

GRAND CALAIS

Terres & Mers



Personne publique

CAP CALAISIS TERRE D'OPALE

Opération

REALISATION DE L'ANALYSE DES RISQUES, DE LEURS EFFETS AINSI QUE DES MESURES PREVUES POUR REMEDIER AUX PANNES EVENTUELLES SUR LES STATIONS D'EPURATION « JACQUES MONOD » ET « RUE DE TOUL »

Objet de la consultation :

Mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage pour la réalisation de l'analyse des risques, de leurs effets ainsi que des mesures prévues pour remédier aux pannes éventuelles

Procédure adaptée

ANNEXE 1

Sommaire

1 Station d'épuration Monod	3
1.1. Caractéristiques générales	3
1.2. Domaine de référence	3
1.3. Normes de rejet à respecter	3
1.4. Traitement des effluents	3
1.4.1. Relevage des effluents	3
1.4.2. Arrivée des effluents	4
1.4.3. Prétraitement	4
1.4.4. Traitement biologique	5
1.4.5. Clarification	6
1.4.6. Désinfection UV	7
1.4.7. Traitement des boues	7
1.4.8. Traitement des matières de curage	8
1.4.9. Equipement divers	8
2 Station d'épuration « rue de Toul	10
2.1. Caractéristiques générales	10
2.2. Domaine de référence	10
2.3. Normes de rejet à respecter	10
2.4. Traitement des effluents	10
2.4.1. Arrivée des effluents	10
2.4.2. Prétraitement	11
2.4.3. Dessablage-déshuilage :	11
2.4.4. Traitement biologique	12
2.4.5. Clarification	13
2.4.6. Désinfection UV	13
2.4.7. Traitement des boues	13
2.4.8. Désodorisation	14
2.4.9. Equipement divers	14

1 Station d'épuration Monod

1.1. Caractéristiques générales

Nom de la station	Station d'épuration Jacques MONOD
Adresse station	385 rue Jacques Monod - 62100 CALAIS
Téléphone	03.21.19.56.10
Date de mise en service	16 novembre 1995
Maître d'ouvrage	Communauté d'Agglomération du Calaisis
Exploitant	Communauté d'Agglomération du Calaisis
Adresse exploitant	76 boulevard Gambetta – CS 40021 – 62101 Calais cedex
Rejet	Canal de Marck

1.2. Domaine de référence

Débit admissible	28 000 m ³ /j
Débit de pointe admissible	1 955 m ³ /h
Flux MES	9 600 kg/j
Flux DBO₅	7 200 kg/j
Flux DCO	21 600 kg/j
Flux NTK	1 800 kg/j
Flux P_{total}	360 kg/j

1.3. Normes de rejet à respecter

	Concentration	Rendements	Valeurs rédhitoires
MES	30 mg/l	90%	85 mg/l
DCO	90 mg/l	80%	250 mg/l
DBO₅	20 mg/l	80%	50 mg/l
NGL	10 mg/l(moyenne annuelle)	70%	-
P_{total}	1 mg/l	80%	-
E.Coli	600/100 ml	-	2000/100 ml
Entérocoques	300/100 ml	-	2000/100 ml

1.4. Traitement des effluents

1.4.1. Relevage des effluents

L'arrivée des effluents sur la station d'épuration se fait par 3 postes de pompage. Les trois conduites sont équipées d'un débitmètre électromagnétique.

1.4.1.1. le poste de pompage MLK

Le bassin MLK fait office de station de pompage et de bassin de stockage. Il est équipé de 5 pompes d'un débit unitaire d'environ 550 m³/h. Il est équipé en entrée d'une vanne de régulation.

Sur les cinq pompes trois peuvent fonctionner au maximum simultanément.

1.4.1.2. les effluents de la commune de Marck

Le poste de pompage de mark est équipé de 2 pompes et d'un dégrilleur automatique.

1.4.1.3. le poste de relèvement Virval

Le poste de pompage est équipé de 4 pompes

- Deux pompes de temps sec débit
- Deux pompes de temps de pluies

1.4.2. Arrivée des effluents

En entrée de station on trouve une fosse de mélange dans laquelle se rejettent les eaux brutes venant du réseau via :

- le poste de pompage MLK
- les effluents de la commune de Marck
- le poste de relèvement Virval
- les effluents de l'usine de bio-méthanisation.

Cette fosse de mélange est équipée d'un dispositif permettant le by-pass partiel ou général de l'installation.

En sortie des canaux de dégrillage on trouve un échantillonneur automatique réfrigéré.

1.4.3. Prétraitement

1.4.3.1. Dégrillage :

Cette étape est assurée par deux étapes de dégrillage ,
Un dégrillage grossier et un dégrillage Fin .

Dégrillage grossier

Il est équipé de deux dégrilleurs à sangle de marque Xylem

Débit admissible pour chaque grille	1 955 m ³ /h
Largeur de chaque grille	1,20 m
Entrefer	20mm

Dégrillage fin :

Il est constitué de deux dégrilleurs type « Step screen » de marque MEVA

Débit admissible pour chaque grille	1 955 m ³ /h
Largeur de chaque grille	1,20 m
Entrefer	6 mm

Le nettoyage du champ de grille permet l'évacuation des refus de grille qui, après compactage, sont acheminés vers une benne de stockage d'une capacité de 6 m³.

1.4.3.2. Dessablage-dégraissage :

Cette étape a deux objectifs :

- La décantation des matières lourdes dont la granulométrie est supérieure à 200 µm.
- La flottation des graisses, flottants et huiles non solubles.

Ces ouvrages constituent deux canaux fonctionnant en parallèle. Leurs caractéristiques unitaires sont les suivantes :

Longueur	17 m
Largeur	4 m
Hauteur d'eau	3,4 m
Surface	68 m ²
Volume	220 m ³
Vitesse ascensionnelle	15 m/h
Temps de séjour	12 min

Facteur de sécurité : chaque bassin peut assurer à lui seul le débit maximum de la station.

Evacuation des sables :

Les sables sont aspirés au fond des canaux par un dispositif de type bédoué (un par canal) installé sur le pont racleur. La production d'air est assurée par deux soufflantes « becker ». Le mélange eau sable est envoyé vers le classificateur à sable. Les eaux de surverses sont envoyées vers la fosse toutes eaux.

Evacuation des graisses :

Raclées à la surface des ouvrages, elles sont évacuées vers le Biomaster (hydrolyse des graisses et réinjection en bassin d'aération).

1.4.4. Traitement biologique

Le traitement biologique est de type aération prolongée avec traitement de l'azote.

Deux lignes identiques fonctionnent en parallèle, chacune recevant la moitié de la charge polluante.

Chaque bassin est divisé en trois zones :

1.4.4.1. Zone d'anoxie :

Placée en tête, elle permet l'élimination d'une partie des nitrates formés au niveau du bassin d'aération sous forme d'azote gazeux.

Le brassage est assuré par deux agitateurs rapides.

1.4.4.2. Zone d'aération :

Elimination de la pollution carbonée et azotée : l'azote ammoniacal et organique sont transformés en nitrates.

L'aération est provoquée par des diffuseurs à membrane en élastomères soit 1 092 Flexazur répartis en 13 rampes pour chaque bassin.

1.4.4.3. Zone mixte ou endogène :

Elimination du reste des nitrates formés non dénitrifiés dans la zone d'anoxie.

Le brassage est assuré par trois électro-agitateurs par bassin (vitesse : 465 tr/min).

Les Flexazurs sont au nombre de 420 et sont répartis en 5 rampes.

Dans les bassins d'aération et endogènes, la surpression d'air est assurée

- Quatre turbo « AERZEN » AT 150 d'un débit unitaire de 4600 m³/h. Il y a deux machines par file.
- Un groupe de surpresseur CONTINENTAL INDUSTRIES d'un débit de 9000 Nm³/h pour une puissance de 280 kW en secours.

Température de fonctionnement	au minimum 12°C dans le bassin d'aération
Age des boues	8,7 jours
Volume total (anoxie, aération, endogène)	25 000 m ³
Zone d'anoxie	2 x 2 450 m ³
Zone d'aération	2 x 5 025 m ³
Zone endogène	2 x 5 025 m ³
Hauteur d'eau	5 m
Diamètre ouvrage	56 m
Diamètre bassin d'anoxie	25 m

1.4.5. Clarification

1.4.5.1. Fosse de dégazage :

Cette étape permet une désaération de la liqueur mixte sortant des bassins d'aération. A ce niveau, les boues en excès sont évacuées vers l'unité de traitement des boues.

Il existe deux ouvrages identiques dont les caractéristiques sont les suivantes :

Charge hydraulique	100 m ³ /h.m ²
Débit maximum	3 755 m ³ /h
Surface	18,5 m ²
Diamètre	4,85 m

1.4.5.2. Clarificateur :

Cette étape, permettant la séparation des boues et de l'eau traitée, est réalisée grâce à deux ouvrages possédant un dispositif de reprise rapide des boues par pont à succion.

Les boues décantées sont alors recirculées dans la zone d'anoxie en tête des bassins biologiques. Il a été retenu une vitesse ascensionnelle au débit de pointe de temps de pluie de 0,60 m/h.

Surface au cuvelage	2 x 1 660 m ²
Diamètre au cuvelage	46 m
Hauteur d'eau	3,60 m
Débit nominal maxi temps de pluie	1955 m ³ /h

L'eau épurée s'évacue par surverse.

1.4.6. Désinfection UV

Elle a lieu toute l'année.

L'émission d'une longueur d'onde de 253,7 nm permet d'empêcher la division cellulaire de microorganismes tels que les bactéries.

Deux canaux fonctionnent en parallèle.

Dose d'UV appliquée	44 090 $\mu\text{Ws}/\text{cm}^2$
Temps de contact avec les lampes	24 secondes
Nombre de modules par canal	12
Nombre de lampes par module	40
Nombre total de lampes par canal	960

1.4.7. Traitement des boues

La siccité des boues doit être au moins égale à 25% après chaulage.

La quantité des boues en excès extraites des clarificateurs est de 6 100 Kg MS/j environ, soit 760 m³/j.

1.4.7.1. Epaissement par flottation (aéroflottation)

Il s'agit d'une technique basée sur le principe de pressurisation directe.

La formation de bulles d'air très fines provoque la flottation des boues qui sont ensuite raclées et collectées dans une bache de dégazage. En sortie du flottateur, la concentration en boues est d'environ 40 g/L.

Diamètre de l'ouvrage	14 m
Surface	154 m ²
Hauteur	3 m

Alimentation par 2 pompes de pressurisation (+1 de secours) dont le débit unitaire est de 80 m³/h.

1.4.7.2. Stockage des boues

Une fois dégazées, ces boues sont envoyées au niveau de la bache de stockage.

Diamètre de l'ouvrage	21 m
Volume	2 100 m ³
Hauteur	6 m

La durée de stockage est d'environ 10 jours.

1.4.7.3. Préchaulage des boues

Le pré-chaulage consiste à additionner une chaux à réactivité retardée ainsi que du chlorure ferrique aux boues flottées avant centrifugation. Cette technique permet d'optimiser la structure et la siccité des boues.

Le pré-chaulage des boues avec chlorure ferrique et chaux a pour conséquence l'arrêt des retours de phosphore en tête de station par les centrats des centrifugeuses et conduit donc à une déphosphatation.

L'installation comprend une cuve de mélange alimentée en chlorure ferrique, en boues flottées et en chaux à réactivité retardée. Le mélange est ensuite injecté dans les centrifugeuses afin d'être déshydraté. Le fonctionnement permet de déshydrater sur une ou deux centrifugeuses avec ajustement correspondant des débits chaux et chlorure ferrique.

Si la seule installation de pré-chaulage ne suffit pas à atteindre les normes de rejet en phosphore (notamment pendant les périodes d'arrêt de la déshydratation), un ajout complémentaire de chlorure ferrique au niveau des bassins biologiques est prévu : deux pompes doseuses permettent l'alimentation de chaque bassin biologique en chlorure ferrique.

Cuve de stockage de chlorure ferrique	25 m ³
Cuve de mélange	2 m ³ utiles
Débit pompes doseuses chlorure ferrique	0-80 l/h

1.4.7.4. Déshydratation des boues

Celle-ci est réalisée par décantation centrifuge grâce à deux centrifugeuses ALFA LAVAL « ALDEC 506 ».

Débit massique maximum en MS	550 Kg/h
Débit volumique maximum	14 m ³ /h
Siccité des boues	30 %

1.4.7.5. Evacuation des boues :

Le transport et l'épandage des boues sont pris en charge par une société extérieure). Les boues sont évacuées dans des bennes agricoles.

- vers les parcelles des agriculteurs.
- vers la plate-forme de stockage (surface 9000 m²) située à proximité de la station Monod.

1.4.8. Traitement des matières de curage

Les matières de curage traitées sont issues principalement du curage des réseaux d'assainissement et du balayage des voiries.

Le dispositif se compose d'une zone de dépotage des camions intégrant 2 fosses de réception.

Les matières à traiter sont récupérées par un godet qui gère l'alimentation d'une trémie.

Capacité (hors période de dépotage)	6 T/h
Volume journalier de jus + pulpe	40 m ³

1.4.9. Equipement divers

1.4.9.1. Hydrolyseur des graisses

Les graisses issues des prétraitements sont dirigés vers un hydrolyseur de graisse (Biomaster) par une vis sans fin. L'ouvrage est équipé des deux agitateurs rapides.

La production d'air est effectuée par deux compresseurs type roots et l'injection d'air se fait par des diffuseurs circulaires au nombre de 199.

Après traitements, les « boues » sont envoyées vers les bassins d'aération par deux ensembles broyeurs - pompe à lobe de marque « borger ».

1.4.9.2. Eau industrielle

La production d'eau industrielle nécessaire au fonctionnement de la station (lavage des centrifugeuses, matières de curages, etc..) est constituée :

- D'un Skid type « eau potable » équipé de 4 pompes
- D'un filtre à nettoyage automatique type « Hydac »

1.4.9.3. Fosse toutes eaux

L'ensemble des eaux usées produites sur le site et les retours en tête sont acheminés vers la fosse toutes eaux. Celle-ci est équipée de deux pompes submersibles.

1.4.9.4. Poste d'alimentation électrique

L'alimentation électrique se fait en haute tension. La station est équipée de cellules HT et d'un transformateur 1600 Kva.

2 Station d'épuration « rue de Toul

2.1. Caractéristiques générales

Nom de la station	Station d'épuration TOUL
Adresse station	Rue d'Epinal - 62100 CALAIS
Téléphone	03.21.19.56.25
Date de mise en service	Décembre 1999
Maître d'ouvrage	Cap Calaisis Terre d'Opale
Exploitant	Cap Calaisis Terre d'Opale
Adresse exploitant	76 Bd Gambetta – BP 21 – 62101 Calais cedex
Rejet	Rivière Neuve

2.2. Domaine de référence

Débit admissible	17 952 m ³ /j
Débit de pointe admissible	850 m ³ /h
Flux MES	3 300 kg/j
Flux DBO ₅	2 560 kg/j
Flux DCO	6 000 kg/j
Flux NTK	513 kg/j
Flux P _{total}	112 kg/j

2.3. Normes de rejet à respecter

	Concentration	Rendements	Valeurs rédhitoires
MES	30 mg/l	90%	85 mg/l
DCO	90 mg/l	80%	250 mg/l
DBO ₅	20 mg/l	80%	50 mg/l
NGL	15 mg/l(moyenne annuelle)	70%	-
P _{total}	2 mg/l	80%	-
E.Coli	600/100 ml	-	2000/100 ml
Entérocoques	300/100 ml	-	2000/100 ml

* Moyenne géométrique sur un minimum de 20 échantillons inférieure à 200/100ml.

2.4. Traitement des effluents

2.4.1. Arrivée des effluents

L'arrivée des effluents s'effectue dans un canal qui alimente par une canalisation Ø 1000 mm le poste de relèvement. Celui-ci est équipé de deux pompes immergées, fonctionnant en alternance, équipées de variateurs de vitesse, d'un débit maximal de 850 m³/h.

Il comprend également trois pompes d'un débit total maximum de 2750 m³/h alimentant le bassin d'orage. Chacune des trois pompes refoule dans une canalisation indépendante pour minimiser les risques de bouchage.

2.4.2. Prétraitement

2.4.2.1. Prédégrillage :

Il est assuré par deux grilles droites nettoyées automatiquement par un peigne. Un troisième canal parallèle, non équipé permet un by-pass des canaux.

Débit admissible pour chaque grille	850 m ³ /h
Largeur de chaque grille	1,20 m
Rayon de champ de grille	2,35 m
Espacement entre barreaux	40 mm

2.4.2.2. Dégrillage :

Les deux canaux sont chacun équipés d'un dégrilleur.

Débit admissible pour chaque grille	850 m ³ /h
Largeur de chaque grille	1,20 m
Rayon de champ de grille	1,20 m
Espacement entre barreaux	6 mm

Les refus de dégrillage seront déchargés sur une vis de convoyage-compactage qui alimente une benne commune au prédégrillage.

Pour info les dégrilleurs fins seront remplacés en 2017.

2.4.3. Dessablage-déshuilage :

Cette étape a deux objectifs :

- La décantation des matières lourdes dont la granulométrie est supérieure à 200 µm.
- La flottation des graisses, flottants et huiles non solubles.

Les effluents sont traités dans 2 ouvrages cylindro-coniques isolables par batardeaux. Ces ouvrages à fond incliné sont équipés d'un pont automoteur assurant le raclage de fond et de surface. Leurs caractéristiques unitaires sont les suivantes :

Largeur	6 m
Hauteur d'eau	4,6 m
Surface	28,3 m ²
Volume	69,4 m ³
Vitesse ascensionnelle au débit moyen	10 m/h
Temps de séjour	14 min

Un aéroflot, installé au centre de chaque 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.

Evacuation des sables :

Les eaux sableuses sont extraites par un système de bédoué et sont ensuite dirigées gravitairement vers un classificateur à sables se déversant dans une benne. Le retour des eaux s'effectue dans la fosse toutes eaux.

Evacuation des graisses :

Pour l'un des deux ouvrages, l'évacuation s'effectue directement et gravitairement par une canalisation. Concernant le deuxième ouvrage, la graisse est acheminée par une pompe pneumatique vers la fosse de stockage. Celle-ci sera vidangée régulièrement par camion à destination de l'unité de traitement des graisses de la station J. Monod.

2.4.4. Traitement biologique

Le traitement biologique est de type aération prolongée avec traitement de l'azote et du phosphore. Deux lignes identiques fonctionnent en parallèle, chacune recevant la moitié de la charge polluante.

2.4.4.1. Zone anaérobie :

Placée en tête, elle permet par temps de pluie l'élimination d'une partie des nitrates formés au niveau du bassin d'aération sous forme d'azote gazeux, le recyclage des nitrates vers cette zone étant assuré par celui des boues issues du clarificateur.

Cette zone permet également la déphosphatation biologique.

L'agitation y est assurée par 2 électro-agitateurs Xylem petites pales rapides.

2.4.4.2. Zone d'aération :

Elimination de la pollution carbonée et azotée : l'azote ammoniacal et organique sont transformés en nitrates. Ces nitrates sont éliminés lors des phases d'arrêt de l'aération, les boues activées entrant alors dans un processus de dénitrification.

Le brassage est assuré par 2 électro-agitateurs XYLEM grandes pales par bassin.

L'aération est réalisée par des diffuseurs à membrane en élastomères soit 480 Flexazur pour chaque bassin.

Ces derniers sont alimentés en air surpressé grâce à 3 surpresseurs AERZEN bi-vitesse d'un débit de 3420 Nm³/h. Le fonctionnement de ces surpresseurs est asservi au seuil red-ox mesuré dans les bassins par des électrodes de platine WTW.

La précipitation des phosphates s'effectue dans cette zone grâce à l'injection de chlorure ferrique assurée par 2 pompes doseuses.

Température de fonctionnement	au minimum 12°C dans le bassin d'aération
Age des boues	12 jours
Volume total (anaérobie, aération)	10 890 m ³
Zone d'anaérobie	2 x 1 285 m ³
Zone d'aération	2 x 4 160 m ³
Hauteur d'eau	5 m
Diamètre ouvrage	35,80 m
Diamètre bassin	17,25 m

2.4.5. Clarification

2.4.5.1. Fosse de dégazage :

Cette étape permet une désaération de la liqueur mixte sortant des bassins d'aération. A ce niveau, les boues en excès sont reprises par des pompes à débit variable (une pompe par bassin + une pompe de secours) vers l'unité de traitement des boues.

Il existe deux ouvrages identiques dont les caractéristiques sont les suivantes :

Charge hydraulique	100 m ³ /h.m ²
Débit maximum	40 m ³ /h
Surface	2 x 10 m ²

2.4.5.2. Clarificateur :

Cette étape, permettant la séparation des boues et de l'eau traitée, est réalisée grâce à deux ouvrages possédant un dispositif de reprise rapide des boues par pont à succion.

Les boues décantées sont alors recirculées dans la zone anaérobie en tête des bassins biologiques.

Il a été retenu une vitesse ascensionnelle au débit de pointe de temps de pluie de 0,60 m/h. L'eau épurée s'évacue par surverse.

Surface au cuvelage	2 x 707 m ²
Diamètre au cuvelage	30 m
Hauteur d'eau	3,50 m
Débit nominal maxi temps de pluie	870 m ³ /h

2.4.6. Désinfection UV

Elle a lieu toute l'année.

L'émission d'une longueur d'onde de 253,7 nm permet d'empêcher la division cellulaire de microorganismes tels que les bactéries.

Dose d'UV appliquée	3 040 µWs/cm ²
Temps de contact avec les lampes	18 secondes
Nombre de modules par canal	8
Nombre de lampes par module	40
Nombre total de lampes par canal	320

2.4.7. Traitement des boues

Celle-ci est réalisée par décantation centrifuge grâce à deux centrifugeuses GUINARD.

La siccité des boues doit être au moins égale à 30% après chaulage.

La quantité des boues en excès extraites des clarificateurs est de 4050 Kg par jour environ, soit 506 m³/j. L'extraction des boues est permise par 3 pompes (dont une de secours) d'un débit unitaire de 10 à 40 m³/h.

2.4.7.1. Déshydratation des boues

Celle-ci est réalisée par décantation centrifuge grâce à deux centrifugeuses GUINARD dont les caractéristiques sont les suivantes :

Débit massique maximum	280 kg MS/h
Débit volumique maximum	35 m ³ /h
Siccité des boues	30 % ± 1 %

2.4.7.2. Dosage du polymère

Un poste de préparation permet, à partir d'un polymère en émulsion, de préparer automatiquement une solution de polymère à une concentration de 5 g/l.

Trois pompes doseuses à rotor excentré (dont une en secours) de débit variable 300 à 1700 l/h assurent l'injection du polymère.

2.4.7.3. Chaulage des boues

Cette étape permet d'augmenter la siccité des boues de 30 à 35 % et de stabiliser la boue afin de réduire les nuisances olfactives du stockage.

Un silo de stockage de chaux d'un volume de 35 m³ assure une autonomie d'environ 4 semaines.

Les boues déshydratées se déversent dans une pompe malaxeuse de débit variable (1,6 à 4,9 m³/h) où est introduite la chaux vive.

Elles sont ensuite évacuées vers les bennes à boues par l'intermédiaire d'une vis sans âme.

Quantité de MS à traiter	4 050 kg MS/j
Taux de CaO utilisé	30 %
Quantité de chaux nécessaire	1 275 kg/j
Production de boues	15 m ³ /j

2.4.8. Désodorisation

L'air du bâtiment d'exploitation est amené par ventilation (2 extracteurs fonctionnant en continu + 1 de secours ou d'appoint) dans une tour d'humidification alimentée par de l'eau industrielle pour être ensuite dirigé vers les lits biologiques (tourbe). Le reste du traitement consiste en un passage sur la tour acide (acide Sulfurique) et la tour basique (soude).

2.4.9. Equipement divers

2.4.9.1. Eau industrielle

La production d'eau industrielle nécessaire au fonctionnement de la station (lavage des centrifugeuses, , etc..) est constitué :

- D'un Skid type « eau potable » équipé de 3 pompes
- D'un filtre à nettoyage automatique type « Hydrac »

2.4.9.2. Fosse toutes eaux

L'ensemble des eaux usées produites sur le site et les retours en tête sont acheminés vers la fosse toutes eaux. Celle-ci est équipée de deux pompes submersible.

2.4.9.1. Poste d'alimentation électrique

L'alimentation électrique se fait en haute tension. La station est équipée de cellules HT et d'un transformateur 800 Kva.