



VILLE DU LOCLE

RAPPORT DU CONSEIL COMMUNAL AU CONSEIL GENERAL

**concernant une demande de crédit de Fr. 31'250'000.- pour la réalisation
d'une nouvelle station d'épuration et création d'une commission
occasionnelle « STEP »**

(Du 11 avril 2018)

Monsieur le Président, Mesdames, Messieurs,

1. Introduction

A partir de la fin des années cinquante, le thème de la préservation de l'environnement gagne en importance avec le développement de la consommation et l'intensification de la production agricole et industrielle. Au plan national, plusieurs associations s'inquiètent de l'impact du rejet des eaux usées sur l'environnement. Dans les années soixante, des études sont lancées pour la réalisation d'une station d'épuration en ville du Locle. Le législatif communal accepte alors un crédit d'investissement de plus de 15 millions de francs.

En 1971, après celles de Neuchâtel et des Brenets, la STEP du Locle, sise au Col-des-Roches, est inaugurée. L'installation du Locle est alors qualifiée d'« *ultra-moderne* »¹ avec un traitement non seulement mécanique et biologique, mais aussi chimique.

Après plus de 48 ans d'existence, la STEP du Locle est plus que vieillissante, ne répondant plus aux standards d'une installation moderne. Dans ce cadre, en 2011, des pré-études avaient été réalisées pour régionaliser les installations d'épuration des Brenets et de la Mère-commune. Malgré un subventionnement important du canton, la consolidation des études avait toutefois démontré qu'une conduite forcée et les travaux conséquents pour l'installation de la totalité de l'infrastructure dans le périmètre des Goudebas auraient été nettement trop onéreux.

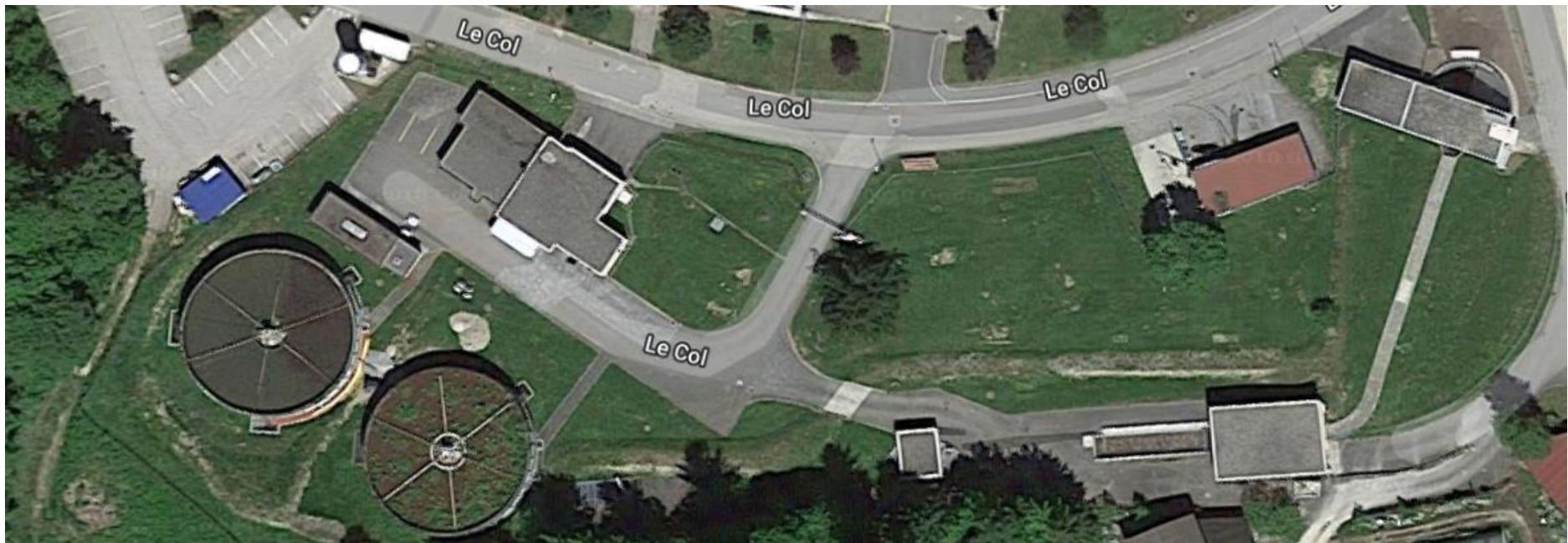
¹ L'EXPRESS, 7 avril 1972.

En 2015, différents processus ont été lancés dans le cadre de la réhabilitation de la station d'épuration, bénéficiant par là même d'une modification de la législation en matière de micropolluants entrée en vigueur au 1^{er} janvier 2016. Dans les faits, le rejet dans le Doubs, milieu particulièrement sensible, permet à la STEP du Locle d'être dorénavant éligible pour ce type de traitement. Celui-ci est largement financé par un subventionnement fédéral. Les nouvelles procédures sont néanmoins complexes et réalisées en collaboration avec le canton.

Le rapport qui vous est soumis vous demande donc d'accepter une demande de crédit permettant la réalisation d'une nouvelle STEP et la création d'une commission occasionnelle pour le suivi des travaux et du crédit.

2. Situation actuelle de la STEP

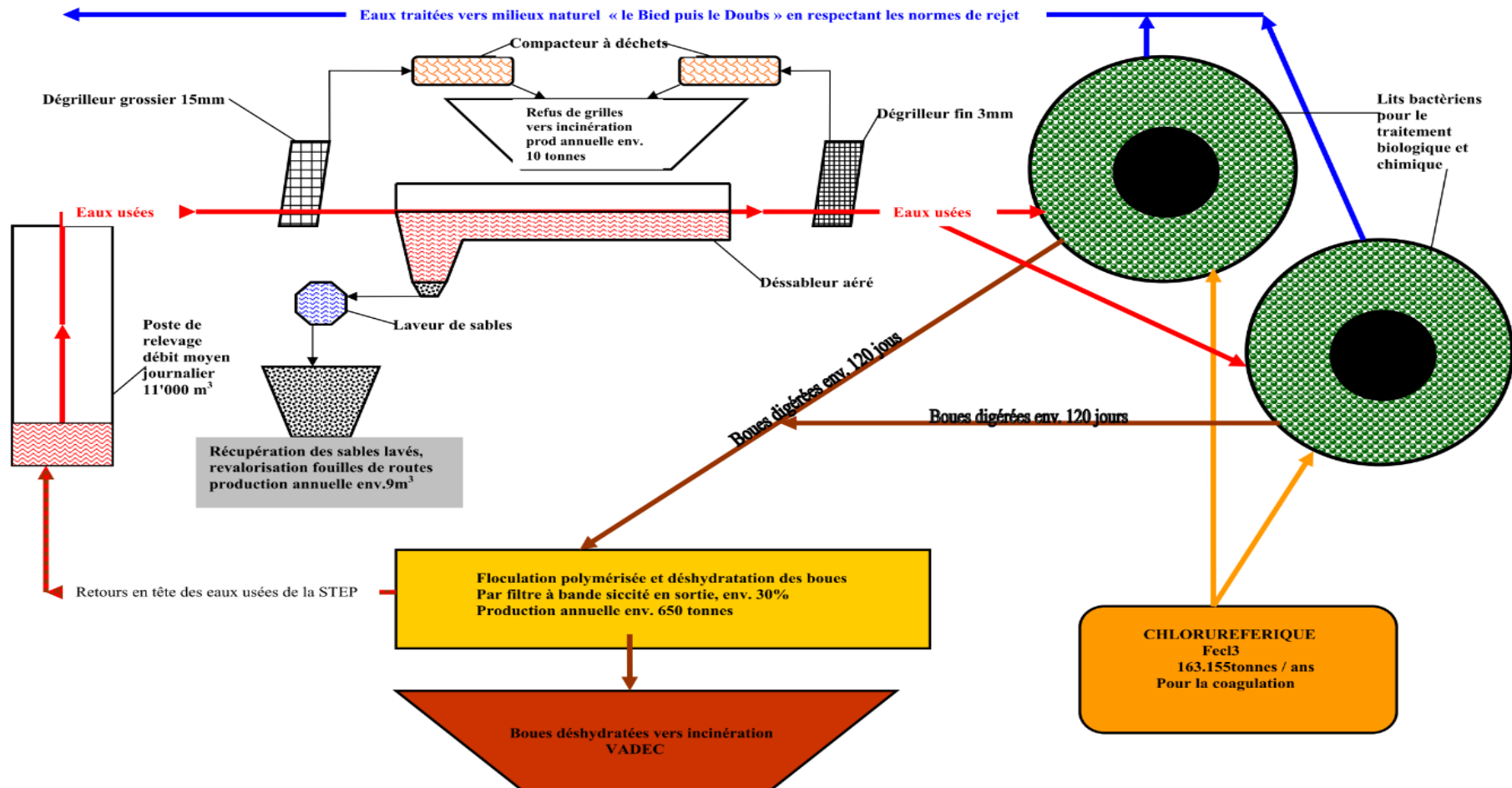
Construite en 1971, la station d'épuration du Locle est située au Col-des-Roches. Elle recouvre une surface de terrain d'environ 9'500 mètres carrés.



Site et implantation actuelle d'ouvrages de la station d'épuration du Locle

La filière actuelle réalisée dans les années septante peut être schématisée ainsi :

SYNOPTIQUE DE LA STEP DU LOCLE



2.1. PGEE

L'épuration des eaux repose sur l'existence d'une station d'épuration, mais aussi sur le système de canalisations en amont permettant de drainer les eaux usées. Dans les faits, si la STEP actuelle, bien que plus que vétuste, fonctionne à satisfaction par temps sec. En revanche, la quantité d'eau pluviale et d'eau claire est, par moment, particulièrement conséquente et problématique. Celle-ci occasionne une dilution de l'effluent et cause la chute des rendements. Les normes de rejet en termes de concentration ne sont dès lors et la plupart du temps pas respectées. Cela s'explique notamment par les raisons suivantes :

De par sa situation topographique, Le Locle connaît l'arrivée de nombreux affluents. Pour preuve, Le Locle tire ses origines du mot « lac » ou « petit lac » (du latin « lasculus » et du celte « Loch ». La ville est donc fortement sujette aux eaux pluviales, lors de précipitations ou de fontes des neiges. De plus, l'intensité des précipitations semble ces dernières années en augmentation.

Contrairement à la plupart des localités et malgré les recommandations de la législation fédérale, la ville ne peut pas procéder (sauf à de très rares exceptions) par infiltrations, s'agissant des eaux claires et pluviales, notamment en raison de sa nappe phréatique.

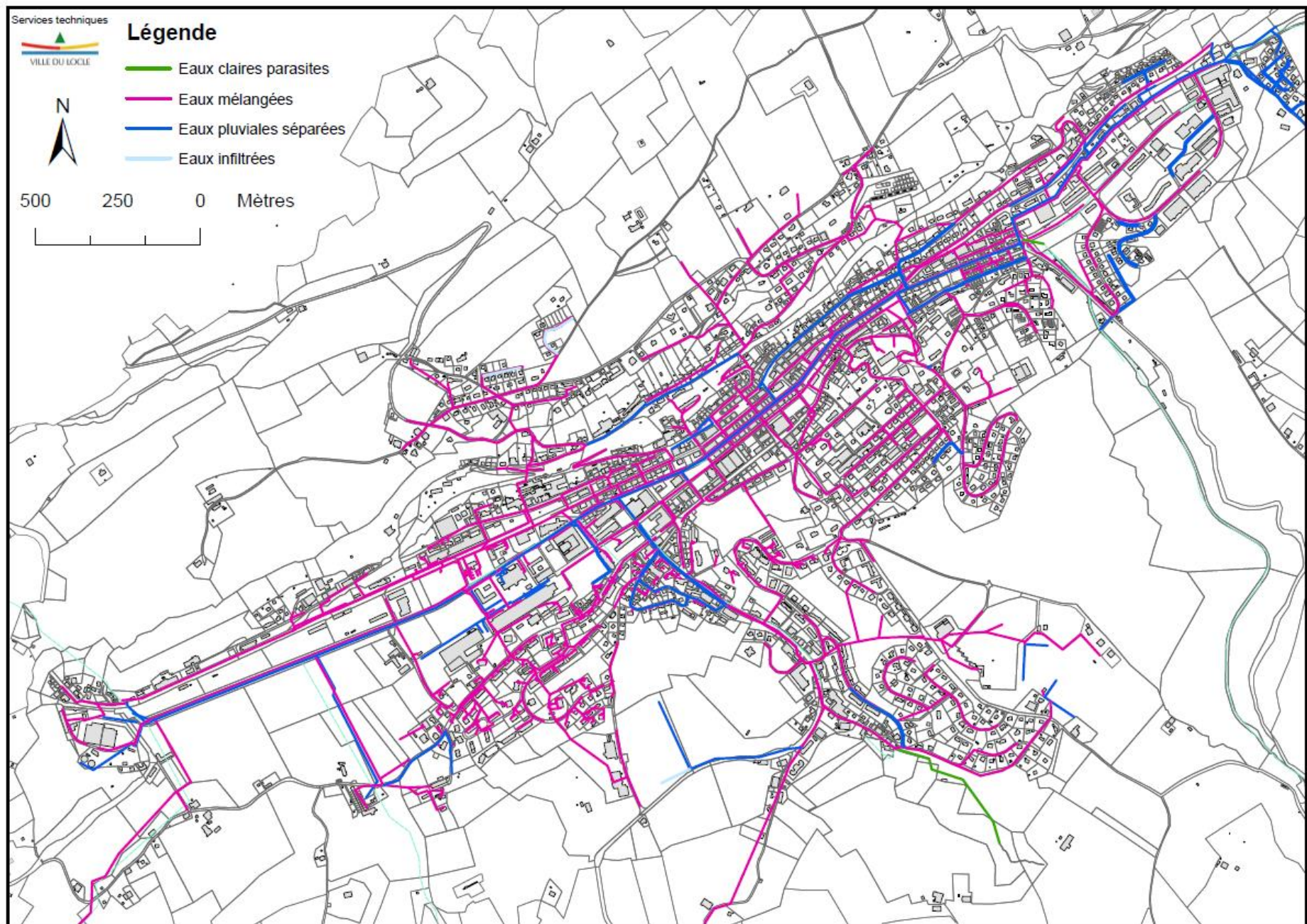
Volume traité	2013	2014	2015	2016	2017	2018 (11.4)
STEP (m³)	1'226'720	1'047'040	1'992'410	3'189'240	2'526'950	1'315'160
Actiflo (m³)	2'746'637	2'526'554	986'222	96'261	0 ²	337'498
Total (m³)	3'973'357	3'573'594	2'978'632	3'285'501	2'526'950	1'652'658

Les débits traités sont 3.5 à 5.5 fois plus importants que les volumes vendus par Viteos (moyenne annuelle env. 750'000 m³). A noter que du 1^{er} janvier au 11 avril 2018, en raison des fortes intempéries, le volume traité correspond aux 8 premiers mois de l'année 2017.

Malgré un volume annuel plus faible, le débit moyen traité en 2017 représente 6923 m³ en prenant la moyenne suisse de production d'eau usée par habitant qui est de 180 litres par jour, on peut calculer une population théorique de 38'462 Equivalents Habitants. Cette situation est particulièrement problématique et démontre la nécessité de poursuivre la mise en séparatif du réseau d'évacuation des eaux.

La nouvelle STEP permettra donc de traiter les macro et micro polluants. Toutefois, la mise en séparatif du réseau d'évacuation des eaux est plus que nécessaire, puisque celle-ci permettra à terme de concentrer la pollution et ainsi d'augmenter les rendements de l'installation. Une mise en séparatif optimale en Ville du Locle devrait être opérationnelle dans une vingtaine d'années.

² Pour rappel, à partir de 2015, l'essentiel des eaux usées a été traité par la STEP. A la suite d'un problème interne (racleur circulaire endommagé en novembre 2016) et de la réhabilitation des prétraitements Actiflo intervenue en 2017, les eaux usées ont transité uniquement par la station d'épuration.



Accepté en 2002, le PGEE est actuellement en cours de réactualisation. A l'heure actuelle, 90% de celui-ci est mis à jour. L'état de nos conduites a été redéfini. Les bassins versants des quartiers ont été complétés, notamment en lien avec le développement futur de notre ville. Les diamètres actuels et futurs, ainsi que les chambres et les pentes ont été implémentés dans un nouveau logiciel (*Open source QGIS*), permettant d'alléger les procédures.

L'organisation des curages pourra être suivie et priorisée.

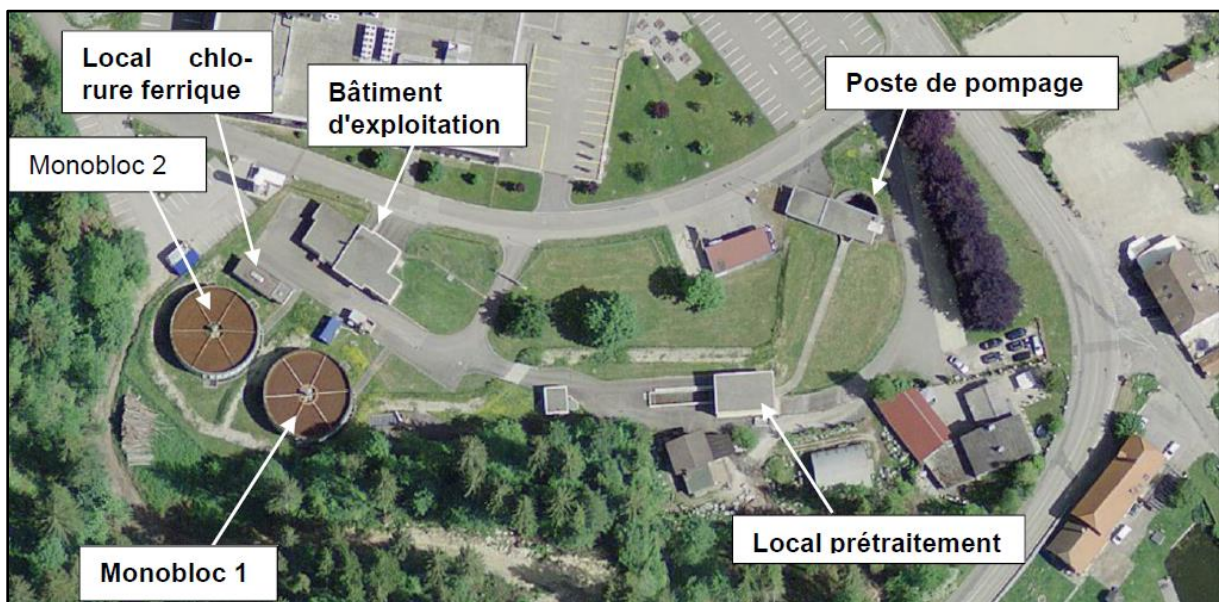
3. Etudes et processus

Différents processus et études préalables ont été lancés ou réalisés. Dans ce chapitre, nous les mentionnons brièvement.

3.1. Etude de diagnostics des ouvrages existants

Une étude a été menée, afin de déterminer l'état de vétusté des différents ouvrages, mais aussi leur stabilité à travers le temps.

Les investigations réalisées sur les différents ouvrages permettent de constater qu'ils sont dans un bon état de conservation. Malgré des états généraux structurels ne portant pas atteinte à leur stabilité (pilotage), les différents ouvrages doivent impérativement subir des réparations pour maintenir les caractéristiques mécaniques des éléments, aujourd'hui ponctuellement amoindries.



Ouvrages analysés

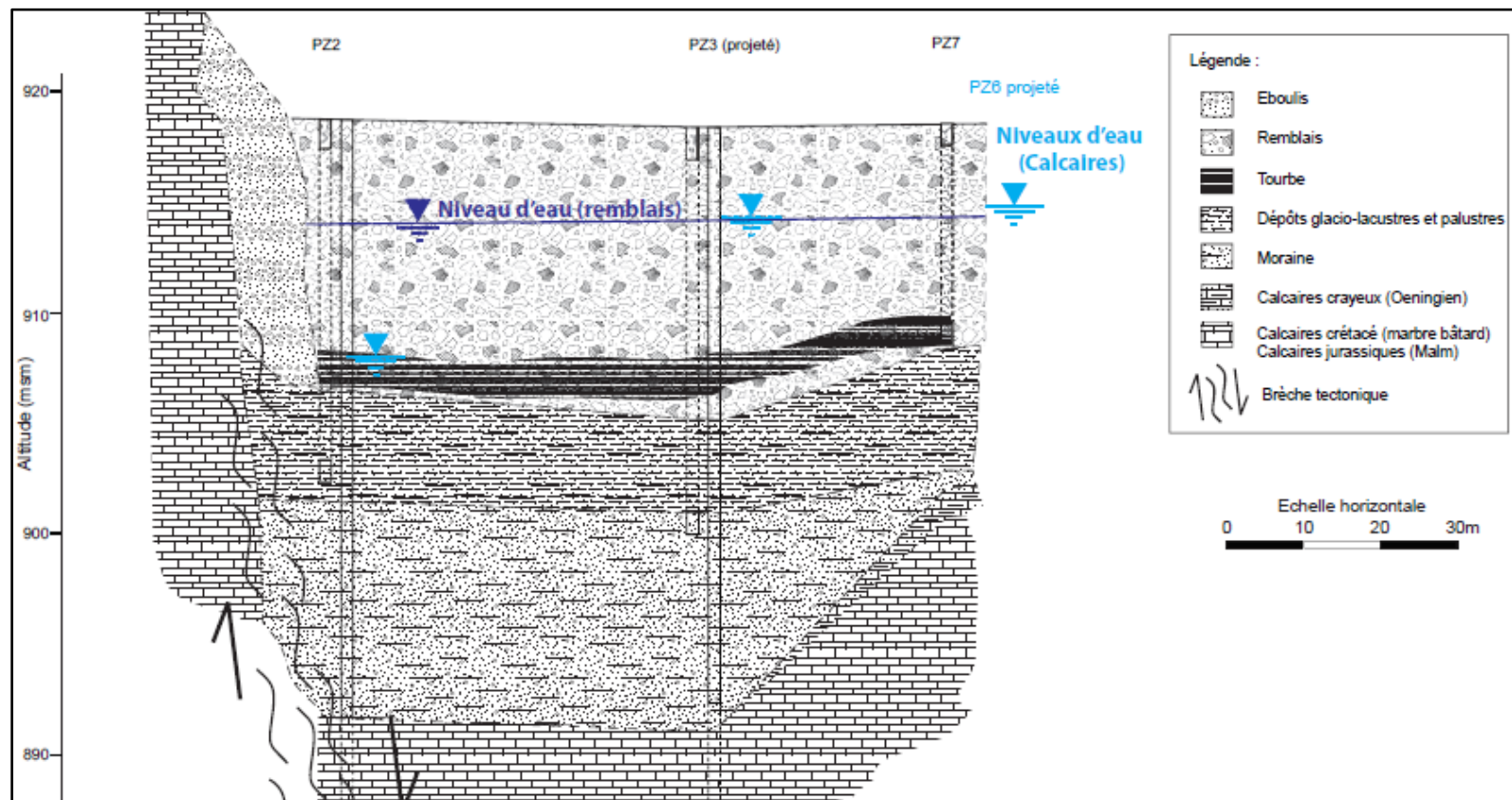
Concernant la partie hors sol des monoblocs, il n'existe pas de réparation pérenne possible. À terme, cette partie d'ouvrage devra être démolie.

La station de pompage, ayant bénéficié en 2017 d'investissements, sera conservée avec la nouvelle station d'épuration.

3.2. Etude géotechnique

Une étude géotechnique a été réalisée, afin de déterminer notamment des recommandations en matière de construction. De manière non exhaustive, nous pouvons vous donner les informations suivantes :

Les niveaux d'eau dans les remblais se situent entre 3.90m et 4.80m de profondeur (l'altitude du terrain se trouve à environ 918 mètres et la nappe superficielle à 914 mètres). Ceux dans les calcaires sont très variables et se situent entre 4m et 10m de profondeur.



Coupe longitudinale du sol (alt. du terrain en surface env. 918 mètres)

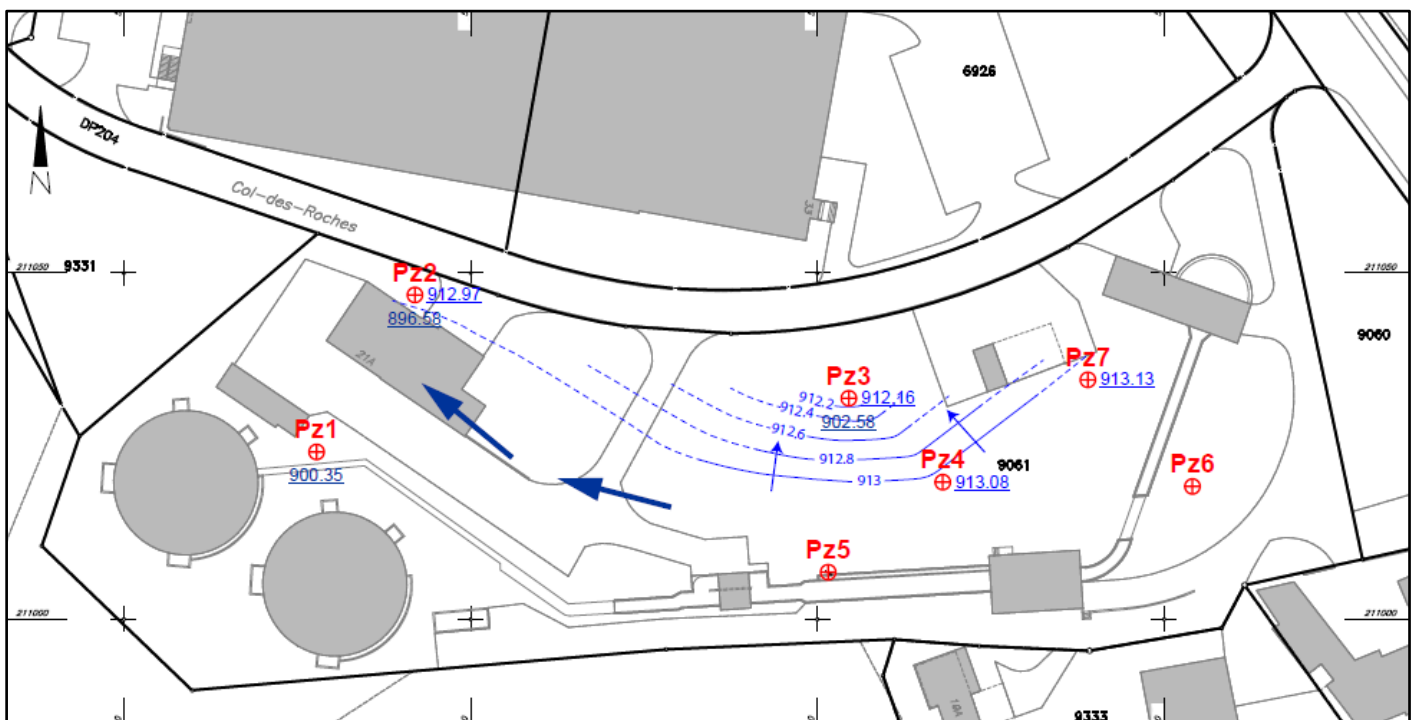
Les travaux de fouille qui atteignent la nappe seront réalisés avec des parois blindées pour limiter les pompages d'eau potentiellement polluées des remblais.

Compte tenu de l'épaisseur de matériau peu compact et de la composition des remblais, la réalisation d'ouvrage fondée sur pieux semble la meilleure option. Dans le cas où l'on souhaite réaliser un bassin ou un bâtiment en fondations générales, cet ouvrage doit être conçu pour supporter des tassements différentiels et totaux relativement conséquents. Le tassement secondaire des tourbes en particulier est difficile à estimer en l'état des connaissances. Néanmoins, l'expérience montre déjà à plusieurs endroits des dégradations importantes des structures.

Une gestion coordonnée et organisée des eaux de chantier est primordiale pour assurer la qualité du fond de fouille et la pérennité des surfaces de travail. Une installation de traitement des eaux pour pouvoir traiter l'intégralité des eaux de chantier (eaux d'infiltration, eaux météoriques, eaux de lavage et de gâchage) sera à prévoir pour les travaux afin de garantir un rejet des eaux de chantier conforme aux normes en vigueur.

3.3. Diagnostic et études de dépollution des sols et des eaux

La station d'épuration actuelle étant située sur une ancienne décharge, un diagnostic et des études de dépollution des sols et des eaux ont été nécessaires. Deux campagnes de prélèvements ont été effectuées, l'une en 2016 et l'autre en 2017. 7 forages carottés répartis sur la surface de la parcelle n° 9061 et à travers l'épaisseur de l'ancienne décharge jusqu'au substratum calcaire ont été réalisés. De même, 13 fouilles à la pelle mécanique ont été effectuées sur l'emprise de terrassement du futur bâtiment de la STEP.



Carte du dépôt des piézomètres et sens d'écoulement de la nappe karstique (Sud-Nord).

Nous vous remettons ci-après un extrait des résultats de l'étude : « *Les analyses en laboratoire effectuées sur les eaux souterraines prélevées dans la nappe superficielle et la nappe profonde montre l'absence de pollution. Toutes les valeurs respectent largement la ½ valeur de concentration de l'OSites [...]* Le site est à considérer comme **site pollué, ne nécessitant ni surveillance, ni assainissement**. Bien entendu, les excavations prévues dans le cadre de la futur STEP feront l'objet d'un suivi permanent par un géologue spécialiste, conformément aux exigences de l'OLED. »³.

Dans les faits et à la suite de la consolidation du dossier avec le Service cantonal de l'énergie et de l'environnement (SENE), le site donne lieu à surveillance préventive durant une période de deux ans (observations et analyses d'août 2017 à août 2019). Il s'agit de confirmer les études préalables et d'assurer la non perméabilité entre les différentes couches souillées et les nappes superficielles et profondes. La réalisation de la nouvelle STEP pourra se faire conjointement à ce suivi.

3.4. Assainissement du pourtour de la station

Afin de permettre à la future STEP de pouvoir se déployer dans des conditions optimales, la ville a délivré, en 2017, un permis de démolition de la station de lavage auto. Celle-ci a d'ores et déjà été détruite.

3.5. Etude d'impact environnementale

Nécessaire à la réalisation du permis de construire, le mandat pour l'étude d'impact environnemental a fait l'objet d'un appel d'offre et sera adjugé.

3.6. Etude organisationnelle

Au vu des montants particulièrement conséquents, une étude organisationnelle durant les travaux a été réalisée par un bureau spécialisé, à savoir BG Ingénieurs Conseils SA. Il s'agissait de déterminer la structure et la procédure organisationnelle optimale pour la réalisation et le suivi de la nouvelle station, que ce soit au niveau de la technique, de la planification, des risques et des coûts.

Différentes variantes ont ainsi été analysées, à savoir :

- 1) Système classique sans un BAMO ;
- 2) Système classique avec un BAMO ;
- 3) Entreprise totale ;
- 4) Entreprise générale avec un BAMO.

L'étude a mis en évidence le besoin pour la ville du Locle de s'adjoindre les services d'un BAMO pour l'aider dans la gestion du projet, notamment au niveau organisationnel et contractuel.

Même si les auditions ont déjà eu lieu, l'attribution d'un mandat de BAMO sera effectuée dès l'acceptation du rapport, afin de lancer le projet et les différentes

³ BG Ingénieurs Conseil SA, *Rapport d'investigation préalable selon OSITES*, 2 juin 2017, p. 13.

démarches administratives nécessaires. Le BAMO devra être en mesure de soutenir la ville pour le cahier des charges et la gestion des appels d'offres ingénieurs, la mise en place d'un comité de pilotage (COPIL) de projet et de suivre les démarches administratives, notamment relatives au permis de construire. A ce stade, la mission du BAMO ne doit pas s'étendre durant la phase de réalisation, cette dernière étant réalisée par le planificateur général. Il sera toujours possible, si besoin, d'élargir le mandat à un suivi de la phase des travaux.

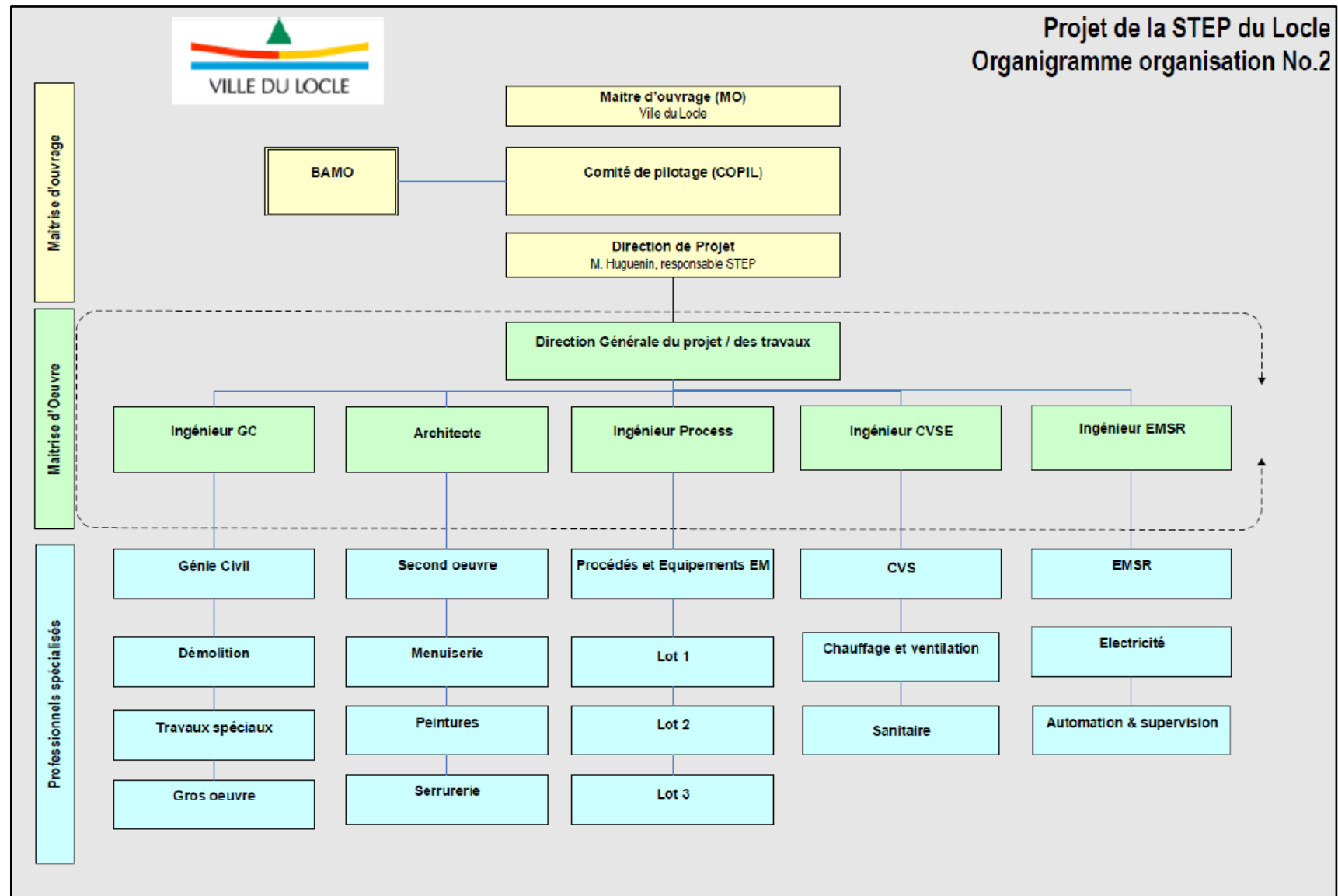
Variantes privilégiées

L'étude a dégagé deux solutions potentiellement intéressantes pour la ville du Locle, à savoir :

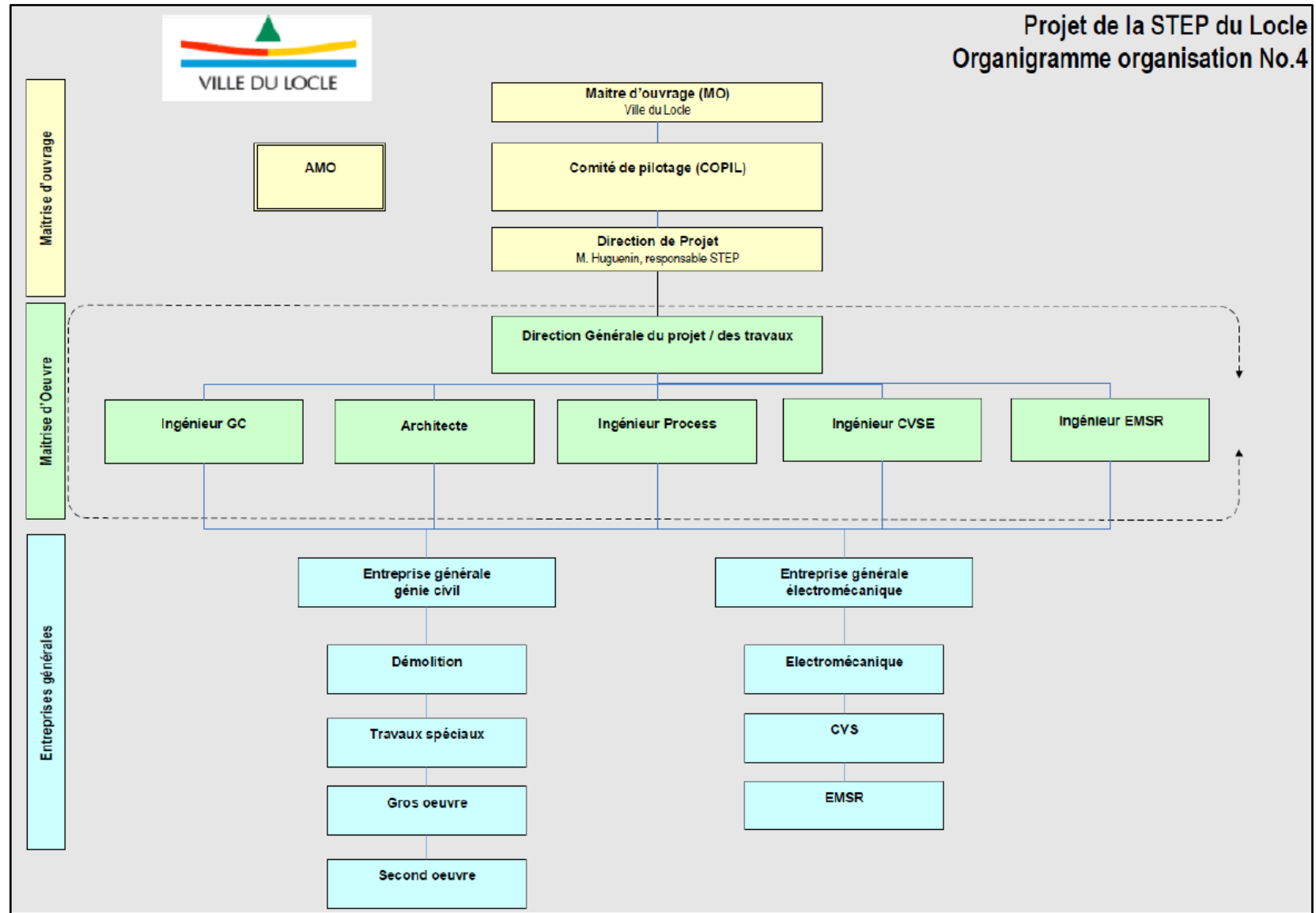
- Variante 2 : BAMO + planificateur général + entreprises
- Variante 4 : BAMO + planificateur général + une entreprise générale

Les 2 types d'organisation sont résumés ci-dessous. Les deux solutions sont similaires au démarrage du projet et jusqu'en phase 41 (appel d'offres et mise en soumission). Les phases suivantes de la réalisation du projet seront effectuées soit par l'attribution de plusieurs lots suivant les corps de métier, soit en groupant les prestations.

Solutions selon cahier des charges	Résumé	Elaboration Cahier charges AMO	Elaboration Cahier charges Ingénierie	Ingénierie Projet phase 31 AVP +/-, phase 32 et cahier des charges	Ingénierie exécution et Coordination réalisation	Réalisation	Réception / MeS
Sol. 2.1	planif. gén., entreprises individuelles	MO	AMO	Complément par ou planificateur général	planificateur général	Entreprises à coordonner	planificateur général
Sol. 4	Planif. gén. et 1 entreprise générale	MO	AMO	Complément par Planificateur général	1 EG globale	1 EG globale	Planificateur général



Structure organisationnelle (variante 2)



Les deux solutions présentent des avantages et inconvénients opposés vis-à-vis des critères de sélection choisis :

- Simplicité d'organisation pour le MO : la solution 4 est plus avantageuse que la solution 2 en raison du nombre de contrats restreints ;
- Maîtrise technique du MO : la solution 2 est plus avantageuse que la solution 4 en raison de la possibilité de piloter et d'avoir une influence sur la sélection des procédés et entreprises plus poussée (faire valoir son savoir-faire / ses préférences en termes de solutions techniques de détail). Ce point est particulièrement important au regard du contexte commercial des solutions de traitement des micropolluants ;
- Planning : la solution 4 est plus avantageuse que la solution 2 en raison de l'incitation financière plus forte de tenir le planning pour une entreprise générale (maîtrise des coûts et pénalités de retard) ;
- Coût : la solution 2 est légèrement plus avantageuse que la solution 4 en raison d'un coût global potentiellement plus bas, mais avec une maîtrise des coûts légèrement à l'avantage de la solution 4.

La décision finale sera prise par le Conseil communal en collaboration avec le BAMO, le comité de pilotage et la commission occasionnelle.

4. Généralités sur l'étude d'avant-projet de la nouvelle STEP

L'étude de l'avant-projet de la nouvelle station d'épuration de la ville du Locle a été réalisée par un groupement d'ingénieurs. Plusieurs objectifs ont été posés :

- Déterminer les charges et les concentrations à traiter sur la nouvelle station d'épuration après sa construction et dans un horizon futur ;
- Clarifier les normes de rejet en fonction de la nouvelle ordonnance fédérale sur le traitement des micropolluants ;
- Estimer les surfaces nécessaires aux ouvrages pour le traitement mécanique, biologique, des micropolluants et des boues ;
- A partir des surfaces estimées ci-dessus implanter les solutions envisagées sur le terrain de la station d'épuration existante.

ESTIMATION DES CHARGES STEP LE LOCLE			
	Situation Actuelle	Situation future	
<u>Débit annuel</u>			
Débts Périodes PLUVIEUSES IMPORTANTES	14 500		
Part pluvial traité sur l'ACTIFLO	40%		
Part pluvial traité sur la STEP	26%		
Part Eaux claires PARASITES en Temps de Pluie (Périodes pluvieuses importantes)	16%		
Part Eaux claires PARASITES en Temps Sec	46%		
Part Eaux USEES	21%		
Débit en eaux pluviales ACTIFLO	5 800		
Débit en eaux pluviales STEP	3 700		
Débit en eaux claires PARASITES	2 300		
Débit eaux USEES	2 700		
Débit eau usée calculé si 180 l/hab (vérification)	2 670		
Débit moyen sur la step 2016 (depuis janv 2016)	8 607		
Débit eaux usées + Eaux claires + Eaux pluviales STEP	8 700		
<u>Nombre équivalent habitant</u>		Augmentation de la population	
Population	10 500	13 200	26%
Frontaliers	1 500	1 500	
Industriel	2 200	3 000	
Réserve 1 (Raccordement Les Brenets)	1 500	1 500	
Réserve 2	800	800	
Nombre equivalent habitant	16 500	20 000	
<u>Estimation débit journalier</u>			
Charge hydraulique par eq Ha	527	250	
Débit eaux usées SANS les eaux pluviales envoyées sur l'actiflo	8 700	5 000	
Débit horaire moyen journalier	363	208	
Débit Pointe horaire TS (14)	497	286	
Débit horaire minimum	174	100	
Débit de pointe Temps de Pluie	680	680	

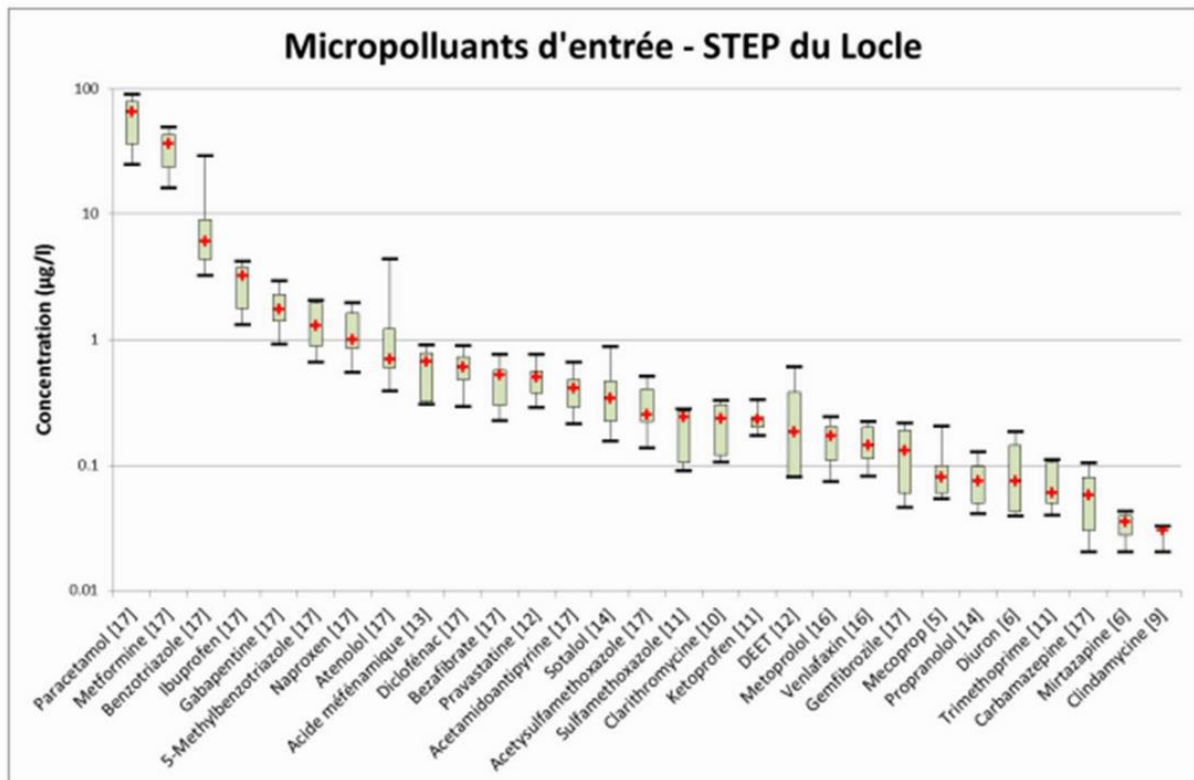
Les capacités projetées de la STEP intègrent l'hypothèse d'un raccordement de la STEP des Brenets (simple prétraitement aux Brenets, puis pompage et digestion des boues sur le site loclois).

Deux études complémentaires ont été réalisées, l'une sur le **traitement des micropolluants**, l'autre sur le **procédé global de traitements des eaux usées**.

5. Micropolluants

5.1. Analyse des micropolluants

En préambule, une analyse relative aux micropolluants en entrée de STEP a été effectuée. 38 substances ont donné lieu à analyses. Parmi celles-ci, 29 ont détecté des micropolluants. Le graphique suivant indique les micropolluants détectés et quantifiés dans les eaux d'entrée des pilotes installés au Locle.



Nous vous remettons en annexe les normes légales en vigueur concernant l'ordonnance fédérale sur la protection des eaux (état au 2 février 2016 – Annexe 2)⁴.

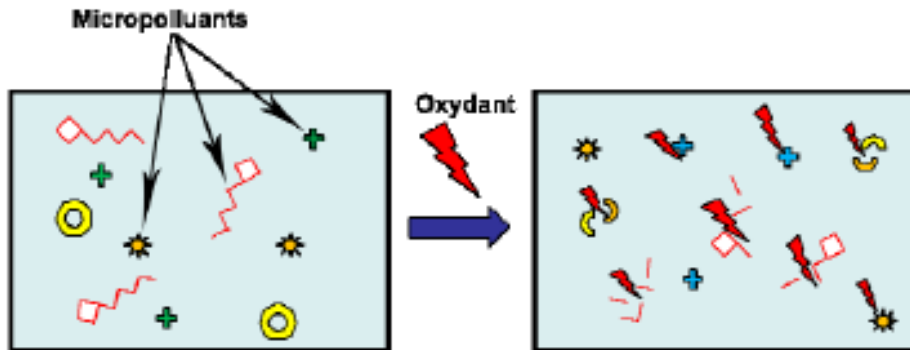
5.2. Procédé et traitement possibles des micropolluants

De nombreuses études réalisées jusqu'à ce jour ont démontré qu'il est possible de détruire les micropolluants par oxydation ou de les éliminer par adsorption suivie par l'incinération ou la régénération du charbon. Aucune technologie à elle seule n'est à même d'éliminer toutes les substances avec la même efficacité. Une combinaison des deux technologies semble la meilleure solution en ce qui concerne l'efficacité globale réalisable, elle occasionne cependant des coûts d'investissements et d'exploitation plus importants.

⁴ Il est à noter que l'ordonnance fédérale considère que les valeurs de rejet en ammonium sont à respecter pour une température des eaux usées supérieure à 10°C. Etant donné que la température de la STEP du Locle est inférieure à 10°C la moitié de l'année, il a été envisagé avec les autorités cantonales que pour les températures d'eaux usées comprises entre 8 et 10 °C une norme de rejet spécifique pour le paramètre N-NH₄ serait définie.

Oxydation

L'oxydation à l'aide d'ozone provoque l'oxydation chimique des micropolluants et leur destruction.



Deux réactions sont mises en œuvre : une réaction sélective, directe et une réaction non-spécifique, indirecte par la formation de radicaux hydroxyles (radicaux OH^\cdot). Outre l'oxydation, l'ozone assure également la désinfection et la décoloration de l'effluent. L'ozone (O_3) est généré sur le site à l'aide d'énergie électrique à partir de l'air ou de l'oxygène pur (O_2), elle est ensuite introduite dans l'effluent dans une cuve de contact.

A la sortie de la cuve de contact, l'effluent doit subir un post-traitement dans un filtre biologiquement actif ou dans une lagune de finition.

Adsorption

Lors de l'adsorption physique, des substances sont enrichies au contact d'une surface voisine, sans que leur structure ne soit modifiée. Cet effet est obtenu, lorsque l'on ajoute du charbon actif en poudre (CAP) à l'effluent ou lorsque l'on dirige l'effluent sur du charbon actif granulé (CAG) ou charbon actif micro grain (μCAG).

Le charbon actif se présente sous plusieurs formes :

- *CAP ou Charbon actif en Poudre*. La taille des grains est comprise en 10 et 50 μm ;
- *μCAG ou Charbon actif en micro Grain*. La taille des grains est comprise en 300 et 800 μm .



Exemple de charbon actif en poudre ou en micro grain

Le charbon actif est une substance non polaire qui adsorbe donc de préférence des substances non polaires ayant une faible solubilité dans l'eau (hydrophobe) et un poids moléculaire élevé.



Le dosage continu en charbon en poudre garantit un effet d'élimination homogène, dans la mesure où l'on ajoute en permanence du charbon frais et où l'on peut adapter sa concentration aux charges de l'effluent. Le charbon est évacué du système, acheminé vers les boues activées ou vers le traitement primaire et ensuite évacué avec les boues d'épuration. Ce n'est qu'au moment de l'incinération que les micropolluants sont détruits.

Rendement

Concernant l'élimination de micropolluants dans les STEP, les phases mécaniques et biologiques permettent, selon les observations, l'élimination moyenne d'env. 40% par rapport à l'entrée de la station. Les fourchettes observées dépendent de la qualité de l'effluent, de la technique des installations existantes et de leur fonctionnement (N/DN, âge des boues, type d'élimination du phosphore).

L'utilisation d'ozone ou du charbon actif ou bien une combinaison des deux peut augmenter l'élimination moyenne et la faire dépasser les 80%.

L'utilisation d'ozone peut provoquer lors de la phase d'ozonisation la formation de produits de transformation. Du point de vue écotoxologique, ceux-ci peuvent être considérés comme plus nocifs que la substance cible destinée à être éliminée de l'effluent. En pratique, l'ozonisation est toujours complétée par un filtre biologiquement actif.

Selon l'état des connaissances actuelles, l'utilisation d'ozone en combinaison avec un filtre biologiquement actif en aval ne représente aucun danger.

Conformité avec la STEP du Locle

D'une manière générale, toutes les filières sont envisageables pour la STEP du Locle. Le choix d'une filière dépend généralement :

- De la qualité de l'eau brute. En fonction d'eaux d'origine industrielle, des problématiques sur le traitement à l'ozone peuvent apparaître, notamment au niveau des bromates ou de sous-produits nocifs ;
- De la place disponible. En fonction des procédés choisis, la place disponible peut être un critère de choix et ceci est particulièrement important sur le site de la STEP du Locle ;
- Du critère des coûts. Le traitement des micropolluants a un coût non négligeable, notamment au niveau de l'exploitation et les coûts varient et ont des origines diverses selon les différentes filières (électricité, charbon, etc.) ;
- De la problématique de sécurité liée aux installations ;
- De la préférence de l'exploitant lié à la simplicité d'exploitation.

Au niveau opérationnel, un certain nombre de filières ont dû être analysées.

5.3. Filières analysées

Lors de cette étude d'avant-projet relative à la partie « micropolluants » de la nouvelle station d'épuration du Locle, huit filières de traitement des micropolluants ont été analysées :

- Dosage direct du charbon actif en poudre dans la biologie ;
- Procédé dit « Ulmer » avec sédimentation puis filtration ;
- Dosage direct sur filtre à sable ;
- Filtre charbon actif en grain ;
- Filtration en amont du filtre charbon actif en grain ;
- Ozonation puis filtration à sable ;
- Ozonation puis filtre charbon actif en grain ;
- Lit fluidisé charbon actif en grain ou charbon actif en micro grain.

Ces filières ont été étudiées dans 15 configurations et dispositions différentes.

Pour l'évaluation des différentes variantes, le coût constitue le premier critère de choix. Il est suivi des considérations concernant la construction et les contraintes opérationnelles de l'exploitation de la STEP.

5.4. Variante retenue

Pour l'étude de projet de l'ouvrage et la demande de crédit pour la partie « micropolluants », la filière suivante est retenue :

Filtration à tambour puis filtration sur charbon actif en grain lit fixe ou filtre sur charbon actif en grain lit fluidisé (filtration en amont du filtre charbon actif en grain)

Analyse du procédé

Référence du procédé : actuellement il n'existe pas d'installations au stade industriel réalisées suivant ces procédés. Mais ces procédés sont bien connus et ont été déjà mis en œuvre dans de nombreuses installations pilote et de traitement d'eau potable.

Conditions de mise en œuvre du procédé : ce procédé peut être mis en œuvre en aval des trois filières envisagées : boues activées, lit fluidisé et biofiltres.

Simplicité et stabilité du procédé : ces procédés sont simples et apparaissent comme relativement stables. En revanche, ils nécessitent une régulation fine du débit d'alimentation hydraulique, mais il permet d'ajuster le taux de traitement en charbon actif en poudre.

Maintenance et exploitation : ces procédés nécessitent peu de mesures de sécurité liées à la mise en œuvre du charbon actif en grain.

Obtention des normes de rejet sur les micropolluants : les normes d'abattement des micropolluants de 80 % sont obtenues.

Consommation de réactifs et d'énergie : la consommation de ce procédé est principalement liée à la consommation de charbon actif en grain.

Coûts : cette solution est la plus avantageuse en termes techniques et économiques pour la nouvelle station d'épuration du Locle. Le charbon actif en grain peut être régénéré plusieurs fois avec une perte de 10 à 20% par opération.

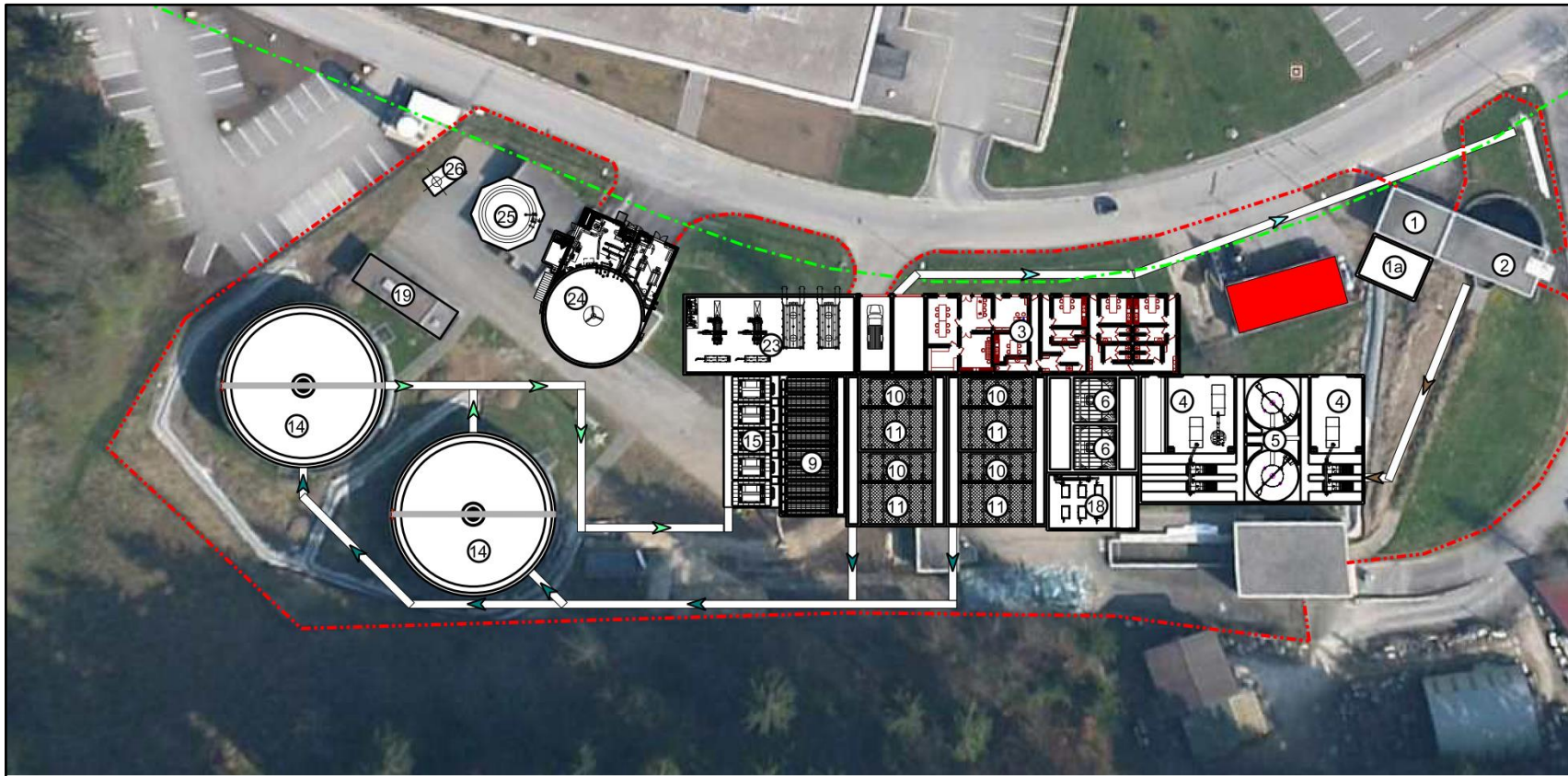
Le budget prévisionnel pour la partie « micropolluants » de la nouvelle station d'épuration du Locle est de **Fr. 2'500'000.- (HT)**.

Il est à noter que le traitement des micropolluants bénéficie d'un subventionnement de 90%, soit 75% à la charge de la Confédération et 15% à la charge du canton.

6. Projet de nouvelle station d'épuration

6.1. Généralités

L'implantation de la filière de traitement, incluant la prise en charge des micropolluants, comprend notamment une décantation primaire lamellaire, 1 « Moving Bed Biofilm Reactor » (MBBR) en 4 files et Clarification en 2 parties intégrées dans les 2 réacteurs monoblocs existants.



Implantation de la nouvelle STEP et de la variante retenue (MBBR, voir ci-après). En rouge, l'ancienne station de lavage

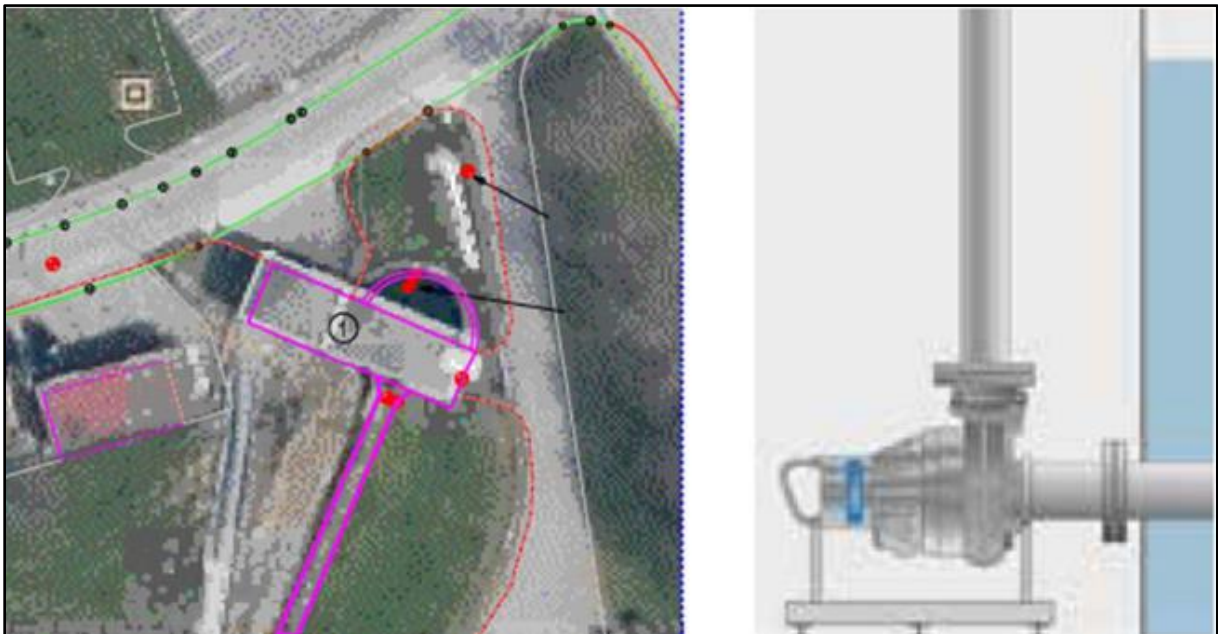
Les différents postes et infrastructures peuvent être définis de la manière suivante :

1. Local transformateur existant
- 1a. Local transformateur futur
2. Poste de pompage existant
3. Bâtiment d'exploitation
4. Prétraitements
5. Dessableur deshuilleur
6. Décanteur primaire
9. Filtres CAG
10. Réacteur MBBR zone c
11. Réacteur MBBR zone N
14. Clarification MBBR
15. Filtre à tambour
18. Local supprimeur
19. Local coagulant
23. Déshydratation des boues
24. Digestion
25. Gazomètre
26. Torchère

Il est à noter que le bâtiment sera également annulé.

6.2. Poste de pompage

Dans le cadre de l'avant-projet de la nouvelle station d'épuration sur le site de l'ancienne STEP nous avons considéré que le poste de relèvement existant serait conservé.



Dans le cadre des travaux de prétraitement des eaux pluviales les pompes de relèvement ont été renouvelées par des pompes de la marque Flygt avec roue N :

- Une pompe petit débit variable de 100 à 180 m³/h ;
- Une pompe gros débit variable de 180 à 340 m³/h ;
- Une pompe gros débit variable de 180 à 340 m³/h.

6.3. Filière pour les prétraitements

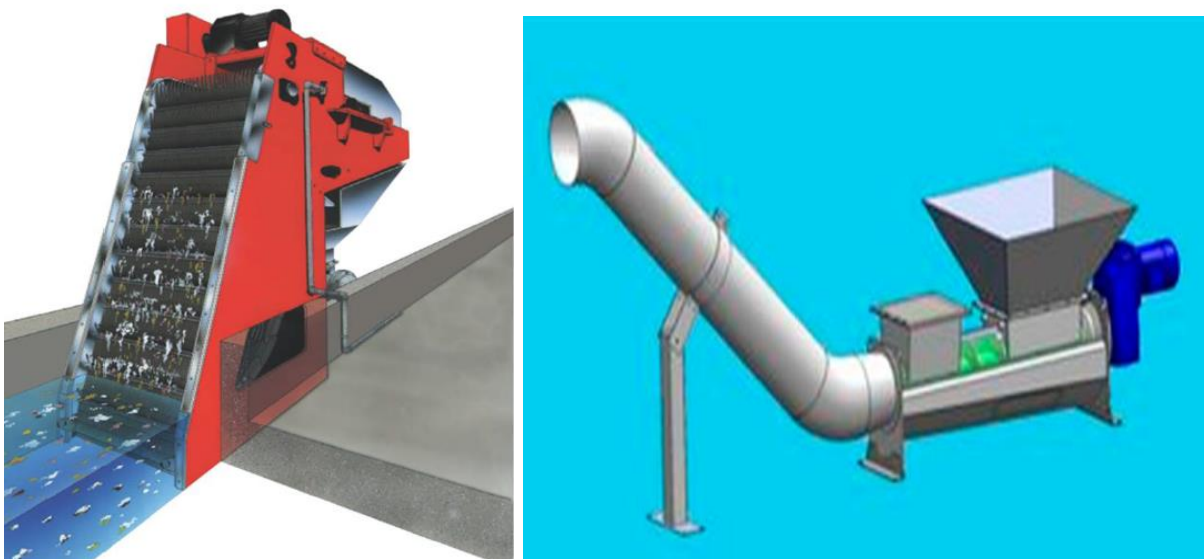
Le prétraitement consiste en trois étapes principales qui permettent de supprimer de l'eau les éléments qui gêneraient les phases suivantes de traitement par décantation et traitement biologique. Les trois étapes sont :

- Dégrilleur grossier 15 mm ;
- Dessableur-déshuileur ;
- Dégrillage fin.

Dégrilleur grossier

Pour l'étape de dégrillage grossier permettant de retenir les déchets grossiers, deux dégrilleurs de type Aqua-Guard ont été privilégiés.

Une vis de collecte des refus de grille avec compacteur laveur des déchets sera également installée. Les refus tombent dans le laveur compacteur qui possède une double entrée pour collecter les deux files de traitements. Les déchets sont poussés par la vis jusqu'à la zone de lavage alimentée en eau industrielle de façon à en extraire les matières organiques. Les déchets sont ensuite comprimés dans la zone de compactage et poussés dans le tuyau d'évacuation. Un ensacheur disposé sur la sortie du tuyau permet un stockage immédiat et propre des déchets, qui sont ensuite stockés dans une benne.

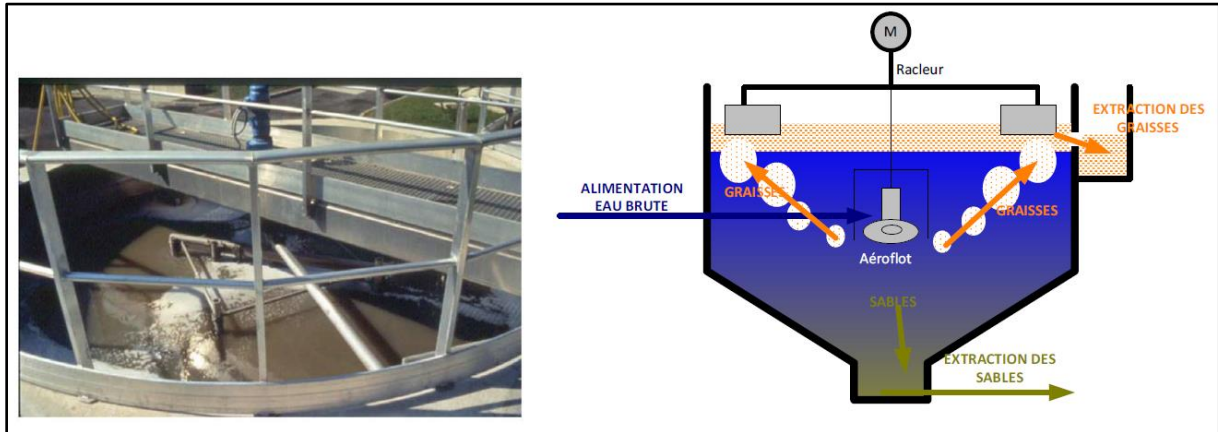


Dégrilleur grossier Aqua-Guard (à gauche) & vis de collecte des refus

Dessableur-déshuileur

A l'issue de l'étape de dégrillage grossier, les effluents transitent par un ouvrage de dessablage-déshuilage qui permet la décantation des résidus les plus denses (sables) et la flottation des déchets plus légers (graisses et flottants).

L'élimination du sable évite l'abrasion des équipements situés en aval. Celle des graisses favorise le transfert d'oxygène pour le traitement biologique. Les effluents sont traités dans un ouvrage de forme cylindro-conique.



Principe du dessablage et déshuilage

Les effluents s'écoulent en sortie de l'ouvrage vers le dégrillage fin. Les sables décantés en fond de cône sont soutirés par une pompe. Les sables soutirés sont envoyés vers un laveur à sable, puis stockés dans une benne.

Une turbine aératrice, installée au centre de l'ouvrage, diffuse de fines bulles d'air qui favorisent la remontée des graisses et flottants en surface, tout en assurant un brassage du flux hydraulique traversant.

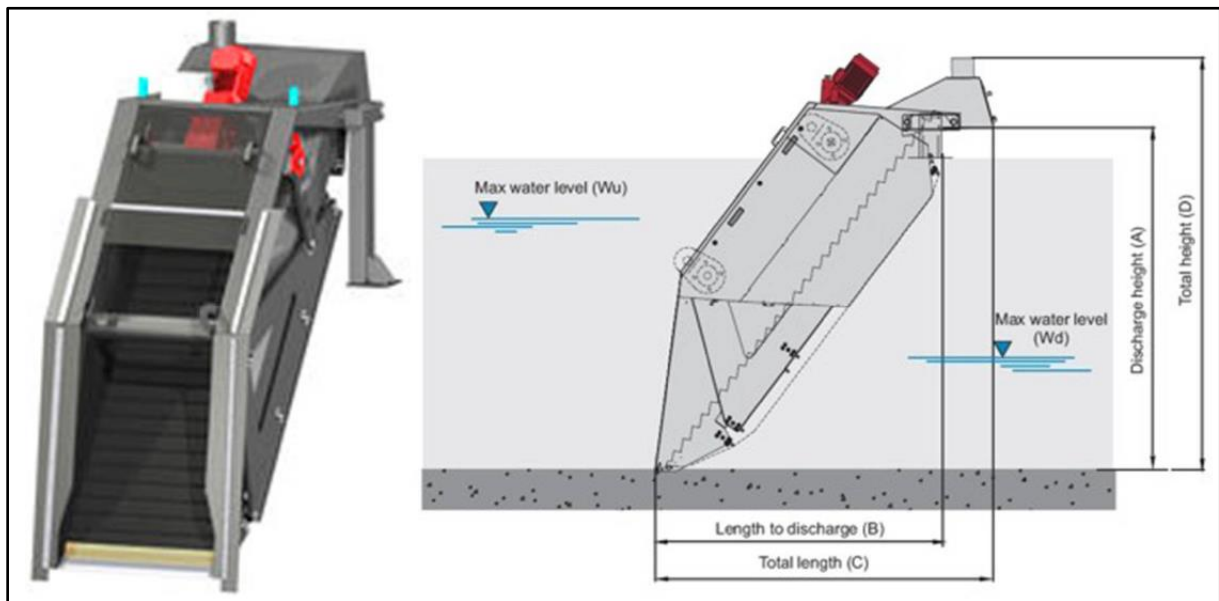
Les graisses et flottants récupérés par un racleur de surface sont envoyés vers la bêche de stockage des graisses.

Dégrilleur fin

Cette étape a pour but de retenir les déchets fins. Deux dégrilleurs de STEP Screen sont prévus.

Le dégrilleur (exemple Meva) est constitué de lames inclinées à 45° dont l'espacement est de 3 mm. La grille est formée de deux groupes de lames en forme d'escaliers. L'un est fixe, l'autre mobile. Les refus de tamisage s'accumulent sur la surface filtrante, provoquant une perte de charge et une différence de hauteur entre l'amont et l'aval de l'équipement. Les niveaux sont mesurés en continu par deux sondes de niveaux. Lorsque la différence de niveau atteint la valeur seuil définie, le nettoyage de la grille s'opère.

Les lames mobiles, grâce à leurs mouvements longitudinaux, font remonter les déchets marche par marche le long de l'escalier fixe jusqu'à la zone d'expulsion située dans la partie supérieure du système.



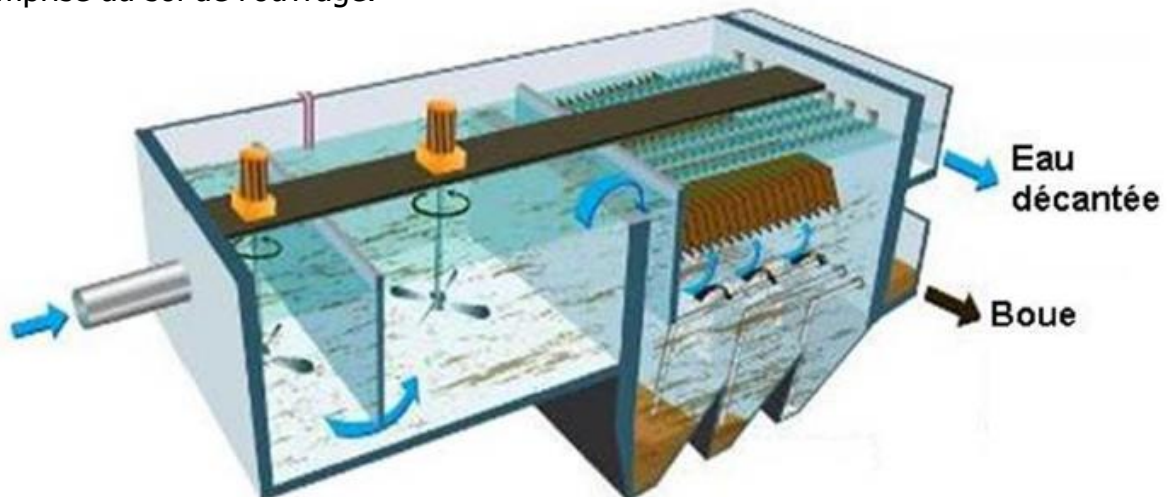
Exemple de dégrilleur fin

A l'instar des dégrilleurs grossiers, une vis de collecte des refus de grille avec compacteur laveur des déchets est également prévue en parallèle.

6.4. Traitement primaire

Le traitement primaire consiste en une simple décantation. Celle-ci permet la séparation des liquides et des solides sous l'action de la pesanteur. Les matières solides se déposent au fond des bassins et sont récupérées par raclage.

Une décantation primaire lamellaire a été privilégiée, afin d'optimiser l'espace. Le principe du décanteur lamellaire consiste à installer dans la zone de décantation des lamelles afin d'augmenter la surface de décantation et par conséquent de réduire l'emprise au sol de l'ouvrage.



6.5. Traitement biologique

Dans le cadre du traitement biologique et dans un premier temps, 5 systèmes ont été analysés. Ceux-ci comprenaient 28 variantes. Pour des raisons de lisibilité, l'analyse de ces systèmes ont été intégrés dans les annexes (annexe 1).

A la suite de cette première étape et dans un second temps, trois variantes ont été dégagées.

6.5.1. Variantes approfondies

Trois variantes analysées

Dans le cadre l'étude d'avant-projet de la nouvelle station d'épuration du Locle, trois filières de traitement ont été retenues. Ces dernières ont donné lieu à une analyse approfondie. Il s'agit des solutions suivantes :

- Décanteur primaire lamellaires et Biofiltres C puis Biofiltres N ;
- Décanteur primaire lamellaires et MBBR Pur et clarificateurs ;
- Décanteur primaire lamellaires et Boues Activées Rectangulaires et Clarificateurs rectangulaires.

L'étude d'avant-projet a analysé les trois filières choisies suivant les critères :

- D'altimétrie des ouvrages ;
- De l'hydraulique et le pompage des eaux usées ;
- Les coûts d'investissement ;
- Les coûts d'exploitation.

Ensuite le calage altimétrique des ouvrages a été réalisé en fonction des impositions suivantes :

- De caractéristiques géotechniques des sols ;
- De la nature des sols (pollution) ;
- Du pompage des effluents.

A partir de ce calage altimétrique nous avons réalisé un profil hydraulique pour chaque solution et une coupe longitudinale des installations.

Résultats

De manière succincte, nous vous remettons les résultats et conclusions pour chacune des variantes analysées. Les coûts pour chaque variante comprennent **la partie « micropolluants »**.

1) Décanteur primaire lamellaires et Boues Activées Rectangulaires et Clarificateurs rectangulaires

Cette solution après étude doit être écartée en raison de son coût d'investissement nettement plus élevé que les deux autres solutions 5B et 4C.

Par ailleurs cette solution est très difficilement réalisable en termes de phasage et ne laisse aucune place disponible sur le site de la station d'épuration de la ville du Locle.

Les coûts estimatifs pour cette solution se montent à **Fr. 33'600'000.- (HT)**.

2) Décanteur primaire lamellaires et Biofiltres C puis Biofiltres N

Cette solution après étude apparaît réalisable en termes de phasage et de place disponible sur le site de la station d'épuration de la ville du Locle.

En revanche, le budget d'investissement et d'exploitation pour cette solution est plus élevé que pour la solution retenue.

Les coûts estimatifs pour cette solution se montent à **Fr. 32'550'000.- (HT)**.
De plus, la consommation énergétique de ce procédé est relativement élevée.

3) Décanteur primaire lamellaires et MBBR Pur et clarificateurs

Cette solution après étude apparaît réalisable en termes de phasage et de place disponible sur le site de la station d'épuration de la ville du Locle.

Le budget d'investissement et d'exploitation pour cette solution est le plus intéressant économiquement.

Nous préconisons la mise en place de cette solution.

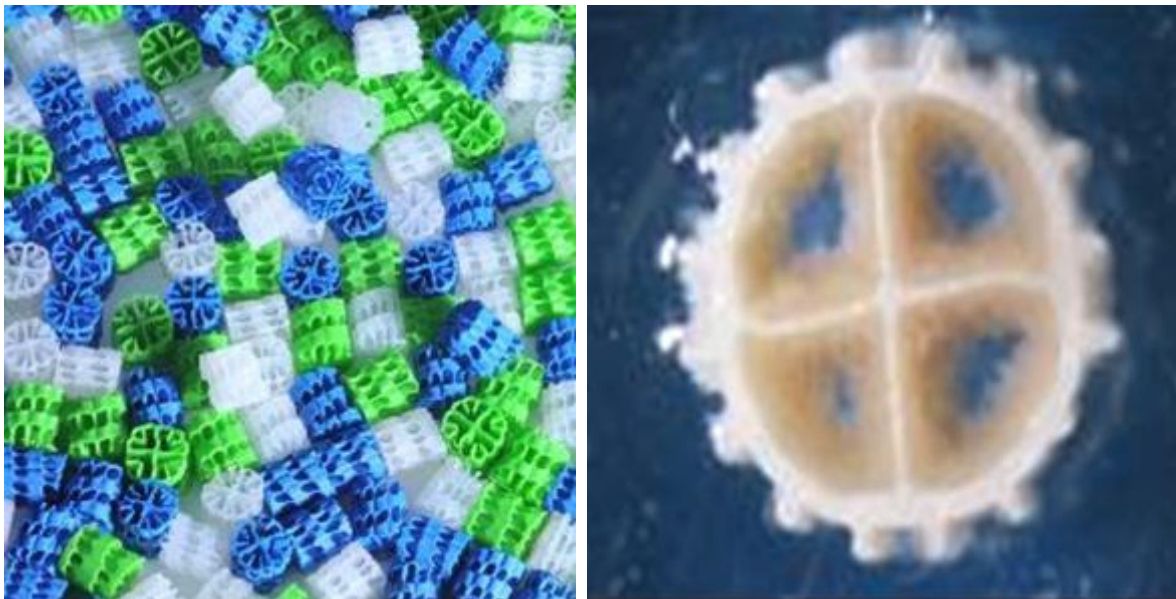
Les coûts estimatifs pour cette solution se montent à **Fr. 31'500'000.- (HT)**.

6.5.2. Variante retenue : MBBR

La technologie MBBR est basée sur le principe d'un biofilm actif se développant sur de petits éléments de plastique spécialement conçus et qui sont maintenus en suspension dans les réacteurs.

Les éléments ont pour but de fournir une zone de surface protégée importante pour le biofilm et des conditions optimales pour la culture des bactéries lorsque les éléments sont suspendus dans l'eau.

Le MBBR aéré utilise, comme dans le cas des boues activées, le volume entier d'une cuve ouverte. Il est défini comme un système de biofilm, étant donné que la biomasse se développe sur des supports qui se déplacent librement dans le volume du réacteur. Ces supports sont maintenus dans les réacteurs par un arrangement de tamis à la sortie du réacteur. Le réacteur peut être utilisé pour des procédés aérobies et anoxiques. Dans les procédés aérobies les supports mobiles sont maintenus en suspension par l'agitation produite par l'air provenant des diffuseurs d'aération alors que dans les procédés anoxiques un mélangeur fournit de l'énergie pour maintenir les supports en mouvement.



Exemple de modules plastiques

Analyse du procédé

Simplicité et stabilité du procédé et référence du procédé : le procédé par lit fluidisé MBBR est un procédé récent mais avec de nombreuses références.

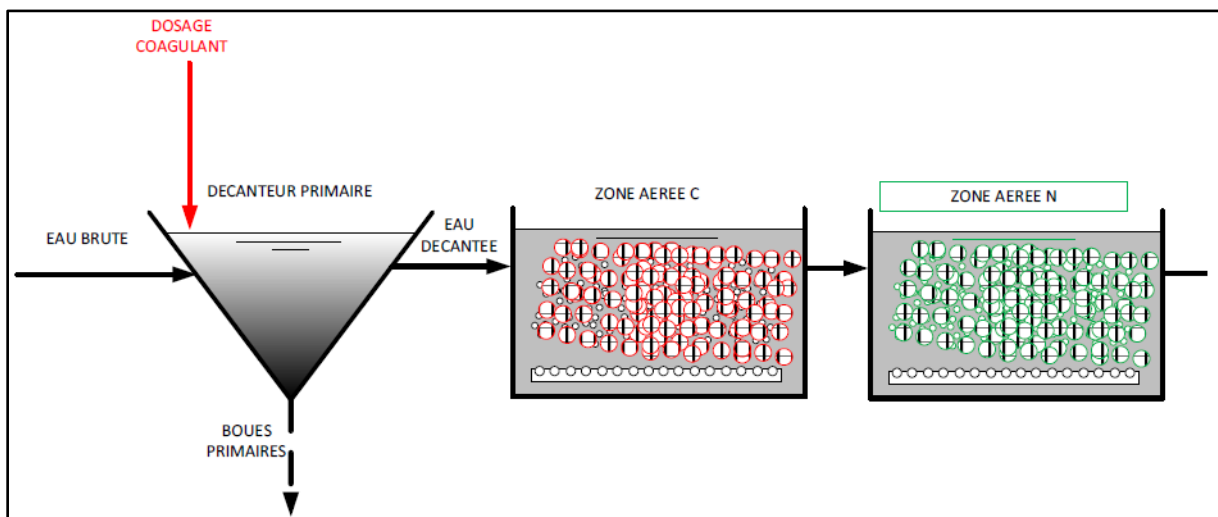
Maintenance et exploitation : ce procédé est aisé à exploiter. Il est très proche d'un procédé par boues activées.

Adaptation aux températures basses, aux variations de charge et régulation du nombre de files et aux charges diluées : ce procédé est bien adapté aux températures basses car la biomasse est fixée sur un biofilm. Il est bien adapté aux variations de charge, car il est aisé de faire varier le nombre de files en fonctionnement.

Obtention des normes de rejet et impact sur la filière « micropolluants » : avec ce procédé et le dimensionnement prévu, les normes de rejet seront atteintes. Ce procédé permet de mettre en œuvre aussi la filière charbon actif que la filière ozone pour le traitement des micropolluants.

Dénitrification intégrée : la dénitrification n'est pas intégrée dans cette solution.

Consommation d'énergie : ce procédé n'est pas le plus économique en termes de consommation d'énergie, car de l'énergie est nécessaire pour mettre en mouvement les supports de lit fluidisé.



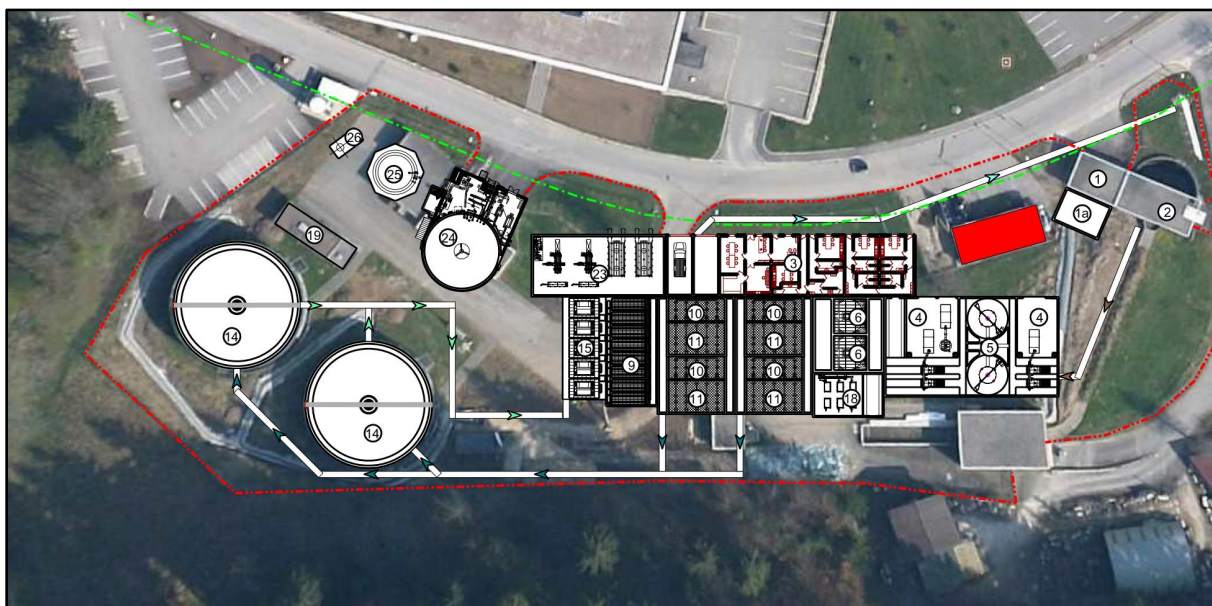
6.6. Gestion des boues et création de « Biogaz »

Dans le cadre de la digestion des boues, une installation de couplage chaleur force (CCF) est prévue, permettant de générer de l'énergie électrique et thermique, réinjectés dans l'installation. Si une CCF est retenue et chiffrée, celle-ci pourrait, à titre optionnelle, être externalisée et prise en charge par la Société Viteos.

7. **Implantation de la nouvelle STEP**

Au même titre que les variantes écartées (annexe 1), la variante retenue a été analysée sous l'angle de l'implantation dans le périmètre de la STEP actuelle, sur du domaine privé communal.

7.1. Analyse des implantations d'ouvrages



L'intégration de la nouvelle station d'épuration avec le procédé de traitement biologique par lit fluidisé MBBR est réalisable (en mettant en œuvre une décantation lamellaire primaire compacte).

Une réserve de place est disponible pour des traitements futurs.

Avec cette solution, la station d'épuration est compacte et est intégrée en grande partie dans un bâtiment. De plus, la réutilisation du poste de pompage, des deux monoblocs et du bâtiment de stockage et dosage du chlorure ferrique est privilégiée.

Au niveau du phasage, il est possible de laisser la station d'épuration actuelle par lit bactérien en service pendant les travaux.

7.2. Projet architectural

La nouvelle station d'épuration sera implantée sur le périmètre actuel de la STEP. Celle-ci donnera lieu à un projet architectural, fonctionnel et intégrant l'ensemble des éléments de la chaîne de traitement. Son intégration et son impact visuel seront néanmoins limités.

Nous vous remettons ci-dessous un exemple de visualisation en termes de volumétrie de la future station. La commission sera amenée à préavis le projet définitif.



Volumétrie de la future station d'épuration sur son périmètre actuel

8. Coûts d'investissement

Le chiffrage des coûts d'investissement se situe entre $\pm 20\%$. Ces coûts d'investissement résultent des opérations suivantes :

- Tous les ouvrages de la future STEP ont été découpés en sous-ensembles en fonction de critère de localisation ou de procédés ;
- Chaque sous-ensemble a donné lieu à un volume. Un prix unitaire par m^3 d'ouvrage a permis de déterminer le coût de génie civil de chaque unité (modulés en fonction de leur complexité et finition) ;
- Chaque sous-ensemble s'est vu imputer le montant de la partie équipement et de la partie électricité et automatisme.

En complément de ces sous-ensembles, les postes généraux suivants ont été pris en considération :

- Ingénierie et honoraires des bureaux ;
- Partie sécurité (garde-corps, trappes, etc.) ;
- Partie chauffage, ventilation, sanitaires, etc. ;
- Démolition ;
- Voirie ;
- Aménagements extérieurs ;
- Etc.

Les coûts d'investissement ont été synthétisés dans le tableau ci-dessous. Ils sont remis de manière plus détaillée en annexes (annexe 3).

Situation complète

Montant	Fr. 28'406'310.00
Divers et imprévus	Fr. 2'840'631.00
Total HT	Fr. 31'246'941.00
TOTAL arrondi	Fr. 31'250'000.00

Nouvelle STEP (sans micropolluant)

Montant	Fr. 26'252'950.00
Divers et imprévus	Fr. 2'625'295.00
Total HT	Fr. 28'878'245.00

Taux de subventionnement 20%

Partie micropolluant

Montant	Fr. 1'957'600.00
Honoraires	Fr. 195'760.00
Divers et imprévus	Fr. 215'336.00
Total HT	Fr. 2'368'696.00

Taux de subventionnement 90%

9. Incidences financières

Le budget 2018 et le plan financier et des tâches prévoit un montant brut total de 33 millions de francs sur la période 2018-2021. Des recettes sous forme de subventions à hauteur de Fr. 6.6 millions sont annoncées, portant le crédit net à 26.4 millions de francs.

Le crédit d'engagement brut qui vous est soumis dans le présent rapport est de Fr. 31'250'000.- et une subvention totale de Fr. 7'909'000 est attendue pour l'ensemble du projet. Le crédit d'engagement net est ainsi de Fr. 23'341'000.-.

Le crédit pour la réalisation de la nouvelle STEP sera amorti à un taux de 3%, en application des taux définis dans le règlement général d'exécution de la loi sur les finances de l'Etat et des Communes (RLFinEC). Cela correspond à une durée d'amortissement moyenne de 33 ans. Le rapport d'étude prend en compte un taux d'amortissement un peu supérieur dans ses calculs (4.1%).

Pour ce crédit net de Fr. 23'341'000.-, une source de financement externe sera nécessaire. Compte tenu de la situation financière actuelle et de la capacité d'autofinancement, nous partons du principe que l'ensemble du financement se fera par l'emprunt et augmentera ainsi d'autant la dette communale. Cette dernière est de 100.7 millions de francs au 31.12.2017. Au vu de l'augmentation nécessaire de la taxe d'épuration, des liquidités supplémentaires permettront le remboursement des intérêts générés par l'emprunt.

Conformément au règlement d'exécution de la loi sur la protection et la gestion des eaux (RLPGE) entré en vigueur au 1^{er} juillet 2015, des intérêts doivent être appliqués sur le demi-capital investi. Ce dernier correspond à la moitié de l'investissement net total (eaux usées et claires), soit un montant de Fr. 11'670'500.-, auquel s'appliquera le taux d'intérêt prévu par la législation, à savoir le taux moyen de la dette communale. Ce dernier étant difficilement prévisible sur les années à venir, nous retiendrons par simplification dans le tableau ci-dessous un taux uniforme de 1.61% (taux moyen à fin 2017). Appliqué sur le demi-capital, cela représente un montant annuel de Fr. 187'895.- au terme de la réalisation du projet (dès 2023). Il sera en revanche tenu compte du taux réel au moment du calcul de l'intérêt.

Après réalisation de la nouvelle STEP, un nouvel état des coûts de fonctionnement a été estimé. Il révèle un différentiel, par rapport à l'année 2017, de coûts supplémentaires à absorber à hauteur de Fr. 107'000.- dès la mise en exploitation (voir tableau 1)⁵.

Tableau 1 : Différence de coût d'exploitation entre nouvelle et ancienne STEP

Charge nette "Exploitation de la STEP" (moy C2017-B2018)	2 500 000
.. / ..	
Coût d'exploitation moyen de l'Actiflo (yc amortissement et intérêts)	-600 000
Frais financiers - Amortissement de la STEP	-335 000
Frais financiers - Intérêts de la STEP	-127 000
Charge nette "Exploitation de la STEP" sans frais financiers	1 438 000
Coût d'exploitation nouvelle STEP selon rapport d'étude sans frais financiers	1 545 000
Surcoût d'exploitation pour la nouvelle STEP	+107 000

La réalisation de la nouvelle STEP va aboutir à la destruction de structures ou de machines existantes. Une partie étant encore en cours d'amortissement, il faudra procéder à des amortissements complémentaires, à priori lors de l'année de mise en service de la nouvelle STEP en 2023. L'amortissement complémentaire estimé, à comptabiliser de manière unique, est de Fr. 316'000.-. En contrepartie, ces amortissements complémentaires vont participer, dès 2024, à une diminution de la charge d'amortissement de Fr. 106'200.-.

Dans le détail, les incidences financières sont présentées dans le tableau 2 ci-après.

Le compte de la STEP étant autoporteur, une adaptation de la taxe d'épuration est nécessaire. Ce point est traité dans la section suivante.

⁵ Précisons que les projections pour le coût d'exploitation entre la nouvelle et l'ancienne STEP restent relativement complexes et aléatoires au vu des débits réellement traités. A noter que cette projection ne tient pas compte de la taxe actuelle des micropolluants de Fr. 9.- par habitant qui ne sera, avec la mise en service de la nouvelle STEP, plus dû.

Tableau 2 : Incidences financières

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	TOTAL
<i>Compte des investissements</i>								
Nouvelle STEP - hors micropolluants	280 000	600 000	5 000 000	10 000 000	13 000 000			28 880 000
Nouvelle STEP - partie micropolluants				2 370 000				2 370 000
Subvention STEP - 20%					-5 776 000			-5 776 000
Subvention STEP micropolluants - 90%					-2 133 000			-2 133 000
Total	280 000	600 000	5 000 000	12 370 000	5 091 000			23 341 000
<i>Compte de fonctionnement</i>								
Amortissement - taux de 3%						700 230	700 230	
Charge d'intérêt demi-capital - 1.61%	2 254	7 084	47 334	146 913	187 895	187 895	187 895	
Frais de fonctionnement suppl. (par rapport à 2017)						107 000	107 000	
Amortissement complémentaire unique (2023)						316 000		
Gain d'amortissement dès 2024							-106 200	
Domaine de la STEP - autoporteur (via taxe ou réserve)	-2 254	-7 084	-47 334	-146 913	-187 895	-1 311 125	-888 925	
Total		-	-	-	-	-	-	-

Tableau 3 : Impact sur la taxe d'épuration - simulation à l'horizon 2025

Montants en francs, hors taxe sur la valeur ajoutée (HT), sauf pour 2016 qui est en TTC	2016*	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Charges "Exploitation de la STEP" (moy C2017-B2018)	2 299 915	2 276 404	2 500 000	2 507 084	2 547 334	2 646 913	2 687 895	3 811 125	3 388 925	3 388 925
Hypothèse : stabilité par rapport à la moyenne 2017-2018 + surcoûts liés à la nouvelle STEP (voir tableau des incidences financières) / 2016 et 2017 effectif										
				1ère augmentation	2ème augmentation	3ème augmentation à réévaluer				
Taxe d'épuration, en frs/m ³	2.08	2.39	2.63	3.80	3.80	4.00	4.00	4.20	4.20	4.20
A adapter progressivement										
Nombre de m ³ vendus par Viteos (moy. 2016-2017)	752 381	757 062	755 000	755 000	755 000	755 000	755 000	755 000	755 000	755 000
Hypothèse : stabilité										
Recette taxe d'épuration	1 564 956	1 809 378	1 985 650	2 869 000	2 869 000	3 020 000	3 020 000	3 171 000	3 171 000	3 171 000
Charge nette/m ³ traités										
Autres recettes HT	104 228.08	57 857	70 000	70 000	70 000	70 000	70 000	70 000	70 000	70 000
Traitement des boues, récupération diverses, etc...										
Par hypothèse 70'000.- frs dès 2018										
Attribution [+] /prélèvement [-] à la réserve	-630 731	-409 169	-444 350	+431 916	+391 666	+443 088	+402 105	-570 125	-147 925	-147 925
Prix d'équilibre, en frs/m ³	2.92	2.93	3.22	3.23	3.28	3.41	3.47	4.96	4.40	4.40
Charge nette/m ³ traités										
Réserve comptable au 31 décembre	664 557	255 388	-188 962	242 954	634 620	1 077 708	1 479 813	909 688	761 763	613 838

*Tous les chiffres de l'année 2016 sont TTC. Le passage à taux de TVA effectif est intervenu en 2017, avec des montant HT dès cette année là.

9.1. Taxe d'épuration

La détermination du montant de la taxe d'épuration relève de la compétence du Conseil communal. Néanmoins, il souhaite par ce rapport sensibiliser votre Autorité sur l'adaptation à prévoir à court et moyen terme.

Les projections actuelles montrent que le coût actuel de la taxe ne suffit pas pour couvrir la charge nette du traitement des eaux. L'adaptation de la taxe en 2019 à Fr. 3.80 HT est une nécessité à court terme. En effet, les coûts actuels ne sont plus couverts, des prélèvements à la réserve à hauteur de Fr. 630'731.- en 2016 et de respectivement Fr. 409'657.- en 2017 ont dû être effectués. Le solde de la réserve a ainsi diminué drastiquement pour se fixer à Fr. 255'388.-. Selon toute vraisemblance, la réserve atteindra un solde négatif au 31 décembre 2018 (découvert).

Une adaptation de la taxe d'épuration à court terme est donc nécessaire pour correspondre à la charge nette actuelle générée par le traitement des eaux. Avec la construction de la nouvelle STEP, de nouvelles charges futures seront encore à prendre en considération. Elles ont été mises en évidence dans le tableau 2.

Afin de prendre en compte les coûts actuels et futurs pour l'épuration des eaux, le Conseil communal est d'avis qu'une augmentation de la taxe d'épuration doit être faite dès 2019, de manière progressive afin de pouvoir assumer les charges liées à la nouvelle STEP sans un saut brutal en 2023. Il y a notamment l'amortissement complémentaire des structures et machines détruites qui doit pouvoir être absorbé en 2023 de manière unique. Le tableau 3 présente une simulation de l'évolution possible de la taxe d'épuration jusqu'en 2025.

Nous voyons que la taxe d'équilibre à terme, selon les premières estimations, serait de Fr. 4.40 HT. Elle est indicative et est à considérer à ce stade comme un ordre de grandeur. A titre de comparaison, la taxe d'épuration en 2018 est de Fr. 2.- HT à la Chaux-de-Fonds, de Fr. 1.69444 HT à Neuchâtel et de Fr. 3.85 HT à Val-de-Ruz⁶. Si l'augmentation prévue en 2019 sera nécessaire, les autres paliers prévus en 2021 et 2023, et leurs ampleurs, vont dépendre de l'évolution effective des charges et recettes de la STEP. En effet, la poursuite de la mise en place du réseau en système séparatif va certainement permettre de diminuer les m³ d'eau « claire » actuellement traités par le STEP, et ainsi diminuer les charges d'exploitation (consommables chimiques, usure des machines, etc.).

L'augmentation prévue en 2019, faisant passer la taxe de Fr. 2.63 HT à Fr. 3.80 HT, représente une hausse de Fr. 1.26 TTC. Selon la Société Suisse de l'Industrie du Gaz et des Eaux (SSIGE), la consommation d'eau journalière dans les ménages suisses est de 142 litres par personne. A cela s'ajoute une consommation journalière moyenne de 21 litres sur le lieu de travail, pendant les loisirs et en vacances. A titre d'information, relevons que la répartition de la consommation journalière d'eau domestique par personne concerne principalement le rinçage des toilettes (40 l), les

⁶ L'ensemble du prix de l'eau, des taxes d'épuration et déchets par commune pour 2017 se trouve sous le lien suivant : <https://www.ne.ch/autorites/DEAS/STAT/domaines/Pages/18.aspx> (document 18.2.5.)

douches et bains (26 l), le lave-linge (17 l), les éviers et lavabos (16 l) et le lave-vaisselle (3-4 l)⁷.

En se basant sur une consommation journalière moyenne de 142 litres, soit 51'930 litres sur l'année arrondie à 52 m³, la hausse de la taxe de Fr. 1.26 TTC par m³ représente une augmentation annuelle moyenne pour une personne de Fr. 65.-, soit Fr. 260.- pour un ménage de 4 personnes. Pour les entreprises, un montant d'augmentation moyen est difficilement quantifiable, dépendant de l'activité et par conséquent de la consommation d'eau de chaque entreprise.

10. Mécanisme de maîtrise des finances

Le Conseil communal, de par l'importance et le caractère exceptionnel du projet dont il est question, et en vertu de l'application de l'article 12 al. 7 du règlement communal sur les finances relatif au degré d'autofinancement, vous propose de considérer le crédit d'engagement pour la réalisation de la nouvelle STEP hors de l'enveloppe des investissements. Cette dernière se révélerait insuffisante pour contenir un crédit de cette importance.

Ainsi, le Conseil communal vous propose de soumettre ce crédit d'engagement **au vote de votre Autorité à la majorité des trois cinquièmes des membres présents.**

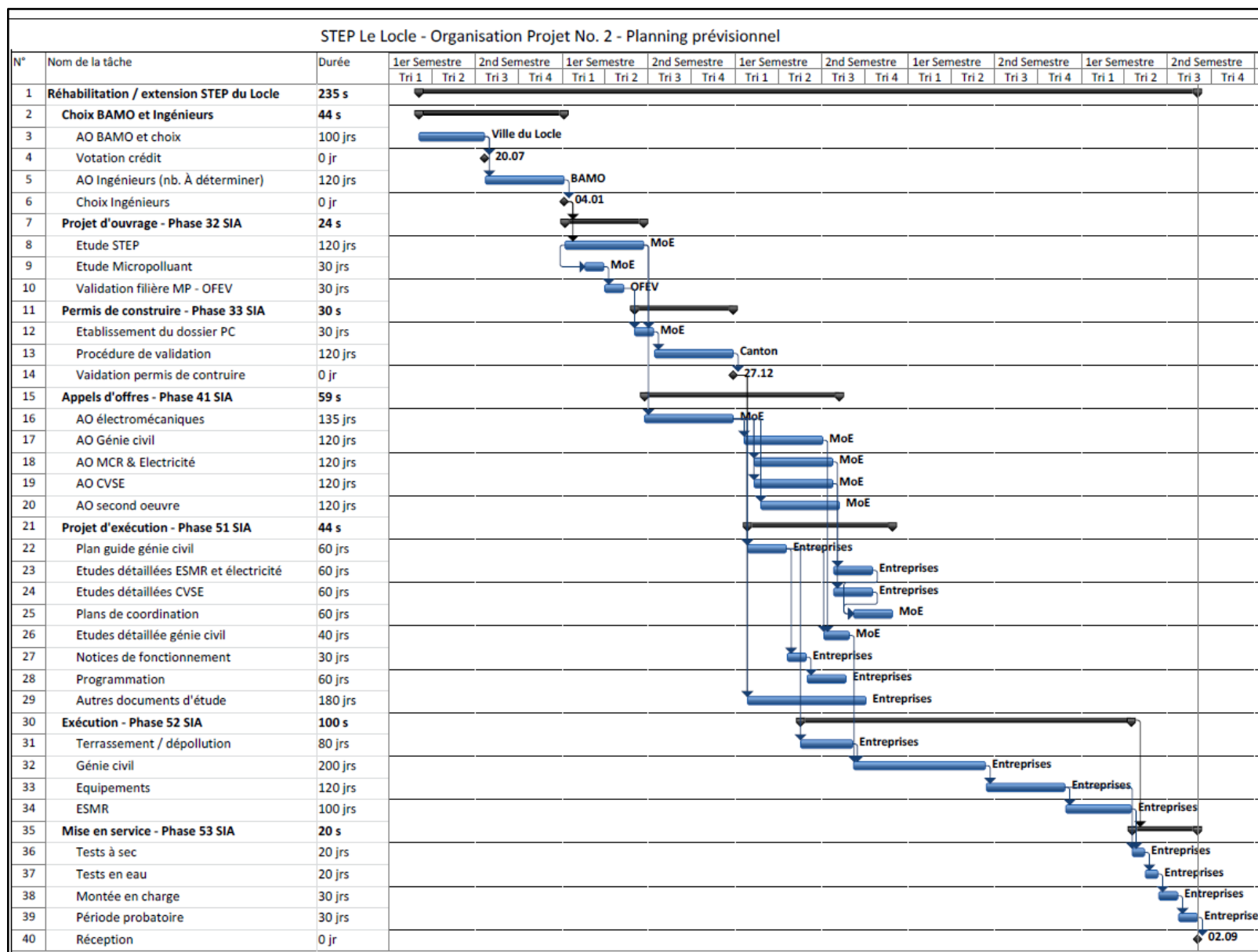
11. Planification des travaux

Il est à noter que nous n'avons pas nécessairement la maîtrise de certaines procédures, notamment au niveau fédéral. Déposée en juillet 2017, l'étude sur les micropolluants, qui a donné lieu à plusieurs échanges, est pour l'heure en main du département cantonal. Celui-ci sera déposé auprès de la Confédération durant le courant du premier semestre 2018.

L'étude d'impact devra être finalisée et un permis de construire délivré.

La mise en service de la nouvelle STEP et son optimisation sont prévues en 2023.

⁷ Source : Portail de la SSIGE : <http://trinkwasser.ch/index.php?id=874&L=1>



12. Impact en ressources humaines

A l'heure actuelle, la STEP du Locle tourne avec 3 EPT. La nouvelle station d'épuration nécessitera une augmentation d'un EPT supplémentaire. Toutefois, après une analyse comparative en matière de personnel, il s'est avéré que la STEP du Locle est proportionnellement en sous dotation par rapport aux autres installations du canton (Equivalent habitant / EPT). La situation actuelle permet de fonctionner en temps normal. Toutefois, en cas de vacances ou d'absence, la situation devient extrêmement difficile, notamment dans le cadre des piquets.

Au vu de ce qui précède, le Conseil communal a souhaité renforcé l'équipe STEP en anticipant la situation future. Cette anticipation permettra dès lors de normaliser la situation, mais aussi de former durant trois ans un nouveau collaborateur, ce d'autant plus que le profil recherché est particulièrement rare sur le marché.

13. Création d'une commission occasionnelle

Le projet de nouvelle STEP a été présenté en commission ATUEE en présence de la société Alpha, société en charge de l'avant-projet.

Dans un deuxième temps, le rapport a donné lieu à une présentation et des échanges en date du 29 mars 2018 en présence de la commission ATUEE et de la commission financière. Les discussions ont été constructives. Différentes demandes et clarifications ont été formulées et, nous l'espérons, adjointes au présent rapport. Toutefois, en raison de la période Pascale, un addendum parviendra aux membres du législatif durant la semaine du 16 au 20 avril 2018, reprenant différents éléments chiffrés.

Au vu des montants relatifs à la réalisation de la nouvelle station d'épuration et des processus en cours, la création d'une commission occasionnelle chargée du suivi de la réalisation de l'infrastructure est souhaitée. En effet, ladite commission pourra, le cas échéant, suivre l'évolution du projet et préavisé certaines décisions, notamment architecturales.

Le présent rapport vous demande donc l'institution de cette commission.

Il est à noter qu'un comité pilotage sera créé. Celui-ci sera notamment composé de deux conseillers communaux, de l'architecte communal, du chef d'exploitation de la STEP, d'un représentant de l'Etat et du bureau d'aide au maître d'ouvrage (BAMO).

14. Conclusion

Après près de cinquante ans d'existence, la STEP du Locle doit être renouvelée. Eligible au traitement pour les micropolluants, cette nouvelle installation permettra un traitement optimal et moderne des eaux usées.

Au vu des arguments précités et certains que vous en admettez le bien-fondé du projet qui vous est soumis, nous vous invitons, Monsieur le président, Mesdames, Messieurs, à bien vouloir voter les arrêtés ci-après.

AU NOM DU CONSEIL COMMUNAL	
Le président,	La vice-chancelière,
C. Dupraz	V. Matile

ARRETE

concernant un crédit de Fr. 31'250'000.- pour la construction d'une nouvelle station d'épuration

Le Conseil général de la Commune du Locle,
Vu la loi sur les communes du 21 décembre 1964,
Vu le règlement communal sur les finances du 25 juin 2015, ainsi que l'arrêté de sanction du Conseil d'Etat du 26 août 2015,
Vu le rapport du Conseil communal du 11 avril 2018,

Arrête :

- Article premier.- Un crédit de Fr. 31'250'000.- est accordé au Conseil communal pour la construction d'une nouvelle station d'épuration.
- Art. 2.- Le montant net figurant à l'article premier n'est pas à déduire de l'enveloppe des investissements, le vote de l'arrêté étant soumis à la majorité des trois cinquièmes des membres présents.
- Art. 3.- La dépense sera portée au compte 100383.
- Art. 4.- Les modalités d'amortissement seront de 3%.
- Art. 5.- Le Conseil communal est autorisé à se procurer le financement nécessaire du crédit.
- Art. 6.- Le Conseil communal est chargé de l'application du présent arrêté après les formalités légales.

Le Locle, le

AU NOM DU CONSEIL GENERAL
Le président, Le secrétaire,
O. Favre V. Perez

ARRETE

concernant la création d'une commission occasionnelle « STEP »

Le Conseil général de la Commune du Locle,
Vu la loi sur les communes du 21 décembre 1964,
Vu le règlement général de la Commune du Locle du 16 avril 2008,
Vu le rapport du Conseil communal du 11 avril 2018,

Arrête :

- Article premier.- Une commission occasionnelle de 11 membres est constituée.
- Art. 2.- Un membre suppléant par parti représenté est désigné.
- Art. 3.- Ladite commission est chargée de suivre le crédit, les procédures et de préavisier certaines décisions, notamment architecturales concernant la nouvelle STEP.
- Art. 4.- La présidence de ladite commission est confiée au conseiller communal en charge de la STEP.
- Art. 5.- Ladite commission est habilitée à associer à ses travaux, régulièrement ou ponctuellement, toute personne qu'elle juge utile de consulter, notamment l'architecte communal ou un représentant du service des finances, ainsi qu'à requérir toutes informations nécessaires.
- Art. 6.- Le Conseil communal est chargé de l'application du présent arrêté après les formalités légales.

Le Locle, le

AU NOM DU CONSEIL GENERAL
Le président, Le secrétaire,
O. Favre V. Perez

SOLUTIONS DE TRAITEMENT BIOLOGIQUES ETUDIEES :

Cinq solutions de traitement biologiques ont été étudiées, donnant lieu à différentes variantes :

Solutions n°1 : solution classique conventionnelle : Boues activées avec clarification

- Solution 1 A : décantation primaire circulaire, bassin boues activées circulaire et clarificateur circulaire calcul suivant Cemagref ;
- Solution 1 A bis : décantation primaire circulaire, bassin boues activées circulaire et clarificateur circulaire calcul suivant ATV ;
- Solution 1 B : décantation primaire rectangulaire, bassin boues activées rectangulaire et clarificateur rectangulaire calcul suivant Cemagref ;
- Solution 1 B bis : décantation primaire rectangulaire, bassin boues activées rectangulaire et clarificateur rectangulaire calcul suivant ATV ;
- Solution 1 C : décantation primaire lamellaire, bassin boues activées circulaire et clarificateur circulaire calcul suivant Cemagref ;
- Solution 1 C bis : décantation primaire lamellaire, bassin boues activées circulaire et clarificateur circulaire calcul suivant ATV ;
- Solution 1 D : décantation primaire lamellaire, bassin boues activées rectangulaire et clarificateur rectangulaire calcul suivant Cemagref ;
- Solution 1 D bis : décantation primaire lamellaire, bassin boues activées rectangulaire et clarificateur rectangulaire calcul suivant ATV ;
- Solution 1 E : décantation primaire lamellaire, bassin boues activées rectangulaire et clarificateur circulaire calcul suivant Cemagref ;
- Solution 1 E : décantation primaire lamellaire, bassin boues activées rectangulaire et clarificateur circulaire calcul suivant ATV.

Solutions n°2 : solution classique conventionnelle : Sequenced Batch Reactor avec ou sans Boues Granulaires

- Solution 2 A : décantation primaire circulaire, SBR circulaire ;
- Solution 2 A bis : décantation primaire circulaire, SBR circulaire Boues Granulaires ;
- Solution 2 B : décantation primaire rectangulaire, SBR rectangulaire ;
- Solution 2 B bis : décantation primaire rectangulaire, SBR rectangulaire Boues Granulaires ;
- Solution 2 C : décantation primaire lamellaire, SBR circulaire ;
- Solution 2 C bis : décantation primaire lamellaire, SBR circulaire Boues Granulaires ;
- Solution 2 D : décantation primaire lamellaire, SBR rectangulaire ;
- Solution 2 D bis : décantation primaire lamellaire, SBR rectangulaire Boues Granulaires.

Solutions n°3 : solution compacte Membrane Biological Reactor / Bioréacteur à membrane

- Solution 3 A : décantation primaire lamellaire, 3 MBR circulaire ;
- Solution 3 B : décantation primaire lamellaire, 2 MBR rectangulaire ;
- Solution 3 C : décantation primaire lamellaire, 2 MBR circulaire.

Solutions n°4 : solution compacte Moving Bed Biological Reactor / Lit Fluidisé

- Solution 4 A : décantation primaire lamellaire, MBBR circulaire Pur, clarification lamellaire ;
- Solution 4 B : décantation primaire lamellaire, MBBR circulaire Hybrid, clarification lamellaire ;
- Solution 4 C : décantation primaire lamellaire, MBBR rectangulaire pur, clarification circulaire.

Solutions n°5 : solution compacte Biofiltration

- Solution 5 A : décantation primaire lamellaire, Biofiltration en un étage ;
- Solution 5 B : décantation primaire lamellaire, Biofiltration en deux étages.

Solution 1 : Traitement des boues activées avec clarification

Analyse du procédé

Simplicité et stabilité du procédé et référence du procédé : le procédé par boues activées est le procédé la plus couramment utilisé dans le monde (env. 80% des stations d'épuration). C'est un procédé bien connu et maîtrisé et robuste.

Maintenance et exploitation : ce procédé est assez aisé à exploiter. En revanche, lorsque des phénomènes de bactéries filamenteuses apparaissent, la conduite de ce procédé est délicate.

Adaptation aux températures basses, adaptation aux variations de charge et régulation du nombre de files, adaptation aux charges diluées : ce procédé n'a pas d'aptitude particulière à s'adapter aux températures basses, charges diluées et aux variations de charge. Ce procédé n'est pas particulièrement adapté aux faibles températures car les cinétiques sont faibles aux basses températures et il y a souvent l'apparition de bactéries filamenteuses.

Obtention des normes de rejet, impact sur la filière « micropolluants » : avec ce procédé et le dimensionnement prévu les normes de rejet seront atteintes et ce procédé permet de mettre en œuvre aussi bien la filière charbon actif que la filière ozone pour le traitement des micropolluants.

Dénitrification intégrée : la dénitrification est intégrée dans cette solution.

Consommation d'énergie : ce procédé est le plus économique en termes de consommation d'énergie lorsqu'il fonctionne à sa charge nominale.

Analyse des implantations

Intégration sur la parcelle existante : l'intégration de la nouvelle station d'épuration avec le procédé de traitement biologique par boues activées est très difficilement réalisable, et met en œuvre une décantation lamellaire primaire compacte.

Il n'y a pas de place disponible pour des traitements futurs.

Le poste de pompage existant est réutilisable.

La station d'épuration n'est pas compacte et n'est pas intégrée dans un bâtiment.

Au niveau du phasage, il n'est pas envisageable de laisser la station d'épuration actuelle par lit bactérien en service pendant les travaux.

CETTE SOLUTION N'A PAS ETE RETENUE A LA SUITE DE L'ETUDE AVANT-PROJET NOUVELLE STEP DE LA VILLE DU LOCLE PARTIE 2

Solutions n°2 : solution classique conventionnelle : Sequenced Batch Reactor (SBR) avec ou sans Boues Granulaires

Analyse du procédé

Simplicité et stabilité du procédé et référence du procédé : le procédé par boues activées SBR est un procédé bien connu et éprouvé.

Maintenance et exploitation : ce procédé est assez aisé à exploiter dans la mesure où il est plus automatisé qu'un simple procédé de boues activées et par conséquent sa conduite en est plus complexe.

Adaptation aux températures basses, aux variations de charge et régulation du nombre de files, adaptation aux charges diluées : ce procédé n'a pas d'aptitude particulière à s'adapter aux températures basses. En revanche, étant donné que ce procédé fonctionne par bâchées et que le critère hydraulique est très important pour son dimensionnement, il n'est pas bien adapté aux charges diluées et aux variations de charge.

Obtention des normes de rejet, Impact sur la filière « micropolluants » : avec ce procédé et le dimensionnement prévu les normes de rejet seront atteintes et il permet de mettre en œuvre aussi bien la filière charbon actif que la filière ozone pour le traitement des micropolluants.

Dénitrification intégrée : la dénitrification est intégrée dans cette solution.

Consommation d'énergie : ce procédé est économique en termes de consommation d'énergie lorsqu'il fonctionne à charge nominale.

NOTA IMPORTANT : un bassin tampon pour lisser la restitution des eaux traitées en amont du traitement des micropolluants est nécessaire.

Analyse des implantations

L'intégration de la nouvelle station d'épuration avec le procédé de traitement biologique par boues activées SBR est réalisable et surtout en mettant en œuvre une décantation lamellaire primaire compacte.

Il n'y a pas de place disponible pour des traitements futurs. Le poste de pompage et le bâtiment chlorure ferrique existants peuvent être réutilisés. La station d'épuration n'est pas compacte et n'est pas intégrée dans un bâtiment.

Il n'est pas envisageable de laisser la station d'épuration actuelle par lit bactérien en service pendant les travaux.

CETTE SOLUTION N'A PAS ETE RETENUE A LA SUITE DE L'ETUDE AVANT-PROJET NOUVELLE STEP DE LA VILLE DU LOCLE PARTIE 2

Solutions n°3 : solution compacte Membrane Biological Reactor (MBR) / Bioréacteur à membrane

Analyse du procédé

Simplicité et stabilité du procédé et référence du procédé : le procédé par boues activées avec membranes MBR est un procédé relativement récent et le développement avec dosage direct du charbon actif en poudre est nouveau et a très peu de références en fonctionnement.

Maintenance et exploitation : ce procédé n'est pas aisé à exploiter. Il est très automatisé. Le colmatage des membranes est un paramètre très important dont son suivi nécessite de mettre en œuvre des nettoyages réguliers des membranes. La question de la durée de vie des membranes et leur impact sur le coût du renouvellement des membranes est un paramètre très important et qui peut influencer de façon importante les coûts d'exploitation.

Adaptation aux températures basses, aux variations de charge et régulation du nombre de files, adaptation aux charges diluées : ce procédé n'est pas particulièrement bien adapté aux températures basses étant donné que les flux transmembranaires chutent de façon importante avec les températures d'eaux basses en dessous de 12°C. Le critère hydraulique est très important pour le dimensionnement de l'étage membranaire. Par conséquent il n'est pas bien adapté aux charges diluées et aux variations de charge.

Obtention des normes de rejet, Impact sur la filière « micropolluants » : avec ce procédé et le dimensionnement prévu, les normes de rejet seront atteintes et même au-delà. Il permet une réutilisation des eaux usées traitées. En revanche, ce procédé ne permet de mettre en œuvre que la filière charbon actif pour le traitement des micropolluants.

Dénitrification intégrée : la dénitrification est intégrée dans cette solution.

Consommation d'énergie : ce procédé est l'un des plus consommateurs en termes de consommation d'énergie, l'énergie pour le décolmatage des membranes étant importante.

Analyse des implantations

L'intégration de la nouvelle station d'épuration avec le procédé de traitement biologique par boues activées MBR est envisageable de façon réaliste (en mettant en œuvre une décantation lamellaire primaire compacte). La solution avec 2 réacteurs MBR est la plus élégante en termes d'implantation.

La place disponible pour des traitements futurs est obtenue. Le poste de pompage, le bâtiment chlorure ferrique et dans la solution S3C les deux monoblocs existants. La station d'épuration est assez compacte et est intégrée partiellement dans un bâtiment.

Au niveau du phasage, il est envisageable de laisser la station d'épuration actuelle par lit bactérien partiellement en service pendant les travaux.

CETTE SOLUTION N'A PAS ETE RETENUE A LA SUITE DE L'ETUDE AVANT-PROJET NOUVELLE STEP DE LA VILLE DU LOCLE PARTIE 1

Solutions n°4 : solution compacte Moving Bed Biological Reactor / Lit Fluidisé

La solution 4 variante C est retenue (voir rapport)

Solutions n°5 : solution compacte Biofiltration

Analyse du procédé

Simplicité et stabilité du procédé et référence du procédé : le procédé par Biofiltre est un procédé éprouvé mais avec de nombreuses références.

Maintenance et exploitation : ce procédé est automatisé mais relativement aisé à exploiter.

Adaptation aux températures basses, aux variations de charge et régulation du nombre de files, adaptation aux charges diluées : ce procédé est bien adapté aux températures basses étant donné que la biomasse est fixée sur un biofilm. Il est très bien adapté aux variations de charge, car il est aisé de faire varier le nombre de file en fonctionnement.

Obtention des normes de rejet, impact sur la filière « micropolluants » : avec ce procédé et le dimensionnement prévu les normes de rejet seront atteintes. Ce procédé permet de mettre en œuvre aussi bien la filière charbon actif que la filière ozone pour le traitement des micropolluants. En revanche, dans ce procédé, il n'est pas possible de recirculer le charbon actif utilisé dans le traitement biologique.

Dénitrification intégrée : la dénitrification n'est pas intégrée dans cette solution.

Consommation d'énergie : ce procédé n'est pas le plus économique en termes de consommation d'énergie.

CETTE SOLUTION N'A PAS ETE RETENUE A LA SUITE DE L'ETUDE AVANT-PROJET NOUVELLE STEP DE LA VILLE DU LOCLE PARTIE 2

Extrait de l'Ordonnance fédérale sur la protection des eaux (OEaux ; RS 814.201 – état au 1^{er} janvier 2018). Les exigences relatives à la nouvelle STEP du Locle sont mises en évidence.

814.201

Protection de l'équilibre écologique

2 Exigences générales

No	Paramètres	Exigences
1	Substances non dissoutes totales	Pour les installations de moins de 10 000 EH: – concentration dans les eaux déversées: 20 mg/l Pour les installations de 10 000 EH et plus: – concentration dans les eaux déversées: 15 mg/l
2	Demande chimique en oxygène (DCO)	Pour les installations de moins de 10 000 EH: – concentration dans les eaux déversées: 60 mg/l O ₂ et – taux d'épuration par rapport aux eaux polluées brutes: 80 % Pour les installations de 10 000 EH et plus: – concentration dans les eaux déversées: 45 mg/l O ₂ et – taux d'épuration par rapport aux eaux polluées brutes: 85 %
3	Carbone organique dissous (COD)	Pour les installations de 2000 EH et plus: – concentration dans les eaux déversées: 10 mg/l et – taux d'épuration: 85 %, exprimé comme il suit: $100 \cdot \left(1 - \frac{\text{mg COD dans les eaux épurées}}{\text{mg carbone organique total dans les eaux polluées brutes}}\right)$ Si les valeurs ne sont pas respectées, l'autorité identifiera les substances impliquées, évaluera leur provenance et fixera le cas échéant les exigences à poser conformément aux annexes 3.2 et 3.3.
4	Transparence (d'après la méthode de Snellen)	30 cm
5	Ammonium (somme de N-NH ₄ ⁺ et N-NH ₃)	Si les concentrations d'ammonium dans les eaux polluées peuvent avoir des effets néfastes sur la qualité d'un cours d'eau, les valeurs suivantes sont applicables si la température des eaux polluées est supérieure à 10° C: – concentration dans les eaux déversées: 2 mg/l N et – taux d'efficacité du traitement: 90 %, exprimé comme il suit: $100 \cdot \left(1 - \frac{\text{mg N- ammonium dans les eaux épurées}}{\text{mg N- Kjeldahl dans les eaux polluées brutes}}\right)$ Dans ces cas, on procédera à une nitrification durant toute l'année. <i>Remarque: l'azote obtenu par la méthode de Kjeldahl est la somme de l'azote contenu dans l'ammonium, l'ammoniac et les substances azotées organiques.</i>
6	Nitrite (N-NO ₂ ⁻)	0,3 mg/l N (valeur indicative)
7	Composés organiques halogénés adsorbables (AOX)	0,08 mg/l X Si la valeur n'est pas respectée, l'autorité identifiera les substances impliquées, évaluera leur provenance et fixera le cas échéant les exigences à poser conformément aux annexes 3.2 et 3.3.

N°	Paramètres	Exigences
8	Substances organiques qui peuvent polluer les eaux même en faible concentration (composés traces organiques)	<p>Le taux d'épuration par rapport aux eaux polluées brutes, mesuré à partir d'une sélection de substances doit atteindre 80 % pour les eaux usées provenant des installations suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> – installations auxquelles sont raccordés 80 000 habitants ou plus; – installations auxquelles sont raccordés 24 000 habitants ou plus dans le bassin versant de lacs; le canton peut accorder des dérogations si le bénéfice d'une épuration est faible pour l'environnement et pour l'approvisionnement en eau potable; – installations auxquelles sont raccordés 8000 habitants ou plus, qui déversent leur effluent dans un cours d'eau contenant plus de 10 % d'eaux usées non épurées des composés traces organiques; le canton désigne, dans le cadre d'une planification dans le bassin versant, les installations qui doivent prendre des mesures; – autres installations auxquelles sont raccordés 8000 habitants ou plus si une épuration est indispensable en raison de conditions hydrogéologiques spéciales; <p>115</p> <p>Le Département précise dans une ordonnance les substances avec lesquelles le taux d'épuration sera mesuré et le mode de calcul qui sera appliqué.</p>
9	Demande biochimique en oxygène (DBO ₅ , avec blocage de la nitrification)	<p>Pour les installations de moins de 10 000 EH, où les concentrations de DBO₅ dans les eaux polluées peuvent avoir des effets néfastes sur la qualité de l'eau d'un cours d'eau, les valeurs fixées sont les suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> – concentration dans les eaux déversées: 20 mg/l O₂ <p>et</p> <ul style="list-style-type: none"> – taux d'épuration par rapport aux eaux polluées brutes: 90 % <p>Pour les installations de 10 000 EH et plus, où les concentrations de DBO₅ dans les eaux polluées peuvent avoir des effets néfastes sur la qualité de l'eau d'un cours d'eau, les valeurs fixées sont les suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> – concentration dans les eaux déversées: 15 mg/l O₂ <p>et</p> <ul style="list-style-type: none"> – taux d'épuration par rapport aux eaux polluées brutes: 90 %

3 Exigences supplémentaires pour les eaux polluées qui sont déversées dans des eaux sensibles

N°	Paramètres	Exigences
1	Phosphore total (après minéralisation)	<p>Pour les eaux polluées provenant des installations</p> <ul style="list-style-type: none"> – situées dans le bassin versant des lacs, – déversant leurs eaux dans des cours d'eau en aval des lacs, lorsque ces mesures sont nécessaires pour assurer la protection du cours d'eau concerné et – de 10 000 EH et plus, déversant leurs eaux dans des cours d'eau qui appartiennent au bassin versant du Rhin en aval des lacs, les valeurs suivantes sont applicables: – concentration dans les eaux déversées: 0,8 mg/l P et – taux d'épuration par rapport aux eaux polluées brutes: 80 %

115 En vigueur depuis le 1^{er} janv. 2021 (RO 2015 4791).

STEP Le Locle Investissement		Hypothèses		20 000 EH 880 m³/h		06.11.2016															
		Budget Coût d'investissement moyenne des trois solutions Aléas 10%		28 406 310 CHF 2 840 831 CHF 31 246 941 CHF		Coût HT															
		Coût d'investissement total Révision de prix jusqu'en 2020 env. 2% par an non pas été pris en compte				Coût spécifiques CHF/m² CHF/EH		Génie Civil Coût CHF		Equipement Coût CHF		MCC MCR Coût CHF		TOTAL Coût CHF							
PARTIE COMMUNE		Description				Surface m²		Hauteur m		Volume m³		Coût spécifiques CHF/m² CHF/EH		Génie Civil Coût CHF		Equipement Coût CHF		MCC MCR Coût CHF		TOTAL Coût CHF	
1	Local transformateur existant	Station de transformateurs		Existant										0		0				0	
		Génie Civil														0					
		Equipement																			
		MCC MCR																		0	
1a	Local transformateur futur	Station de transformateurs		Neuf																184 000	
		Génie Civil		Station préfabriquée		20		4.0		80		800		3.2		64 000					
		Equipement		Ventilation										1.0		20 000					
		MCC MCR		Transformateur de 630 kVA								psch		5.0				100 000			
2	Poste de pompage existant	Poste de pompage		Existant																180 000	
		Génie Civil		Rénovation du bâtiment nécessaire		50		5.0		250		200		2.5		50 000					
		Equipement		Nouvelles pompes, conduites et accessoires										5.0		100 000					
		MCC MCR		Remise à neuf du MCC MCR										1.5						30 000	
3	bâtiment d'exploitation	Bâtiment d'exploitation RDC		Neuf																1 442 500	
		Génie Civil		RDC et Toiture		300		2.5		750		1 150		43.1		862 500					
		Equipement		Ventilation, Chauffage, Laboratoire, Vestiaires, Douches, Garage et atelier										15.0		300 000					
		MCC MCR		Installation, Protection coupe feu										5.0				100 000			
		MCR		Supervision								psch		9.0						180 000	
3	bâtiment d'exploitation	Bâtiment d'exploitation SS		Neuf																1 140 000	
		Génie Civil		Sous sol		300		4.0		1 200		700		42.0		840 000					
		Equipement		Equipement tertiaire bâtiment										10.0		200 000					
		MCC MCR		MCC MCR Tertiaire										5.0				100 000			
4	Prétraitements	Dégrillage grossier et fin		Neuf																1 600 000	
		Génie Civil		RDC, Toiture, Salle container		400		4.0		1 600		700		56.0		1 120 000					
		Equipement		2 dégrilleurs grossiers, fins, vis et presses à déchets, bennes										22.5		450 000					
		MCC MCR		MCC MCR Instrumentation										1.5				30 000			
5	Dessableur, deshuileur	Dessableur-deshuileur		Neuf																988 350	
		Génie Civil		Déchets dans la salle container du dégrillage		165		3.0		495		1 330		32.9		658 350					
		Equipement		Racleur, Aération, Laveur à sables, Graisses										15.0		300 000					
		MCC MCR		MCC MCR Instrumentation										1.5				30 000			
6	Décanteur primaire	Décanteur lamellaire		Neuf																1 313 560	
		Génie Civil				122		6.0		732		1 330		48.7		973 560					
		Equipement		Lamelles, Pompes à boues, Structure décanteur										15.0		300 000					
		MCC MCR		MCC MCR Instrumentation										2.0				40 000			
9	Filtres CAG	Filtre GAC		Neuf																1 479 600	
		Génie Civil		Filtres discontinus ou lit fluidisé		70		6.0		420		1 380		29.0		579 600					
		Equipement		Filtres en béton										35.0		700 000					
		MCC MCR		Equipement du filtre et première charge en GAK										10.0				200 000			
15	Filtre à Tambour	Filtre à tambour		Neuf																478 000	
		Génie Civil				40		3.0		120		1 650		9.9		198 000					
		Equipement		5 filtres		84		2.0						12.0		240 000					
		MCC MCR												1.8				40 000			
18	local surpresseur	Salle surpresseur		Neuf																1 050 000	
		Génie Civil		RDC avec toiture		150		4.0		600		1 000		30.0		600 000					
		Equipement		5 surpresseurs, Ventilation, conduites et accessoires										15.0		350 000					
		MCC MCR		MCC MCR Instrumentation (pris en compte VF)										5.0				100 000			
19	Local coagulant	Stockage et dosage		Existant																120 000	
		Génie Civil		Existant en bon état		20		4.0		80		500		2.0		40 000					
		Equipement		Rénovation du bâtiment nécessaire										3.0		60 000					
		MCC MCR		Nouvelles pompes										1.0				20 000			
23	Deshydratation des boues	Épaississement et déshydratation		Neuf																1 560 000	
		Génie Civil		RDC avec toiture		300		4.0		1 200		800		48.0		960 000					
		Equipement		1 tambour épaisseur avec accessoires et 1 centrifugeuse avec accessoires										25.0		500 000					
		MCC MCR		MCC MCR Instrumentation										5.0				100 000			
23	Deshydratation des boues	Bache à boues amont et aval		Neuf																230 000	
		Génie Civil		2 Baches de 50 m3		15		4.0		60		1 500		4.5		90 000					
		Equipement		Agitateurs et pompage à lobes de reprise										5.0		100 000					
		MCC MCR		MCC MCR Instrumentation										2.0				40 000			
24	Digestion	Digestion avec annexes		Neuf																1 672 000	
		Génie Civil		Coûts avec prise en compte étanchéité, toiture		80		10.0		800		1 215		48.6		972 000					
		Equipement		Agitation, Echangeur de chaleur, Pompes et accessoires										20.0		600 000					
		MCC MCR		MCC MCR Instrumentation										5.0				100 000			
25	Gazomètre	Stockage du gaz		Neuf																529 200	

		MCC MCR	MCC MCR Instrumentation						5.0			100 000	
25	Gazomètre	Stockage du gaz	et accessoires	Neuf									529 200
		Génie Civil	Daïle de fondations avec structure métallique		40	6.0	240	1 330	16.0	319 200			
		Équipement	Conduites et accessoires						10.0		200 000		
		MCC MCR	MCC MCR Instrumentation						0.5			10 000	
26	Torchère	Torchère		Neuf									90 000
		Génie Civil	Daïle de fondations						1	20 000			
		Équipement							3.0		60 000		
		MCC MCR	MCC MCR Instrumentation						0.5			10 000	
27	Chauffage	Chauffage et Eau		Neuf									370 000
		Génie Civil	Salle GC avec finitions						0.5	10 000			
		Équipement	Chaudière, échangeur, distribution eau chaude, etc.						15.0		300 000		
		MCC MCR	MCC MCR Instrumentation						3.0			60 000	
28	Couple Chaleur Force	CCF		Neuf									270 000
		Génie Civil	Salle GC avec finitions						0.5	10 000			
		Équipement	Couple chaleur force, ventilation, cheminée, etc.	compris dans la digestion					8.0		160 000		
		MCC MCR	MCC MCR Instrumentation						5.0			100 000	
29	Traitement des centrats	Traitement des centrats											211 600
		Génie Civil	Bassin		20	4.0	80	1 770	7.1	141 600			
		Équipement	Agitation, Pompage, Couvertures						2.5		50 000		
		MCC MCR	MCC MCR Instrumentation						1.0			20 000	
30	Eau industrielle	Eau industrielle											146 000
		Génie Civil	Salle GC avec finitions						0.3	6 000			
		Équipement	Groupe EI, Ballon, UV et réseau EI						5.0		100 000		
		MCC MCR	MCC MCR Instrumentation						2.0			40 000	
31	Dispositifs de Sécurité												400 000
		Génie Civil							2.0				
		Équipement	Garde corps, escalier, échelles, trappes						5.0		400 000		
		MCC MCR							1.0				
32	Analytique												230 000
		Génie Civil							0.0	0			
		Équipement							1.5		30 000		
		MCC MCR	Mesure de concentration et divers analyseurs						10.0			200 000	
33	Partie provisoires												180 000
		Génie Civil	Travaux de GC intermédiaires						2.0	40 000			
		Équipement							5.0		100 000		
		MCC MCR							2.0			40 000	
34	Ventilation												280 000
		Génie Civil	Passage de parois et socles						1.5	30 000			
		Équipement	Ventilateur, registres, filtres						10.0		200 000		
		MCC MCR	MCC MCR Instrumentation						2.5			50 000	
35	Déchets	Évacuation terres polluées											548 250
		Génie Civil			1 075	1.5	1 613	340	27.4	548 250			
		Équipement							0.0		0		
		MCC MCR							0.0			0	
36	Fondations	Pieux											560 000
		Génie Civil			40	20	800	700	28.0	560 000			
		Équipement							0.0		0		
		MCC MCR							0.0			0	
37	Démontages	Démontage des installations existantes											650 000
		Génie Civil	avec évacuation matériau des monoblocs 3 000 m3						10.0	450 000			
		Équipement							15.0		100 000		
		MCC MCR							5.0			100 000	
38	VRD	Voiries, réseaux, terrain, canal de liaison											600 000
		Génie Civil							17.0	490 000			
		Équipement							2.5		50 000		
		MCC MCR	Eclairage extérieur						3.0			60 000	
39	Aléas	Divers non prévus											600 000
		Génie Civil							10.0	200 000			
		Équipement							10.0		200 000		
		MCC MCR							10.0			200 000	
		Sommes							955	10 833 060	6 170 000	2 100 000	19 103 060
40	Ingénierie et suivi projet	Ingénierie et suivi projet	10 % du montant global de 28 M CHF pour toutes les variantes					psch	140	56.7%	32.3%	11.0%	2 800 000
		Somme							1 095				21 903 060

	MCC MCR								19.0		300 000		
7 Conduites	Complément								4.0			80 000	
	Génie Civil												120 000
	Equipement								0.0				
	MCC MCR								5.0		100 000		
7 b Poste de pompage intermédiaire									1.0			20 000	
	Génie Civil												397 500
	Equipement	4 pompes et conduites	10	5.0	50	1 950		0.0	97 500				
	MCC MCR	MCC MCR Instrumentation						10.0			200 000		
8 Partie provisoire	Complément							5.0				100 000	
	Génie Civil												200 000
	Equipement							2.0	40 000				
	MCC MCR							4.0			80 000		
	Sommes							4.0				80 000	
	Somme							384	3 324 980	3 842 000	520 000	7 686 980	
									43.3%	50.0%	6.8%	29 590 040	
									52.8%	37.4%	9.8%		
1D Boues activées													
1 Boues activées													
7	Génie Civil	Neuf											3 888 000
	Equipement	Surpresseur supplémentaire, conduites, agitateur et annexes	660	6.0	3 960	800		158.4	3 168 000				
	MCC MCR	MCC MCR Instrumentation						30.0		600 000			
2 Clarification								6.0				120 000	
8	Génie Civil	Neuf											2 707 500
	Equipement	Racleurs	450	5.5	2 475	900		111.4	2 227 500				
	MCC MCR	MCC MCR Instrumentation						20.0		400 000			
3 Evacuation terres polluées								4.0				80 000	
	Génie Civil												754 800
	Equipement		1 110	2.0	2 220	340		37.7	754 800				
	MCC MCR							0.0		0			
4 Fondations								0.0				0	
	Génie Civil	+ Fondations Digestion	50	20	1 000	700		35.0	700 000				700 000
	Equipement							0.0		0			
	MCC MCR							0.0				0	
5 Couvertures													
	Equipement												192 000
	Equipement		660	1.0	660	200		0.0		132 000			
	MCC MCR							2.0		40 000			
6 Conduites	Complément							1.0				20 000	
	Génie Civil												240 000
	Equipement							0.0					
	MCC MCR							10.0		200 000			
7 Partie provisoire	Complément							2.0				40 000	
	Génie Civil												160 000
	Equipement							2.0	40 000				
	MCC MCR							3.0		60 000			
	Sommes							3.0				60 000	
	Somme							432	6 890 300	1 432 000	320 000	8 642 300	
									79.7%	16.6%	3.7%	30 545 360	
									63.9%	27.4%	8.7%		



Le tableau ci-dessous présente un récapitulatif des coûts d'investissement pour les trois solutions :

POINT SUR LE COUT INVESTISSEMENT DES DIFFERENTES SOLUTIONS

SOLUTION	1D BOUES ACTIVEES		4C MBBR		5D BIOFILTRRES	
STATION COMPLETE						
Montant	CHF 30 545 360		CHF 28 406 310		CHF 29 590 040	
Aléas 10%	CHF 3 054 536		CHF 2 840 631		CHF 2 959 004	
TOTAL	CHF 33 599 896	HT	CHF 31 246 941	HT	CHF 32 549 044	HT
	CHF 36 287 888	TTC	CHF 33 746 696	TTC	CHF 35 152 968	TTC
PARTIE micropolluants						
Montant	CHF 1 957 600		CHF 1 957 600		CHF 1 957 600	
Part honoraires	CHF 195 760		CHF 195 760		CHF 195 760	
Aléas 10%	CHF 215 336		CHF 215 336		CHF 215 336	
TOTAL	CHF 2 368 696	HT	CHF 2 368 696	HT	CHF 2 368 696	HT
	CHF 2 558 192	TTC	CHF 2 558 192	TTC	CHF 2 558 192	TTC
Taux de Subvention 75 % et 15 %	90%		90%		90%	
Part Ville du Locle	CHF 236 870	HT	CHF 236 870	HT	CHF 236 870	HT
Part Ville du Locle	CHF 255 819	TTC	CHF 255 819	TTC	CHF 255 819	TTC
Part CH	CHF 1 776 522	HT	CHF 1 776 522	HT	CHF 1 776 522	HT
Part CH	CHF 1 918 644	TTC	CHF 1 918 644	TTC	CHF 1 918 644	TTC
Part canton	CHF 355 304	HT	CHF 355 304	HT	CHF 355 304	HT
Part canton	CHF 383 729	TTC	CHF 383 729	TTC	CHF 383 729	TTC
HORS Partie micropolluants						
Montant	CHF 28 392 000		CHF 26 252 950		CHF 27 436 680	
Aléas 10%	CHF 2 839 200		CHF 2 625 295		CHF 2 743 668	
TOTAL	CHF 31 231 200	HT	CHF 28 878 245	HT	CHF 30 180 348	HT
	CHF 33 729 696	TTC	CHF 31 188 505	TTC	CHF 32 594 776	TTC
Taux de Subvention	20%		20%		20%	
Part Ville du Locle	CHF 24 984 960	HT	CHF 23 102 596	HT	CHF 24 144 278	HT
Part Ville du Locle	CHF 26 983 757	TTC	CHF 24 950 804	TTC	CHF 26 075 821	TTC
Part canton	CHF 6 246 240	HT	CHF 6 249 388	HT	CHF 6 036 070	HT
Part canton	CHF 6 745 939	TTC	CHF 6 749 339	TTC	CHF 6 518 955	TTC
TOTAL STEP						
Part Ville du Locle	CHF 25 221 830	HT	CHF 23 339 466	HT	CHF 24 381 148	HT
Part Ville du Locle	CHF 27 239 576	TTC	CHF 25 206 623	TTC	CHF 26 331 640	TTC

Le tableau ci-dessous présente un récapitulatif des coûts d'exploitations pour les trois solutions :

SOLUTION	1D BOUES ACTIVEES	4C MBBR	5D BIOFILTRRES
Prix Annuel PARTIE PERSONNEL	CHF 446 000,0 HT	CHF 446 000,0 HT	CHF 446 000,0 HT
Prix Annuel PARTIE ENERGIE	CHF 154 799,7 HT	CHF 143 367,9 HT	CHF 149 697,0 HT
Prix Annuel PARTIE REACTIFS	CHF 195 656,3 HT	CHF 195 656,3 HT	CHF 195 656,3 HT
Prix Annuel PARTIE DECHETS	CHF 490 416,7 HT	CHF 490 416,7 HT	CHF 501 062,5 HT
Prix Annuel PARTIE ENTRETIEN ET RENOUVELLEMENT	CHF 264 856,8 HT	CHF 268 744,1 HT	CHF 297 230,2 HT
TOTAL	CHF 1 551 729,4 HT	CHF 1 544 184,9 HT	CHF 1 589 646,0 HT
Prix Annuel FRAIS FINANCIERS	CHF 1 020 827,9 HT	CHF 960 587,0 HT	CHF 1 016 707,3 HT
TOTAL AVEC FRAIS FINANCIERS	CHF 2 572 557,3 HT	CHF 2 504 771,8 HT	CHF 2 606 353,3 HT

Nr. Projet	Projet	Index
AP Ville du Locle N°2	Avant-Projet Nouvelle STEP Le Locle PARTIE 2	B
© Ville du Locle		
Ce document contient des informations confidentielles qui sont propriétés de la Ville du Locle. Ce document ne peut être utilisé ou reproduit sans l'accord écrit de la Ville du Locle		

Bibliographie (études de référence)

ALPHA WASSERTECHNIK AG, *rapport Avant-projet Nouvelle Step partie 1*, Le Locle, 2016.

ALPHA WASSERTECHNIK AG, *rapport Avant-projet Nouvelle Step partie 2*, Le Locle, 2017.

ALPHA WASSERTECHNIK AG, *rapport Avant-projet Nouvelle Step micropol*, Le Locle, 2017.

BG INGENIEURS CONSEIL SA, *Organisation du projet de nouvelle Step*, Neuchâtel, 2017.

BG INGENIEURS CONSEIL SA, *Diagnostic structurels des ouvrages existants*, Vernier, 2016.

BG INGENIEURS CONSEIL SA, *Rapport géotechnique*, Neuchâtel, 2016.

BG INGENIEURS CONSEIL SA, *Investigation historique selon OSITES et cahier des charges de l'investigation technique*, Neuchâtel, 2016.

BG INGENIEURS CONSEIL SA, *Rapport étude de la pollution du sous-sol*, Neuchâtel, 2017.

BG INGENIEURS CONSEIL SA, *Diagnostic polluants du bâtiment*, Neuchâtel, 2016.