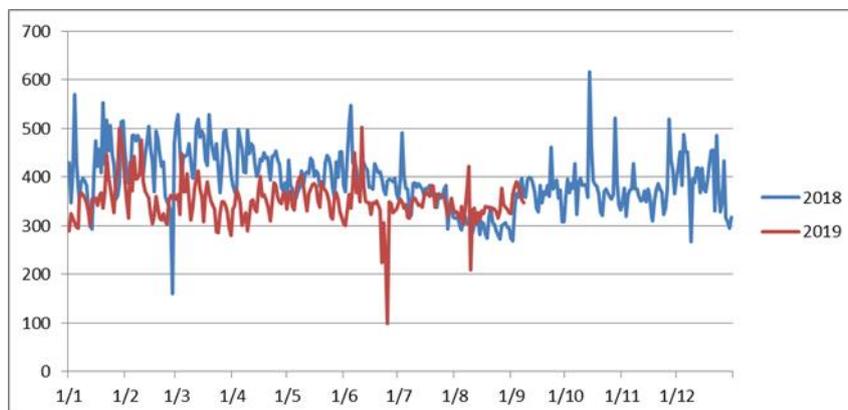
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Déversements liés à l'hydraulique	Total déversements
TP Bd Louis Guilloux	49	24	44	23	32	52	224	241
PR Côte du Rest	1	16	48	9	5	9	88	102
PR Nod Huel			2	1	3	9	15	28
PR Lestrezuz	2	7	7	1		7	24	24
TP Paul Péral	2		2	6	7	5	22	24
TP Rue E.Renan	19						19	19
STEP	6		2	2	1	1	12	13
PR Creah Mouellac'h		1	9	1	2		13	14
TP Aval Nodhuel	1	6	1	7	2		17	39
PR Min Coar	1	3					4	10
PR Camping des 2 Rives						1	1	1
PR Kerzéveant						1	1	1
PR Kersilio		1		1	1		3	4
TP rue Foch				2			2	2
Réseau Pen Ar Biez				1			1	1
TP amont PR Nodhuel				1			1	1
PR Pégase		4					4	4
PR Kerlin	1		2				3	3
PR Le Rhu	1		2				3	7
PR Zone industrielle		2	1				3	4
PR Goas Per		2					2	2
PR Kerballannec	2						2	3
PR Kériel			2				2	14
Rue St Christophe		1	1				2	2
Goas Lagorn			1				1	1
PR Cruguil		1					1	1
PR Fontaine Saint Pierre		1					1	1
PR Goas Ar Stivell			1				1	1
PR Goas Lagorn		1					1	2
PR Keradrivine Henves		1					1	1
PR Keramparc		1					1	1
PR Riclos			1				1	2
PR Roud ar Roch		1					1	11
PR Rue du Moulin à vent			1				1	1
PR Saint Patrice		1					1	1
PR Saint-Pierre	1						1	1
PR ZAC		1					1	1
réseau Goas Per		1					1	1
Réseau quais		1					1	1

PR Creah Mouellech : Pas de problème de déversement d'après l'exploitant, débit compris entre celui de Kersilio et Kerlin (source : LTC)

Annexe 2 : Analyse hydraulique des principaux postes de refoulement

Côte du Rest :

Historique des volumes refoulés (2018, 2019) :



Caractéristiques du poste et de son bassin de collecte :

	Cote du Rest
Surface active (m ²)	5000
Brechs totaux (Lannion et Saint-Quay-Perros)	332
Nombre de déversements (2019)	14
Débit de pompage	50 m ³ /h

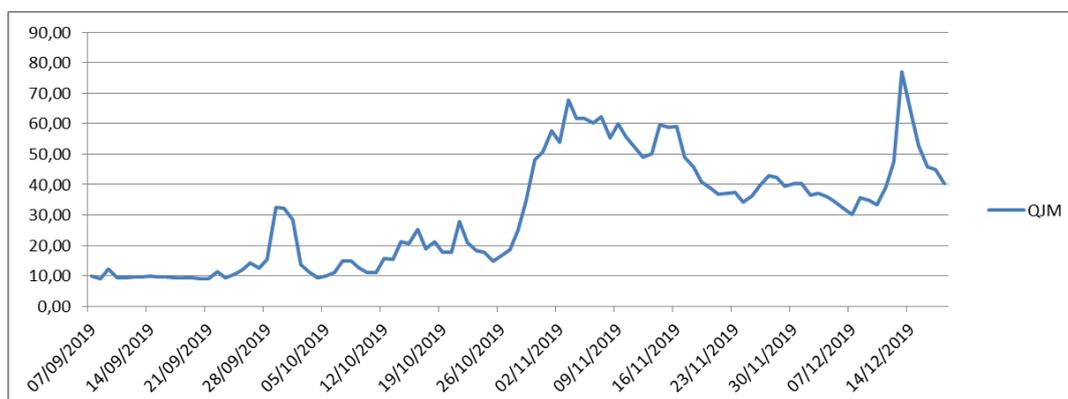
Estimation du débit arrivant au poste:

Volume journaliers actuel	Cote du Rest			
	Volume journalier		Débit horaire	
	Période hivernale	Période estivale	Période hivernale	Période estivale
Population raccordée	479	576	479	576
EU strictes	43 m ³ /j	52 m ³ /j	5m ³ /h	6m ³ /h
Qpluie	140 m ³ /j	140 m ³ /j	50m ³ /h	50m ³ /h
Qnappe NH	300 m ³ /j	300 m ³ /j	13m ³ /h	13m ³ /h
Qnappe NB	264 m ³ /j	264 m ³ /j	11m ³ /h	11m ³ /h
Qressuyage	200 m ³ /j	0 m ³ /j	8m ³ /h	0m ³ /h
Total Nappe basse - temps sec	307 m ³ /j	316 m ³ /j	16 m ³ /h	17 m ³ /h
Total Nappe basse - temps pluie	447 m ³ /j	456 m ³ /j	66 m ³ /h	67 m ³ /h
Total Nappe haute - temps sec	343 m ³ /j		18 m ³ /h	
Total Nappe haute - temps pluie	483 m ³ /j		68 m ³ /h	
Total nappe haute temps pluie+ressuyage	683 m ³ /j		76 m ³ /h	

Débit de pompage insuffisant – surplus de 26 m³/h par rapport à la capacité de pompage

Roud ar Roc'h

Historique des volumes refoulés (2019) :



Caractéristiques du poste et de son bassin de collecte :

	Roud ar Roc'h
Surface active (m ²)	1000
Brechts totaux (Lannion et camping 2 rives)	15 + 100 empl.
Nombre de déversements (2019)	1
Débit de pompage	13 m ³ /h montant à 17 m ³ /h en //
Remarque	Pas de données en période estivale

Estimation du débit arrivant au poste :

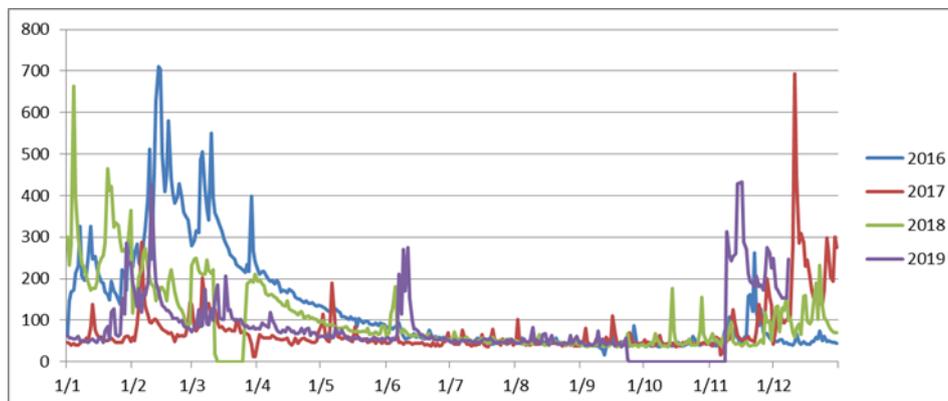
Volume journaliers actuel	Roud ar roc'h			
	Volume journalier		Débit horaire	
	Période hivernale	Période estivale	Période hivernale	Période estivale
Population raccordée	20	249	20	249
EU strictes	2 m ³ /j	22 m ³ /j	0m ³ /h	3m ³ /h
Qpluie	28 m ³ /j	28 m ³ /j	10m ³ /h	10m ³ /h
Qnappe NH	48 m ³ /j	48 m ³ /j	2m ³ /h	2m ³ /h
Qnappe NB	12 m ³ /j	12 m ³ /j	1m ³ /h	1m ³ /h
Qressuyage	10 m ³ /j	0 m ³ /j	0m ³ /h	0m ³ /h
Total Nappe basse - temps sec	14 m ³ /j	34 m ³ /j	1 m ³ /h	3 m ³ /h
Total Nappe basse - temps pluie	42 m ³ /j	62 m ³ /j	11 m ³ /h	13 m ³ /h
Total Nappe haute - temps sec	50 m ³ /j		2 m ³ /h	
Total Nappe haute - temps pluie	78 m ³ /j		12 m ³ /h	
Total nappe haute temps pluie+ressuyage	88 m ³ /j		13 m ³ /h	

6 m³/h en pointe selon les calculs de LTC

Débit de pompage suffisant - L'estimation à 13 m³/h est sûrement surévaluée du fait de l'analyse de données uniquement en période hivernale (septembre à décembre 2019).

Lestreiz

Historique des volumes refoulés (2016 à 2019) :



Caractéristiques du poste et de son bassin de collecte :

	Lestreiz
Surface active (m ²)	2500
Brechts totaux (Lannion et Saint-Quay-Perros)	201
Nombre de déversements (2019)	7
Débit de pompage	35 à 38 m ³ /h
Remarque	650 m ³ /j observé régulièrement

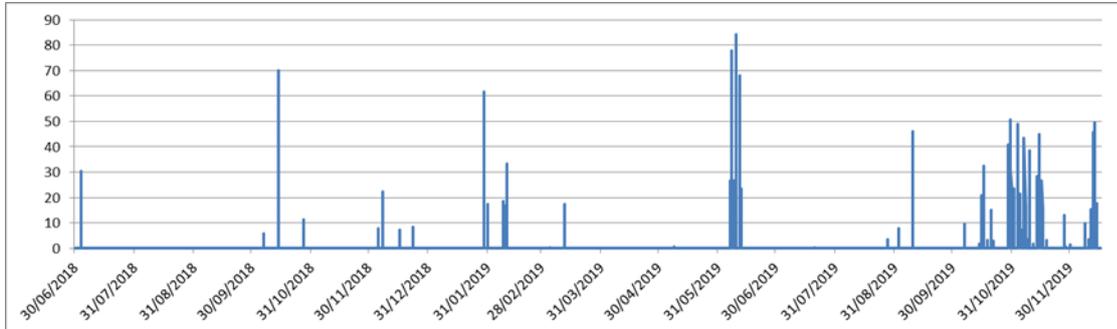
Estimation du débit arrivant au poste :

Volume journaliers actuel	Lestreiz			
	Volume journalier		Débit horaire	
	Période hivernale	Période estivale	Période hivernale	Période estivale
Population raccordée	262	321	262	321
EU strictes	24 m ³ /j	29 m ³ /j	3m ³ /h	4m ³ /h
Qpluie	70 m ³ /j	70 m ³ /j	25m ³ /h	25m ³ /h
Qnappe NH	168 m ³ /j	168 m ³ /j	7m ³ /h	7m ³ /h
Qnappe NB	17 m ³ /j	17 m ³ /j	1m ³ /h	1m ³ /h
Qressuyage	350 m³/j	0 m ³ /j	15m ³ /h	0m ³ /h
Total Nappe basse - temps sec	40 m ³ /j	46 m ³ /j	4 m ³ /h	4 m ³ /h
Total Nappe basse - temps pluie	110 m ³ /j	116 m ³ /j	29 m ³ /h	29 m ³ /h
Total Nappe haute - temps sec	192 m ³ /j		10 m ³ /h	
Total Nappe haute - temps pluie	262 m ³ /j		35 m ³ /h	
Total nappe haute temps pluie+ressuyage	612 m ³ /j		50 m ³ /h	

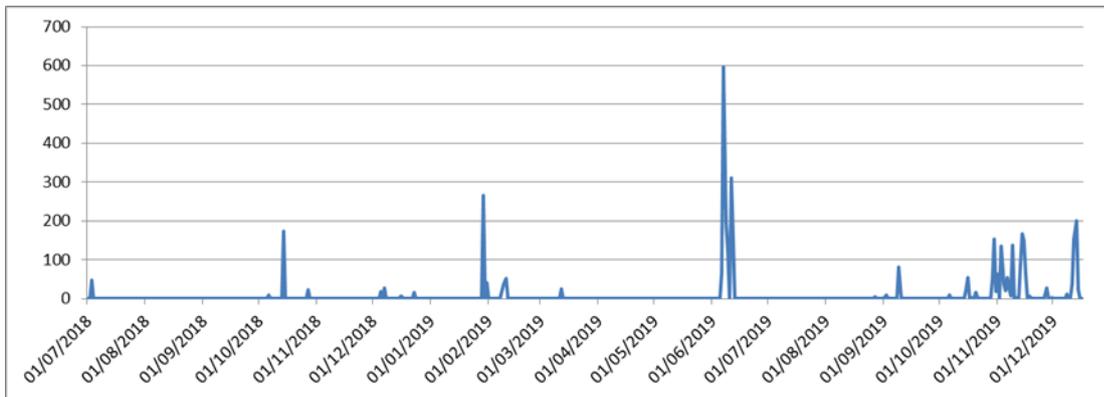
Débit de pompage insuffisant – surplus de 15 m³/h par rapport à la capacité de pompage

TP Louis Guilloux

Historique des débits déversés (m³/h) :



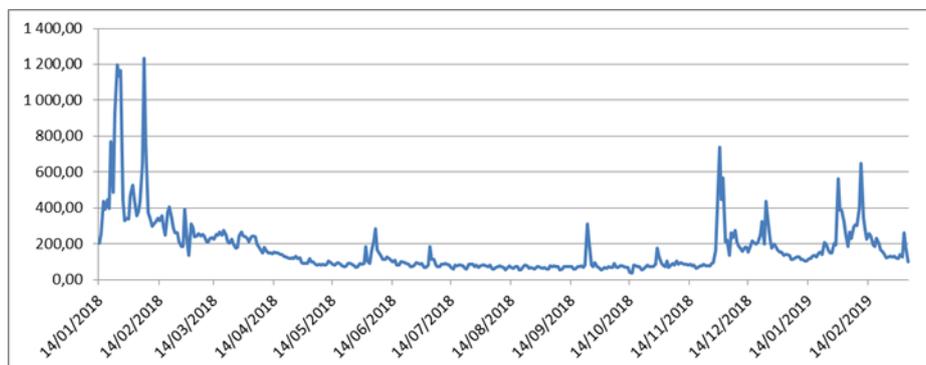
Historique des volumes déversés (m³/j) :



Jusqu'à 600 m³/j et 85 m³/h de déversement.

LE RHU et ZI

Historique des volumes refoulés du poste Le Rhu (2018, 2019) :



Caractéristiques des postes et de leur bassin de collecte :

	Le Rhu	ZI
Surface active (m ²)	3 000	X
Brechs totaux (Lannion)	277 dont esatco	354 dont esatco
Nombre de déversements (2019)	0	0
Débit de pompage	50 à 76 m ³ /h	P1=130, P3=170 et P1+P3=240 m ³ /h
Remarque	Doutes sur les données Pas de P1+P2	Données inexploitable

Estimation du débit arrivant aux postes :

Volume journaliers actuel	le rhu				ZI												
	Volume journalier		Débit horaire		Volume journalier		Débit horaire										
	Période hivernale	Période estivale	Période hivernale	Période estivale	Période hivernale	Période estivale	Période hivernale	Période estivale									
Population raccordée	471	553	471	553	571	676	571	676									
EU strictes	42 m ³ /j	50 m ³ /j	5 m ³ /h	6 m ³ /h	51 m ³ /j	61 m ³ /j	6 m ³ /h	8 m ³ /h									
Qpluie	84 m ³ /j	84 m ³ /j	30 m ³ /h	30 m ³ /h	Données transmises inexploitable												
Qnappe NH	110 m ³ /j	110 m ³ /j	5 m ³ /h	5 m ³ /h													
Qnappe NB	30 m ³ /j	30 m ³ /j	1 m ³ /h	1 m ³ /h	Débit de pointe calculé par LTC (Wiski) Sa = 12 300 m ²												
Qressuyage	300 m ³ /j	0 m ³ /j	13 m ³ /h	0 m ³ /h													
Total Nappe basse - temps sec	72 m ³ /j	80 m ³ /j	7 m ³ /h	7 m ³ /h	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Qp ACTUEL</th> <th>NB</th> <th>NH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Temps sec</td> <td>14</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>Temps de pluie</td> <td>141</td> <td>178</td> </tr> </tbody> </table>				Qp ACTUEL	NB	NH	Temps sec	14	27	Temps de pluie	141	178
Qp ACTUEL	NB	NH															
Temps sec	14	27															
Temps de pluie	141	178															
Total Nappe basse - temps pluie	156 m ³ /j	164 m ³ /j	37 m ³ /h	37 m ³ /h													
Total Nappe haute - temps sec	152 m ³ /j		10 m ³ /h														
Total Nappe haute - temps pluie	236 m ³ /j		40 m ³ /h														
Total nappe haute temps pluie+ressuyage	536 m ³ /j		52 m ³ /h														

Le Rhu : Débit de pompage limite mais suffisant grâce à la mise en parallèle des pompes (non sécurisé)

ZI : Débit de pompage limite mais suffisant grâce à la mise en parallèle des pompes (non sécurisé)

Gunzburg

Caractéristiques du bassin de collecte :

	Gunzburg
Surface active (m ²)	77 500
Brechts totaux (lannion)	Env. 7 000 dont esatco, abattoir et warenghem

Estimation du débit arrivant à ce point :

Volume journaliers actuel	Gunzburg			
	Volume journalier		Débit horaire	
	Période hivernale	Période estivale	Période hivernale	Période estivale
Population raccordée (EH)	14726	17243	14726	17243
EU strictes	915 m ³ /j	1141 m ³ /j	114m ³ /h	143m ³ /h
Qpluie	2170 m ³ /j	2170 m ³ /j	775m ³ /h	775m ³ /h
Qnappe NH	1942 m ³ /j	1942 m ³ /j	81m ³ /h	81m ³ /h
Qnappe NB	802 m ³ /j	802 m ³ /j	33m ³ /h	33m ³ /h
Qressuyage	1000 m ³ /j	0 m ³ /j	42m ³ /h	0m ³ /h
Total Nappe basse - temps sec	1717 m ³ /j	1943 m ³ /j	148 m ³ /h	176 m ³ /h
Total Nappe basse - temps pluie	3887 m ³ /j	4113 m ³ /j	923 m ³ /h	951 m ³ /h
Total Nappe haute - temps sec	2857 m ³ /j		195 m ³ /h	
Total Nappe haute - temps pluie	5027 m ³ /j		970 m ³ /h	
Total nappe haute temps pluie+ressuyage	6027 m ³ /j		1012 m ³ /h	
Total Nappe haute - temps pluie avec déversement amont	5227 m ³ /j		1035 m ³ /h	
Total nappe haute temps pluie+ressuyage avec déversement amont	6627 m ³ /j		1138 m ³ /h	

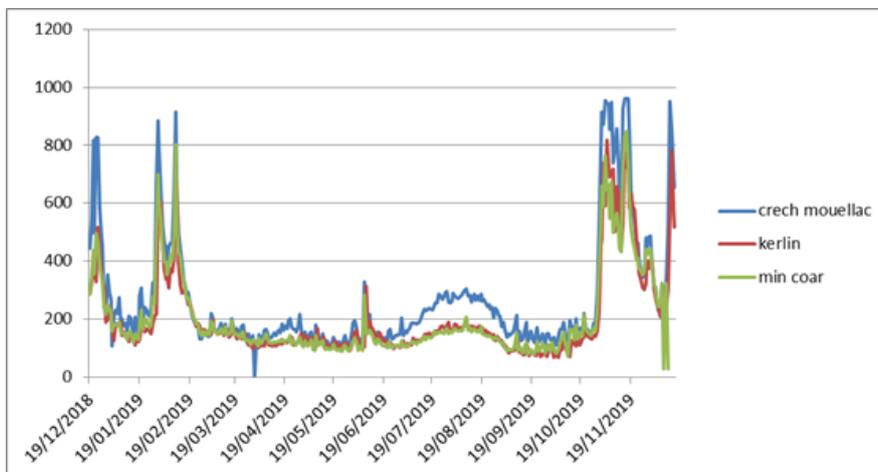
Tient compte des déversements à Lestrez, Louis Guilloux et Côte du Rest

Débit cohérent avec les estimations existantes :

Qp ACTUEL	LTC 2019	SDAC	CETIA
Temps sec	176	168	218
Temps de pluie	1095	1176	1276

Kerlin, Crec'h Mouellach et Min Coar

Historique des volumes refoulés (2019) :



Caractéristiques du poste et de son bassin de collecte :

	Crec'h Mouellach	Kerlin	Min Coar
Surface active (m²)	5 000	2000	
Brchts totaux (lannion)	282 dont camping	314	
Nombre de déversements (2019)	0 mais 24h de pompage d'après données	0 mais 24h de pompage d'après données	
Débit de pompage	40 m³/h (pas d'égalonnage), > 24 h de pompage régulièrement	40 m³/h (pas d'égalonnage)	42,5 m³/h
Remarque	Doutes sur les données (non validées) kersilio : pas de débit de pompage beg leguer camping : défaillance électromécanique - 1400m de sa	Pas cohérent avec Crec'h mouellach	Doutes sur les données (non validées)

Données inexploitable avant janvier 2020

Pas de problème de déversement d'après l'exploitant, débit compris entre celui de Kersilio et Kerlin (source : LTC)

Estimation du débit arrivant aux postes (source LTC) :

Débit de pointe horaire Camping Beg Leguer en m³/h

Qp ACTUEL	NB	NH	QP1	43
Temps sec	8	3	QP2	54,7
Temps de pluie	11	6	QP1P2	-

Débit de pointe horaire Kersilio en m³/h

Qp ACTUEL	NB	NH	QP1	60,5
Temps sec	4	4	QP2	56,4
Temps de pluie	12	12	QP1P2	76,6

Débit de pointe horaire Kerlin en m3/h

Qp ACTUEL	NB	NH	QP1	35,7
Temps sec	12	15	QP2	21,8
Temps de pluie	26	29	QP1P2	35,6

Débit de pointe horaire Crec'h Mouellac'h en m3/h

Qp ACTUEL	NB	NH	QP1	40,7
Temps sec	35	39	QP2	40,7
Temps de pluie	76	80	QP1P2	-

P2 changée 06/01/20=> données inexploitable

Débit de pointe horaire Goas ar Stivell en m3/h

Qp ACTUEL	NB	NH	QP1	34
Temps sec	14	12	QP2	34
Temps de pluie	44	42	QP1P2	-

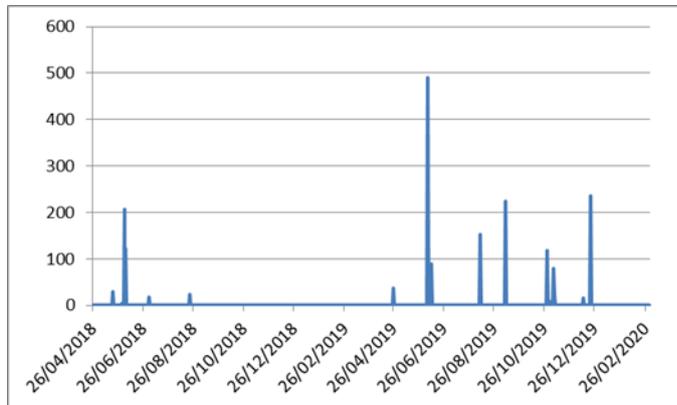
Débit de pointe horaire Mincoar en m3/h

Qp ACTUEL	NB	NH	QP1	58
Temps sec	18	12	QP2	57,5
Temps de pluie	60	54	QP1P2	

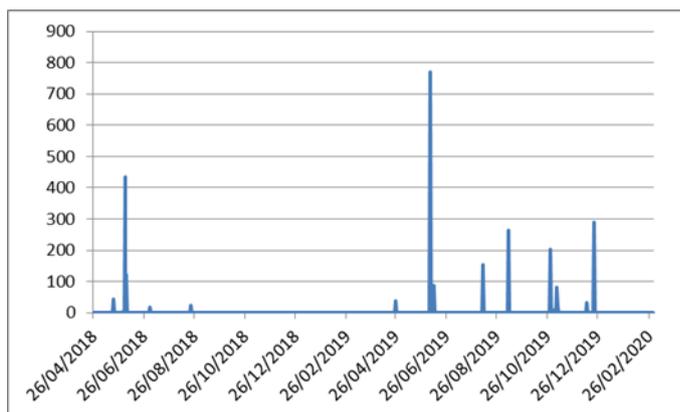
D'après les estimations de LTC, la chaîne reste sensible aux eaux claires parasites avec des débits limites à Goas ar Stivell et Min Coar ce qui pourrait être contraignant en cas de raccordement sans réduction d'ECP.

TP Nod Huel

Historique des débits déversés (m3/h) :



Historique des volumes déversés (m3/j) :



Jusqu'à 770 m3/j et 590 m3/h de déversement.

Nod Huel et ZAC

Caractéristiques des postes et de leur bassin de collecte :

	Nod Huel / Amont-step	ZAC
Surface active (m ²)	125 000	14 000
Brchts totaux	9217	2418
Débit de pompage	860 m ³ /h	100 - 130 m ³ /h
Remarque	Volume TP bêche Nod Huel non transmis	

Estimation du débit actuel arrivant aux postes :

Volume journaliers actuel	Nod Huel / Amont-step				ZAC			
	Volume journalier		Débit horaire		Volume journalier		Débit horaire	
	Période hivernale	Période estivale	Période hivernale	Période estivale	Période hivernale	Période estivale	Période hivernale	Période estivale
Population raccordée	17680	20403	17680	20403	3151	3865	3151	3865
EU strictes	1181 m ³ /j	1426 m ³ /j	148m ³ /h	178m ³ /h	284 m ³ /j	348 m ³ /j	35m ³ /h	43m ³ /h
Qpluie	3500 m ³ /j	3500 m ³ /j	1250m ³ /h	1250m ³ /h	392 m ³ /j	392 m ³ /j	140m ³ /h	140m ³ /h
Qnappe NH	3700 m ³ /j	3700 m ³ /j	154m ³ /h	154m ³ /h	250 m ³ /j	250 m ³ /j	10m ³ /h	10m ³ /h
Qnappe NB	1800 m ³ /j	1800 m ³ /j	75m ³ /h	75m ³ /h	100 m ³ /j	100 m ³ /j	4m ³ /h	4m ³ /h
Qressuyage	3700 m ³ /j	3700 m ³ /j	154m ³ /h	154m ³ /h	1000 m ³ /j	0 m ³ /j	42m ³ /h	0m ³ /h
Total Nappe basse - temps sec	2981 m ³ /j	3226 m ³ /j	223 m ³ /h	253 m ³ /h	384 m ³ /j	448 m ³ /j	40 m ³ /h	48 m ³ /h
Total Nappe basse - temps pluie	6481 m ³ /j	6726 m ³ /j	1473 m ³ /h	1503 m ³ /h	776 m ³ /j	840 m ³ /j	180 m ³ /h	188 m ³ /h
Total Nappe haute - temps sec	4881 m ³ /j		302 m ³ /h		534 m ³ /j		46 m ³ /h	
Total Nappe haute - temps pluie	8381 m ³ /j		1552 m ³ /h		926 m ³ /j		186 m ³ /h	
Total nappe haute temps pluie+ressuyage	12081 m ³ /j		1706 m ³ /h		1926 m ³ /j		228 m ³ /h	
Total Nappe haute - temps pluie avec déversement amont	8 881 m ³ /j		1616 m ³ /h					
Total nappe haute temps pluie+ressuyage avec déversement amont	13 381 m ³ /j		1932 m ³ /h					

⇒ Doute sur les postes en amont car le calcul théorique ne coïncide pas avec les données réelles

D'après l'étude hydraulique de LTC sur le PR de Nod Huel jusqu'à 490 m³/h de déversements + 860 m³/h de pompage
Soit jusqu'à 1350 m³/h observé en entrée du poste de Nod Huel

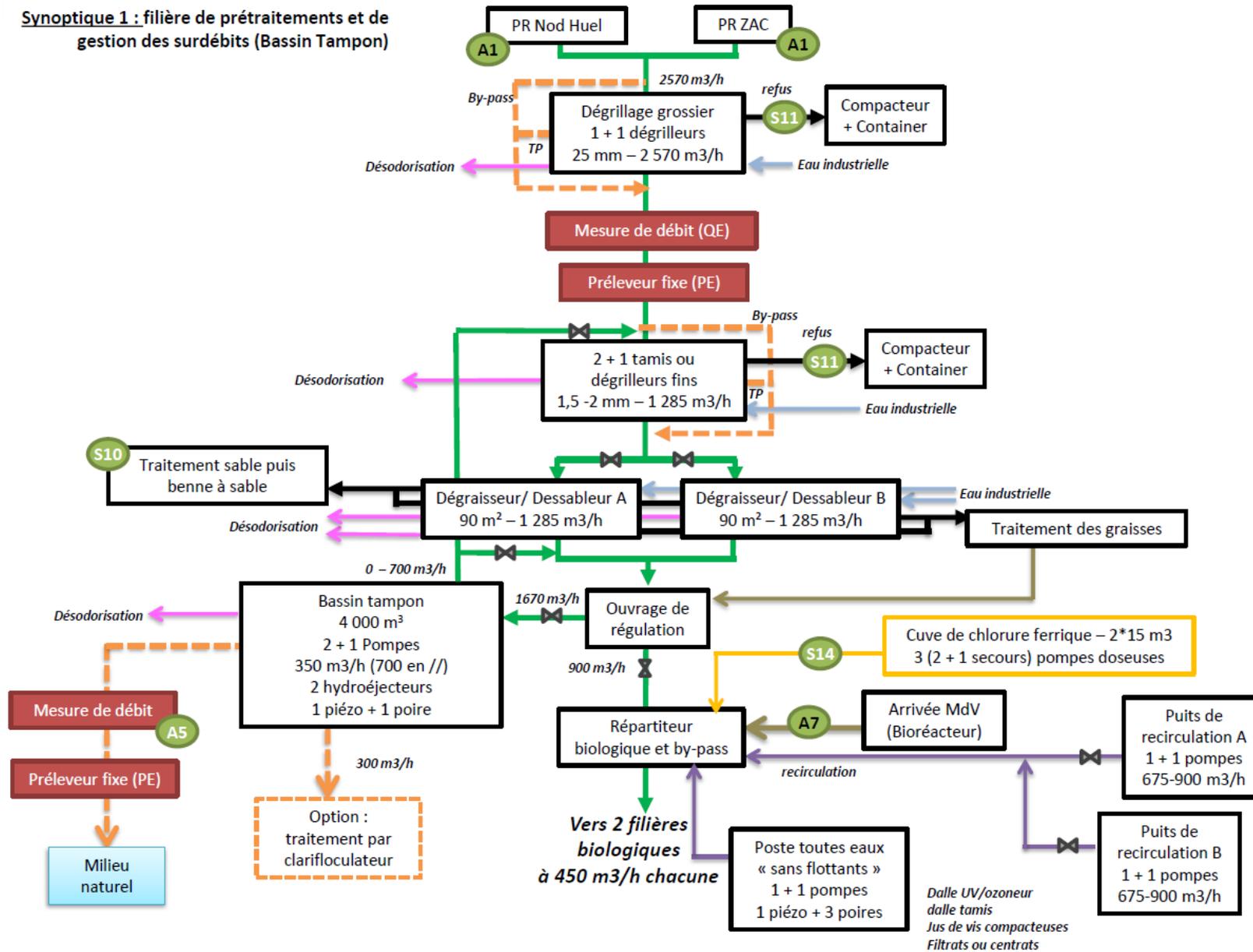
Débit cohérent avec les estimations existantes :

LTC 2019	Qp ACTUEL	NB	NH
	Temps sec	269	380
	Temps de pluie	1704	1865

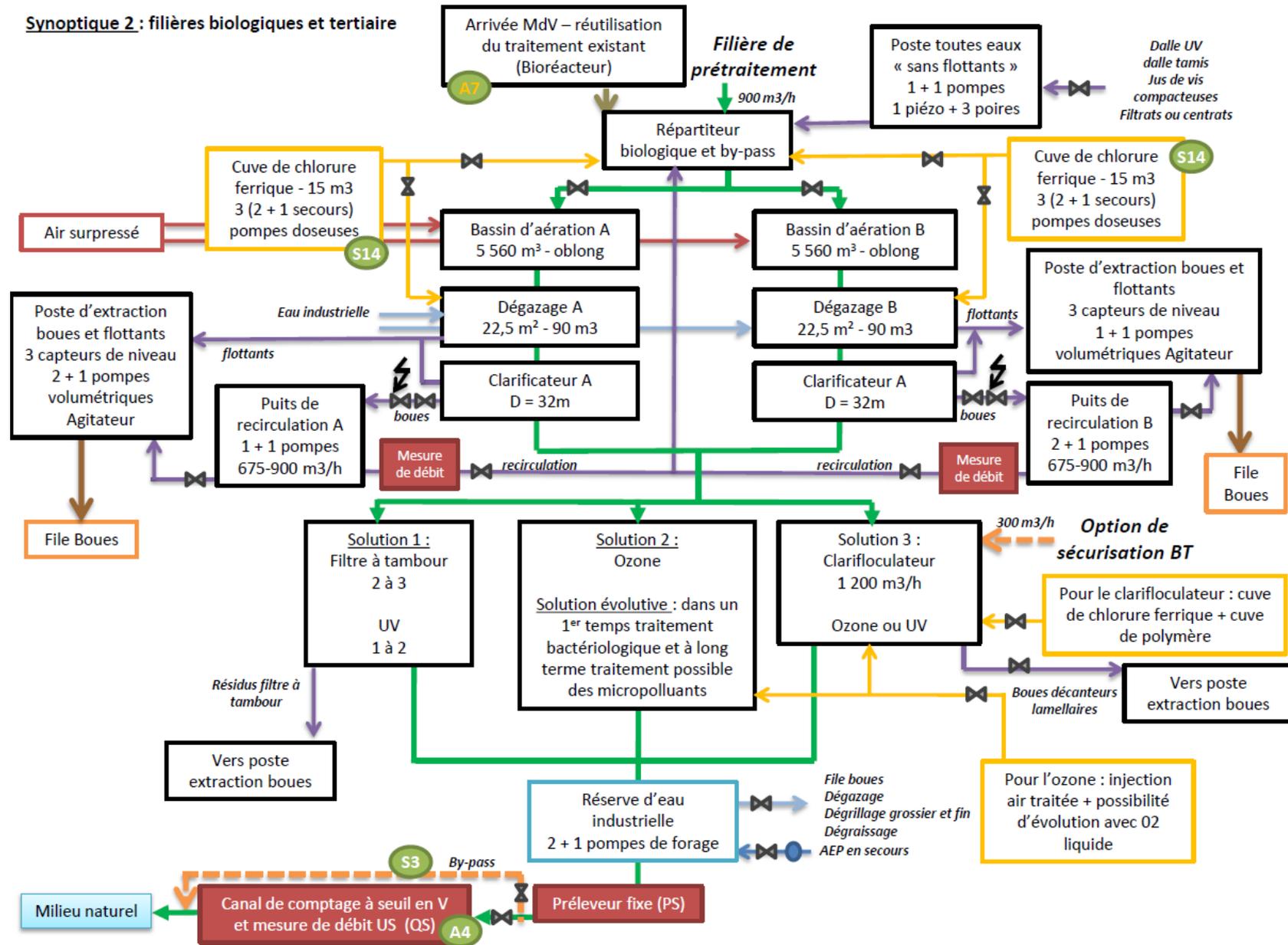
LTC 2019	Qp ACTUEL	NB	NH
	Temps sec	52	64
	Temps de pluie	206	238

Annexe 3 : Proposition initiale de synoptique

Synoptique 1 : filière de prétraitements et de gestion des surdébits (Bassin Tampon)



Synoptique 2 : filières biologiques et tertiaire



Synoptique 3 : filière boues

