

MAITRE D'OUVRAGE

**GRAND
CALAIS**
Terres & Mers



MARCHE PUBLIC DE PRESTATION INTELLECTUELLE

ETUDE DIAGNOSTIC DU SYSTEME
D'ASSAINISSEMENT DES EAUX USEES
DE GRAND CALAIS TERRES & MERS

DOSSIER DE

CONSULTATION DES ENTREPRISES

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

PARTENAIRE FINANCIER



SOMMAIRE

Contenu

1 - PRESENTATION GENERALE.....	4
1.1 - OBJECTIFS	4
1.2 - OBJET DE L'ETUDE.....	4
1.3 - DELAI	5
2 - PERIMETRE DE L'ETUDE	5
3 - DESCRIPTION DE L'ETUDE.....	6
3.1 - MILIEUX RECEPTEURS	6
3.2 - RESEAUX D'ASSAINISSEMENT.....	6
3.2.1 - Hors période de précipitations.....	6
3.2.2 - En période de précipitations	7
3.3 - UNITE DE TRAITEMENT DES EAUX USEES	7
3.4 - PHASAGE	Erreur ! Signet non défini.
3.5 - SECTEUR DU PONT D'ARDRES.....	8
4 - DONNEES DE BASE DE L'ETUDE	9
4.1 - DEFINITION DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT DE GRAND CALAIS.....	11
4.1.1 - Définition du réseau d'assainissement des eaux usées	12
4.1.2 - Définition des unités de traitement des eaux usées (STEP)	14
5 - DEROULEMENT DE L'ETUDE - METHODOLOGIE	22
5.1 - ETAPE 1 – RECUEIL ET ANALYSES DES DONNEES EXISTANTES.	22
5.1.1 - Recueil des documents existants auprès des divers organismes compétents.....	22
5.1.2 - Structure et plans des réseaux	22
5.1.3 - Fonctionnement du système de collecte / traitement des eaux usées	23
5.1.4 - Planches photographiques	24
5.1.5 - Analyses des données.....	24
5.1.6 - Analyse du fonctionnement et de l'état du milieu naturel :	25
5.1.7 - Analyse des activités économiques:	26
5.2 - ETAPE 2 - MESURES DE VOLUMES ET DE FLUX DE POLLUTION PAR BASSINS VERSANTS DE COLLECTE DES EAUX USEES.....	28

5.2.1 - Mesures de débit	28
5.2.2 - Mesures de charges polluantes	28
5.2.3 - Dispositions générales.....	29
5.2.4 - Exploitation des enregistrements	29
5.2.5 - Réseau de collecte des eaux pluviales - Branchements non conformes	30
5.2.6 - Stations d'épuration	30
5.2.7 - Evaluation du taux de collecte	31
5.2.8 - Évaluation de l'impact du système d'assainissement sur le milieu naturel	31
5.2.9 - Dispositions applicables à l'ensemble des prestations.....	32
5.2.10 - Localisation des apports parasites	33
5.2.11 - Suivi des événements pluviaux et évaluation des flux de pollution rejetés par temps de pluie.....	33
5.2.12 - Synthèse de l'étape 2.....	34
5.3 - ETAPE 3 - LOCALISATION PRECISE DES ANOMALIES.....	34
5.3.1 - Essais à la fumée	34
5.3.2 - Inspection télévisée	34
5.3.3 - Essais aux colorants	34
5.4 - ETAPE 4 - SYNTHESE DU DIAGNOSTIC DE LA SITUATION ACTUELLE.....	35
5.5 - ETAPE 5 MODELISATION HYDRAULIQUE.....	36
5.5.1 - Préambule.....	36
5.5.2 - Modélisation du réseau d'assainissement.....	36
5.5.3 - Choix des pluies de simulation.....	37
5.5.4 - Pluies de projet.....	38
5.5.5 - Calage et validation du modèle	38
5.5.6 - Application des simulations au modèle.....	39
5.6 - ETAPE 6 - CONCLUSIONS DE L'ETUDE — SCHEMA DIRECTEUR DE L'ASSAINISSEMENT	40
5.6.1 - Propositions de travaux	40
5.6.2 - Présentation du programme de travaux	41
6 - DEROULEMENT DE L'ETUDE	42
6.1 - COMITE DE PILOTAGE.....	42
6.2 - DOCUMENTS A FOURNIR	44
7 - HYGIENE ET SECURITE	44
7.1 - PROCEDURES D'ETUDES.....	44
7.1.1 - En domaine public	44
7.1.2 - En propriété privée.....	44
7.2 - SIGNALISATION ET SECURITE	44
7.3 - PROTECTION DE LA ZONE D'ETUDE.....	45
7.4 - PRECAUTIONS PREALABLES.....	45
7.5 - PREPARATION EN CAS D'INSPECTION TELEVISUELLE	45
7.6 - REGULATION D'EFFLUENT.....	45
7.7 - AUTONOMIE DES CANDIDATS.....	45

1 - PRESENTATION GENERALE

1.1 - OBJECTIFS

Le présent cahier des charges concerne la réalisation d'une étude diagnostic des systèmes d'assainissement eaux usées des stations d'épuration TOUL et MONOD de la communauté d'Agglomération Grand CALAIS Terres & Mers comprenant les communes de CALAIS, MARCK, COULOGNE, COQUELLES (sauf Marais de COQUELLES) et BLERIOT (hors Sangatte).

La compétence assainissement a été transférée à la communauté d'agglomération Grand Calais Terres et Mers le premier janvier 2004. Les deux systèmes d'assainissement sont gérés en régie.

L'étude doit permettre d'élaborer une démarche globale de gestion du temps de pluie sur les 5 communes et de définir et de programmer les travaux qui en découlent.

Pour ce faire le bureau d'étude mènera ses réflexions et travaux en ayant à l'esprit deux axes directeurs : le respect du bon état écologique de la masse d'eau exigée par la DCE, et le respect de la Directive ERU qui prévoit la limitation du déversement d'eaux usées non traitées au milieu naturel. Il devra également tenir compte de la Directive sur la Qualité des Eaux de Baignade.

Pour ce faire le bureau d'études prendra en compte les nouvelles dispositions reprises dans l'Arrêté du 21 Juillet 2015 et de son instruction technique ou de toute réglementation qui pourrait ultérieurement modifier ces textes.

Une fois identifié, chaque problème devra faire l'objet d'une recherche de solutions en s'assurant que l'ensemble des réponses restent cohérentes entre elles, et qu'elles ne présentent pas des coûts disproportionnés.

L'étude doit permettre au maître d'ouvrage de présenter au final un programme global de la mise en œuvre de la gestion du temps de pluie dans chaque commune, de le faire valider par le service de Police de l'Eau et l'Agence de l'Eau, de s'engager dans un échéancier de travaux et d'en assurer le financement.

De plus dans le cadre de cette étude Grand Calais Terres et Mers souhaite intégrer l'Etude préalable à l'extension du réseau d'assainissement collectif sur la commune de Les Attaques (secteur du pont d'Ardres).

1.2 - OBJET DE L'ETUDE

Cette étude, qui porte sur les ouvrages d'assainissement existants des deux bassins versants des STEP TOUL et MONOD, doit permettre :

- D'inventorier les pollutions domestiques et industrielles émises, et à traiter,
- D'établir un diagnostic de l'état de fonctionnement du système d'assainissement des eaux usées (réseau et unité de traitement),
- De dégager les insuffisances des structures actuelles de l'assainissement pendant les périodes de temps sec et pendant les périodes de temps de pluie,
- D'évaluer expérimentalement les taux sectoriels de raccordement, taux de collecte et taux de

dépollution sur les quatre communes, définis pour une année moyenne, par extrapolation,

- De préciser l'impact sur les milieux récepteurs des dysfonctionnements des ouvrages par temps sec et par temps de pluie, d'évaluer les flux de rejet acceptables par rapport aux objectifs de qualité et aux usages de l'eau en aval des communes,
- De prévoir l'évolution des structures d'assainissement à court et moyen terme en prenant en compte les prévisions de l'urbanisation future inscrites au plan local d'urbanisme ou autres documents d'urbanisme de chaque commune,
- D'évaluer, d'une part, les volumes des effluents et les charges polluantes collectés et, d'autre part, de déterminer les rendements minimum à atteindre pour la collecte et le traitement des eaux usées pour respecter les objectifs de qualité des cours d'eau récepteurs des effluents,
- De définir la nature et l'importance des travaux à réaliser,
- De proposer un schéma directeur d'assainissement dans le but de réduire l'impact des rejets sur le milieu récepteur,
- D'élaborer un programme pluriannuel cohérent d'investissements hiérarchisés en fonction de leur efficacité vis-à-vis de la protection du milieu naturel, exprimée à l'aide d'indicateurs objectifs,
- D'aider la collectivité à mettre en œuvre son diagnostic permanent
- Mettre à niveau le dispositif d'autosurveillance du réseau conformément aux exigences réglementaires
- De déterminer l'évolution interannuelle du montant de la taxe d'assainissement compatible avec l'exécution du programme présenté.
- De mettre en place une gestion patrimoniale des équipements

Pour le secteur du pont d'Ardres l'étude consiste à proposer le meilleur scénario technique et financier pour le raccordement d'un secteur de la commune de Les Attaques à l'assainissement collectif. Le comparatif financier se limitera à un chiffrage approximatif suffisant pour apprécier la meilleure proposition.

1.3 - DELAI

Afin de respecter les engagements de Grands Calais Terres et Mers vis à vis de l'agence de l'eau Artois Picardie, il est indispensable que les délais proposés soit compatibles avec nos contraintes.

L'étape la plus contraignante en termes de délai concerne la modélisation hydraulique qui permettra notamment de valider le volume des bassins de stockage prévu au contrat de territoire. Ces bassins au nombre de trois sont situés à Coulogne (en lieu et place du bassin existant) et avenue Toumaniantz au niveau des déversoirs d'orage « Mermoz » et « Guynemer ». Les dates buttoirs imposées par le contrat de territoire pour la validation des volumes stockés et l'impact du fonctionnement de ces bassins sur le fonctionnement Aval des réseaux d'assainissement (lors de la vidange) sont les suivants :

- Bassin de Coulogne : 30 juin 2019
- Bassins Toumaniantz : 31 décembre 2019

La réponse de l'entreprise devra impérativement en tenir compte.

2 - PERIMETRE DE L'ETUDE

L'étude diagnostic portera sur l'ensemble des deux bassins versant des STEP TOUL et MONOD présents sur le territoire de Grand CALAIS Terres & Mers et qui reprennent le territoire des communes de CALAIS, MARCK, COULOGNE, COQUELLES et SANGATTE, et intégrera donc l'étude de l'impact de l'assainissement non collectif sur le milieu récepteur du périmètre d'étude.

Etude

Bien que la zone portuaire soit gérée par la Région Hauts de France, elle est située sur le territoire du système d'assainissement Calais Monod et devra donc par conséquent être intégrée au périmètre de l'étude. Il s'agira essentiellement de la recherche et de la compilation des données existantes auprès des services concernés (la DDTM, la région, Société d'Exploitation des Ports du Détroit)

3 - DESCRIPTION DE L'ETUDE

L'étude à réaliser comprend :

- Le point de la connaissance physique du système d'assainissement des eaux usées,
- Une analyse du fonctionnement hydraulique du réseau et des unités de traitement,
- La détermination des flux polluants collectés et des flux rejetés directement dans le milieu naturel en temps sec d'une part, et en temps de pluie d'autre part,
- Une évaluation quantitative de l'impact des rejets dans le milieu naturel,
- L'élaboration d'un programme pluriannuel d'opérations permettant d'améliorer le fonctionnement du système d'assainissement jusqu'à respecter les dispositions de l'Arrêté du 21 Juillet 2015 et de son instruction technique ou de toute réglementation qui pourrait ultérieurement modifier ces textes (programme chiffré en termes d'investissement et d'exploitation) ainsi que les arrêtés préfectoraux fixant des exigences locales liées à la qualité des rejets

3.1 - MILIEUX RECEPTEURS

Cette étude consiste à :

- Evaluer la qualité des milieux récepteurs,
- Evaluer la pollution admissible par le milieu récepteur en regard des objectifs de qualité de celui-ci et définir en liaison avec le comité de pilotage, le service bureau de la police de l'eau (DDTM 62) et l'Agence de l'Eau, les performances minimales de dépollution (collecte – stockage - traitement) nécessaires au respect des normes réglementaires de rejets et à la satisfaction des objectifs de qualité du milieu récepteur,
- Evaluer les apports prévisibles et leur variabilité en débit et en pollution après réalisation des travaux sur le système d'assainissement des eaux usées proposés par l'étude et en évaluer l'impact sur le milieu naturel.

3.2 - RESEAUX D'ASSAINISSEMENT

3.2.1 - *Hors période de précipitations*

Cette étude consiste à :

- Décrire l'ensemble des secteurs de collecte et en quantifier les apports, tant en volume qu'en pollution,
- Mesurer et localiser de la manière la plus précise possible (par Rue) les arrivées d'eaux claires parasites de différentes origines (eaux de ruissellement, sources, drainages, fuites d'eau potable...) et évaluer les taux de dilution qu'elles engendrent,
- Localiser les arrivées d'eaux indésirables, effluents industriels, artisanaux ou agricoles non conformes (Zone portuaire, purins, jus d'ensilage,..),

- Déterminer les taux de collecte de la pollution domestique et s'il y a lieu de la pollution industrielle raccordée au réseau,
- Proposer les réhabilitations nécessaires, classées en fonction de leur impact sur le milieu récepteur, pour améliorer la collecte et éliminer les eaux claires parasites en vue d'atteindre les objectifs précités.

3.2.2 - En période de précipitations

Cette étude consiste à :

- Evaluer, pour les principaux rejets directs, les flux polluants déversés dans le milieu naturel et prévoir l'évolution de ces rejets,
- Définir un programme de modifications ou de constructions d'ouvrages (localisations, dimensionnement, caractéristiques de fonctionnement aux débits critiques), en fonction des impacts prévisibles sur la qualité du milieu naturel.

3.3 - UNITE DE TRAITEMENT DES EAUX USEES

Cette étude consiste à :

- Analyser, dans la mesure du possible, le fonctionnement hydraulique et mesurer les flux polluants arrivant aux unités de traitement des eaux usées.

3.4 - DECOUPAGE

L'étude comprendra les six étapes principales suivantes :

- Etape 1 : Acquisition des données, inventaire complet du système d'assainissement des eaux usées existant, des désordres constatés et interprétation.
- Etape 1 Bis : l'Etude préalable à l'extension du réseau d'assainissement collectif sur la commune de Les Attaques (secteur du pont d'Ardres)
- Etape 2 : Campagne de mesures de volumes et de flux de pollution par bassins versants de collecte des eaux usées,
- Etape 3 : Localisation précise des anomalies - Études complémentaires,
- Etape 4 : Synthèse du diagnostic de la situation actuelle,
- Etape 5 : Modélisation du système d'assainissement
- Etape 6 : Elaboration du schéma directeur d'assainissement comprenant les propositions hiérarchisées d'aménagements et d'investissements à réaliser, mise à niveau de l'autosurveillance du réseau et du diagnostic permanent -.

Le planning proposé devra être optimisé (phases menées simultanément) afin que les relevés topographiques et la modélisation des systèmes d'assainissement soit réalisés dans un délais de 5 mois maximum après notification.

La partie concernant le secteur du pont d'Ardres devra se réaliser concomitamment à la réalisation de l'étape 1. En tout état de cause la durée ne pourra dépasser 4 mois.

3.5 - SECTEUR DU PONT D'ARDRES

La commune de Les Attaques est divisée en deux secteurs urbanisés distants environ de 2,5 kilomètres, le centre-ville de la commune et le secteur du Pont d'Ardres.

Les deux secteurs sont zonés en assainissement collectif mais seul le centre de la commune dispose du réseau. Le secteur du Pont d'Ardres est resté dans les faits en assainissement non-collectif à ce jour. L'état des installations d'ANC nécessite pour la plupart des réhabilitations mais le zonage ne permet pas aux usagers de bénéficier des financements de l'Agence de l'eau et ces derniers réclament d'être desservis par le réseau d'AC.

Le réseau d'assainissement du centre de la commune se rejette dans une station d'épuration dont les caractéristiques sont en annexe du présent dossier.

Afin de délimiter clairement le quartier de Pont d'Ardres, ont été reprises les habitations incluses dans la section cadastrale AL de la commune (pour la Rue du Contre Halage et le Chemin du Halage, la limite n'est pas évidente puisque le bâti est continu entre Pont d'Ardres et le centre du village. De même pour la Route Départementale 943 où il y a encore quelques maisons hors agglomération dans la continuité de Pont d'Ardres).

Les rues et numéros retenus sont les suivants :

- Route Nationale / RD943 : n°3720 à 4200
- Chemin de Halage : n°3119 à 3627
- Rue du Contre Halage : n°4484 à 5020
- Chemin latéral : n°2114 à 2260
- Rue du Canal de Guemps : jusqu'au n°199
- Rue du Canal d'Ardres : jusqu'au n°172

Au total, on trouve près de 87 immeubles :

- 82 particuliers
- 3 commerces
- 1 coopérative agricole
- 1 bâtiment public (siège des waterings et local municipal).

La population totale s'élève à 212 habitants selon le fichier municipal (ce qui peut comporter une petite marge d'erreur).

La communauté d'agglomération envisage deux possibilités :

- Création d'un réseau et connexion au réseau existant du centre de la commune pour envoyer les eaux usées vers la station d'épuration existantes. L'étude devra permettre de valider la localisation de la connexion en fonction des contraintes de terrain passage par les berges du canal ou par la RD) et des coûts associés. Elle devra aussi valider la capacité de la STEP existante à traiter les eaux usées apportées par les secteurs qui sera mis en AC. Parmi les contraintes spécifiques on peut citer le passage de la voie ferrée et le canal de Calais-Saint Omer.
- Création d'un réseau et création associée d'une nouvelle station de traitement des eaux usées à proximité de la zone géographique pour diminuer le linéaire de réseau d'eaux usées. Cette proposition devra tenir compte des contraintes foncières et de la nécessité de trouver un exutoire pour l'implantation de la nouvelle STEP. Cette station devra répondre aux normes relatives au traitement des eaux usées

Cette étude s'accompagnera d'un calcul approximatif des charges de fonctionnement liées à la mise en place d'un réseau d'EU et, le cas échéant, d'une STEP dimensionnée selon les besoins déterminés.

4 - DONNEES DE BASE DE L'ETUDE

Source documentaire (partielle) :

- Etude diagnostique des réseaux de Calais : Quantitec-Prolog / 2004-2007
- Etude diagnostique d'assainissement de Coulogne : Amodiag environnement / 1999
- Etude diagnostique d'assainissement de Marck : Sogeti / 2005
- Inspections télévisées du réseau de Blériot-Plage / 1990
- Rapports annuels sur la qualité du service public de l'Assainissement de Grand Calais Terres & Mers.
- Arrêté Préfectoraux d'autorisation des systèmes d'assainissement Calais-Monod et Calais-Toul.
- Bilan des contrôles de conformité de branchements sur les 5 communes réalisées en régie.
- Dossier de régulation administrative des systèmes d'assainissement de TOUL et MONOD (2017-2018)
- Zonage pluvial de Grand Calais Terres et Mers (2009)
- Zonage Assainissement collectif et non-collectif (2009)
- Documents d'urbanisme
- Etudes diverses (profils de baignade, etc.) (mise à jour en cours)
- Données liées la télésurveillance (temps de fonctionnement des pompes, historique des alarmes, etc.)
- Manuels d'autosurveillance du réseau et des stations d'épuration
- Relevés de consommation en eau potable
- Données de contexte relatives au territoire d'étude (pluviométrie, hydrologie, suivi de la qualité des milieux aquatiques, etc.)
- Levées topographique sur une partie du réseau (x, y, z) en format Excel

Cette liste n'est pas exhaustive, il appartiendra au bureau d'étude de rechercher l'ensemble des données et documents utiles au bon déroulement de l'étude.

ETUDE DIAGNOSTIC DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT DE GRAND CALAIS TERRES & MERS

Pour information les pourcentages de connaissances patrimoniales sont les suivants :

Regard de visite											
Agglo 5 communes	nat	section	diamètre	matériaux	type	tampon forme	tampon matériaux	ztn	zfe	zrad	prof
renseigné	13793	0	1568	0	1254	592	592	2064	791	1642	830
non renseigné	176	13969	12401	13969	12715	13377	13377	11905	13178	12327	13139

canalisation						
Agglo 5 communes	nat	type	long	diamètre	matériaux	section
renseigné	16594	16646	16646	7049	4634	7950
non renseigné	52	0	0	9597	12012	8696

avaloir												
Agglo 5 communes	nat	section	diamètre	matériaux	type (circulaire, carré)	type équip (syphoide)	tampon forme	tampon matériaux	ztn	zfe	zrad	profon
renseigné	4790	28	303	25	7630	3447	828	867	238	168	243	107
non renseigné	4810	9572	9297	9575	1970	6153	8772	8733	9362	9432	9357	9493

poste																
Agglo 5 communes	Xcoord	Ycoord	nat	type	nb pompe	ztn	zfe	zrad	prof	type pompe	vol max	télésur	type automate	tarif élect	type liaison	trop plein
renseigné	177	177	45	190	126	49	45	44	12	0	0	121	121	123	120	110
non renseigné	16	16	148	3	67	144	148	149	181	193	193	72	72	70	73	83

4.1 - DEFINITION DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT DE GRAND CALAIS

➤ La station d'épuration rue de TOUL reçoit :

- les effluents urbains des quartiers de Calais : Edgar Quinet, Fort Nieulay, Salengro, Cailloux, Fontinettes, Pont du Leu, Centre, Curie.

➤ La station d'épuration Jacques Monod reçoit :

- les effluents urbains des quartiers de Calais : Beau Marais, avenue Louis Blériot, Mollien, Mi-Voix, Virval, quartier bordant Saint-Exupéry, Front de mer, Calais Nord, Nouvelle France, Petit Courgain, centre, ainsi que de Coulogne (hors Pont-du-Leu).
- Les effluents de la commune de Marck
- Les effluents de la commune de Sangatte-Blériot (Blériot-Plage uniquement)
- Les effluents du centre de tri et de l'usine de biométhanisation du SEVADEC, de la ZAC du Virval et une partie de la ZAC Marcel Doret
- Les effluents du refuge intercommunal
- les effluents industriels : CALAIRE, MERCK SANTE, LOCALINGE, COLOR BIOTECH, ALCATEL DRAKA COMTEQ, SARDELEC, SHAEFFLER-BRAMPTON, CGF (Charcuterie industrielle), MECANO.
- les matières de vidange (8 153 tonnes en 2016)
- Des lixiviats de décharge (C.E.T. Curgies, Dannes, Lewarde, Villers Sire Nicole, Noyelles sur Escaut et Landrecies) pour un volume de 20 019 m³ en 2016.

Nota : Il existe deux interconnexions entre les systèmes d'assainissement Calais Toul et Calais Monod (pont de fer et pont Lottin). En fonctionnement normal les effluents sont dirigés vers la station Monod, en cas de dysfonctionnement ou de forte pluie ils transitent vers la station Toul. L'étude devra permettre d'affiner la compréhension du fonctionnement de ces deux points particuliers.

➤ La station d'épuration de Sangatte reçoit (hors périmètre de l'étude) :

- les effluents urbains de la commune de Sangatte secteur centre bourg.
- Les effluents de l'usine d'aéroréfrigération du site Eurotunnel.

➤ La station d'épuration de Coquelles-Eurotunnel reçoit :

- les effluents urbains de la commune de Coquelles.
- Les effluents du terminal Eurotunnel

4.1.1 - Définition du réseau d'assainissement des eaux usées

Caractéristiques des réseaux

Le linéaire en fonction du type de réseau est réparti de la manière suivante :

	Bassin versant STEP Monod	Bassin versant STEP Toul	Bassin versant STEP Sangatte	Bassin versant STEP Coquelles	Total
Réseau eaux usées en mètre linéaire	130 641	26 944	5 428	9 589	172 787
Réseau eaux pluviales en mètre linéaire	78 960	19 540	3 695	2 711	104 906
Réseau unitaire en mètre linéaire	84 510	41 590	0	1 479	127 579

Soit un total d'environ 405 km de réseau d'assainissement.

Inventaire des ouvrages annexes

➤ Les postes de relèvement et les déversoirs d'orage

	Calais	Coulogne	Marck	Sangatte	Coquelles	Total
Déversoirs d'orage	11 Equipés+2 non équipés	2 Equipés+1 non équipés	0	0	4	20
Postes de relèvement	52	66	39	15	11	183

Les postes de relèvement sont des stations de pompages, réparties sur le réseau d'assainissement, permettant de renvoyer les eaux usées vers les stations d'épuration.

Les déversoirs d'orage sont uniquement présents sur les tronçons de réseau unitaire. En effet, ces ouvrages permettent d'évacuer le « trop plein » du réseau d'assainissement lors de fortes pluies.

L'autosurveillance du réseau d'assainissement est en service depuis fin 2012. Ce sont 20 déversoirs d'orage ou points caractéristiques (17 sur Calais et 3 sur Coulogne) qui sont équipés, afin de mesurer les débits et charge de pollution rejetés en cas de déversement.

La majorité des postes sont équipés de système de télésurveillance (Sofrel et Topkapi) mais les bilans de fonctionnement ne sont pas fiables.

➤ Bassins de stockage/restitution

Lorsque le réseau d'assainissement est de type unitaire, les stations d'épuration Monod et Toul collectent des eaux pluviales. En cas de fortes pluies, ces stations ne pourraient pas traiter tout l'afflux d'eaux usées/eaux pluviales.

Les bassins sont équipés de système de télésurveillance (Sofrel et Topkapi) mais les bilans de fonctionnement ne sont pas fiables.

C'est pourquoi 4 bassins de stockage-restitution ont été construits afin de stocker temporairement les effluents avant traitement sur les stations d'épuration :

	Bassin VADEZ	Bassin TOUL	Bassin COULOGNE	Bassin MARCK
Bassin versant	Station Monod	Station Toul	Station Monod	Station Monod
Capacité de stockage	12 000 m ³	8 000 m ³	750 m ³	140 M3
Mode de fonctionnement	<u>Remplissage</u> : Gravitaire <u>Vidange</u> : 2 pompes + 1 secours	<u>Remplissage</u> : 2 pompes <u>Vidange</u> : Gravitaire	<u>Remplissage</u> : 2 pompes <u>Vidange</u> : Gravitaire	<u>Remplissage</u> : Gravitaire <u>Vidange</u> : 2 pompes
Nettoyage	Mise en suspension par hydroéjecteurs	Augets basculants	Mise en suspension par hydroéjecteurs et agitateurs	Mise en suspension par hydroéjecteurs

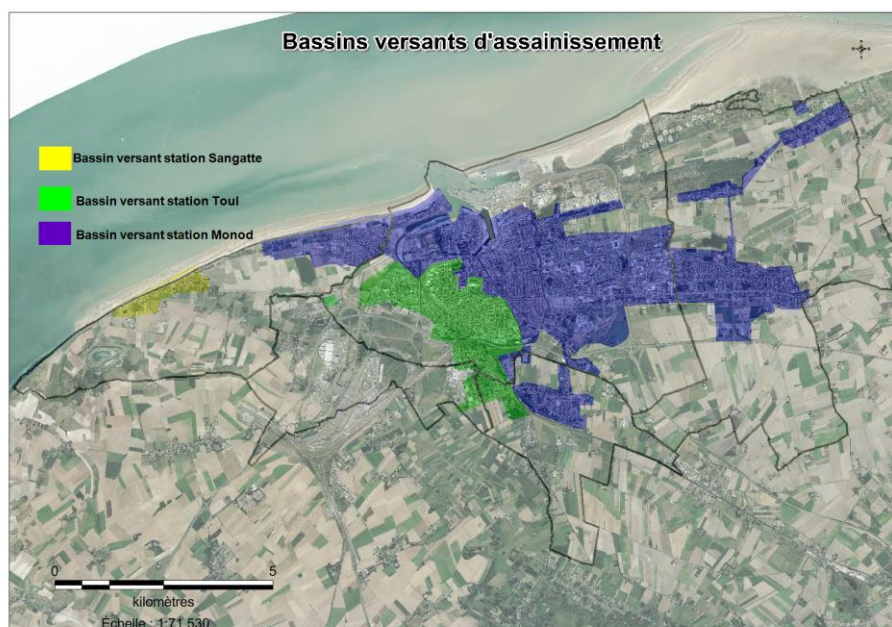
➤ Bassin de rétention

Lorsque le réseau est de type séparatif, les eaux pluviales sont rejetées dans le milieu naturel. Afin de respecter l'équilibre hydraulique du milieu récepteur, un débit maximum autorisé est fixé par la section de wateringues.

Ainsi, pour lisser le débit d'eaux pluviales rejetées, il a été nécessaire d'aménager des bassins de rétention :

	Bassin CURIE	Bassin CRABES	Bassins STADE
Quartiers concernés	ZAC Curie	Une partie du Fort-Nieulay	Stade de l'épopée
Milieu récepteur	Le Laubanie	Canal d'Asfeld	Canal de Marck

➤ Plan des bassins versants vers station d'épuration :



Etat du réseau et taux de collecte

En 2016, le service assainissement « entretien des réseaux », a effectué les travaux suivants :

- Curage préventif de plus de 100 km de réseau
- 1742 interventions d'urgence sur le réseau, dont 445 en astreinte – désobstruction réseau, débouchages branchements, etc...
- 1612 interventions d'urgence sur les postes de relèvement, dont 580 en astreinte. Les actions préventives de contrôle et de remplacement ont été tout aussi nombreuses. C'est ainsi notamment que 21 pompes ont été remplacées.

1.

4.1.2 - Définition des unités de traitement des eaux usées (STEP)

- **Station d'épuration Jacques MONOD (voir synoptique en annexe)**



- Localisation : rue Jacques Monod – ZA Marcel Doret – Calais
- Mise en service : Novembre 1995
- Capacité : 133 000 équivalent-habitants
- Exutoire : Canal de Marck
- Particularités : Traitement des matières de vidange, des graisses et des sables. Désinfection par ultra-violet.
- Communes raccordées : 2/3 de Calais, Sangatte-Blériot (uniquement Blériot-Plage), Marck, Coulogne (sauf le Pont-du-Leu).
- Prescriptions de l'arrêté préfectoral :

L'autorisation de rejet de la station d'épuration fait l'objet d'un arrêté préfectoral en date du 15 avril 1994.

Un dossier « loi sur l'eau » a été déposé auprès du service de police de l'eau afin de procéder à la régularisation administrative du système d'assainissement Calais-Marck. En effet, l'arrêté d'autorisation de 1994 concernait uniquement le rejet de la station et pas le système d'assainissement dans sa globalité (les arrêtés d'autorisation étaient délivrés ainsi à l'époque) et il était arrivé à expiration.

Un nouvel arrêté sera délivré dans les prochains mois après instruction du dossier par le service de police de l'eau.

➤ Domaine de référence de la station :

Capacité de traitement	120 000 Equivalents-Habitants
Débit admissible	28 000 m ³ /j
Débit de pointe admissible	1 955 m ³ /h
<u>Flux journalier théoriquement admissibles</u>	
MES	9 600 kg/j
DCO	21 600 kg/j
DBO₅	7 200 kg/j
NTK	1 800 kg/j
Phosphore	360 kg/j

➤ Niveau de qualité minimum de rejet :

Le niveau de rejet prévu est de niveau « e » NGL2 complété d'un traitement anti-bactériologique. Les caractéristiques du rejet doivent répondre aux conditions suivantes :

	<u>Concentration</u>	<u>Rendements</u>	<u>Valeurs rédhitratoires</u>
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 (moyenne annuelle)	80%	-
E.Coli	600/100 ml	-	2000/100 ml
Entérocoques	300/100 ml	-	2000/100 ml

➤ Autres conditions imposées à l'effluent :

Au rejet dans le milieu récepteur, les effluents doivent respecter les caractéristiques suivantes :

- **Température** : la température des effluents ne doit pas dépasser 25°C ;
- **pH** : le pH des effluents doit être compris entre 5,5 et 8,5 ;
- **Couleur** : la couleur de l'effluent ne doit pas provoquer de coloration visible du milieu naturel ;
- **Odeur** : les effluents ne dégagent aucune odeur putride ou ammoniacale, même après 5 jours d'incubation ;
- **Substances nuisibles** : les effluents ne doivent pas contenir de substances capables d'entraîner la destruction de la faune et de la flore aquatique et devront être exempts de matières flottantes, de mousses et d'hydrocarbures ; de produits susceptibles de dégager des gaz ou vapeur toxiques inflammables ou odorantes ; de tous produits susceptibles de nuire à la conservation des ouvrages ainsi que des matières déposables ou précipitables qui seraient susceptibles d'entraver le bon fonctionnement des ouvrages fluviaux ou maritimes.

➤ Capacité de traitement :

Par rapport aux prescriptions de l'arrêté préfectoral d'autorisation de rejet et au domaine de référence de la station, les résultats de l'exercice 2016 sont les suivants :

		Monod 2016
Charge hydraulique 28 000 m ³ /j	Charge m ³ /j	10 761
	% nominal %	38,4 %
DCO 21 600 kg/j	Charge kg/j	8 588
	% nominal %	39,8 %
Azote 1 800 kg/j	Charge kg/j	925
	% nominal %	51,4 %
DBO₅ 7 200 kg/j	Charge kg/j	2 831
	% nominal %	39,3 %
MES 9 600 kg/j	Charge kg/j	4415
	% nominal %	46,0 %
Phosphore 360 kg/j	Charge kg/j	103
	% nominal %	28,6 %

Les valeurs de charge sont des moyennes journalières calculées sur l'année 2016.

Le pourcentage de charge par rapport au domaine de référence de la station (% nominal), permet d'apprécier la capacité de traitement restante disponible sur la station. Exemple : % nominal DCO = 77,9 % signifie que la station reçoit une charge de pollution en DCO correspondant à 77,9 % de sa capacité de traitement maximale.

Des dépassements du domaine de référence de la station Monod ont été observés en 2016, mais ils sont nettement moins nombreux qu'en 2015. On ne constate qu'un seul dépassement au 2ème semestre 2016.

Ces dépassements avaient pour origine un problème de représentativité des prélèvements « eaux brutes » : l'admission d'effluents chargé en MES conjointement à un ralentissement du flux entrant lié au fonctionnement en mode dégradé du poste MLK avait favorisé une sédimentation importante en aval des dégrilleurs, dans une zone présentant peu de turbulence et où se trouve le point de prélèvement.

Les travaux de curage et de rénovation du bassin de stockage Vadez et du poste MLK ont été réalisés de septembre à fin novembre 2016 pour un montant de 422 715 € HT.

Ces travaux ont permis de recouvrer un fonctionnement correct des installations et de diminuer considérablement le nombre de dépassements du domaine de référence de la station Monod liés à ce problème de représentativité de prélèvement.

➤ Qualité du rejet (moyenne annuelle) :

MONOD 2016	Concentration	Concentration maximum imposée	Rendement	Rendements minimum imposés
MES	13	30 mg/l	97	90 %
DCO	55	90 mg/l	94	80 %
DBO₅	4	20 mg/l	99	80 %
NGL *	14,4	10 mg/l	85	70 %
Phosphore *	1,4	1,0 mg/l	87	80 %

* en moyenne annuelle.

Les rares non-conformités constatées en 2016 (elles sont au nombre de 8) ont pour origine le fonctionnement sur une seule file de traitement en mode dégradé durant la fin des travaux d'optimisation énergétique et de réhabilitation du clarificateur A.

- **Station d'épuration TOUL (voir synoptique en annexe)**



- Localisation : rue d'Epinal – Calais
- Mise en service : Décembre 1999
- Capacité : 47 500 équivalent-habitants
- Exutoire : Rivière neuve
- Particularités : Désodorisation d'une partie des installations. Désinfection par ultra-violet.
- Communes raccordées : 1/3 de Calais, Coulogne (Pont-du-Leu), Coquelles (Pont du Leu).
- Prescriptions de l'arrêté préfectoral

Le système d'assainissement Calais-Toul fait l'objet d'un arrêté préfectoral d'autorisation en date du 11 août 1999.

Une étude pour la régularisation administrative du système d'assainissement Calais-Coulogne est en cours. En effet l'arrêté de 1999 est arrivé à expiration.

- Domaine de référence de la station :

Capacité de traitement	47 500 Equivalents-Habitants
Débit nominal temps sec	17 952 m ³ /j
Débit de pointe admissible	850 m ³ /h
<u>Flux journalier théoriquement admissibles</u>	
MES	3 300 kg/j
DCO	6 000 kg/j
DBO₅	2 560 kg/j

NTK	513 kg/j
Phosphore	112 kg/j

➤ Niveau de qualité minimum de rejet :

La qualité des effluents épurés avant introduction dans le milieu naturel doit respecter les valeurs fixées en concentration et en flux dans le tableau ci-dessous.

	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	15 mg/l(moyenne annuelle)*	70%	-
P_{total}	2 mg/l (moyenne annuelle)	80%	-
E.Coli	600/100 ml	-	2000/100 ml
Entérocoques	300/100 ml	-	2000/100 ml

* pour une température dans le réacteur biologique d'au moins 12°C.

➤ Autres conditions imposées à l'effluent :

Au rejet dans le milieu récepteur, les effluents doivent respecter les caractéristiques suivantes :

- **Température** : la température des effluents ne doit pas dépasser 25°C ;
- **pH** : le pH des effluents doit être compris entre 6 et 8,5 ;
- **Couleur** : les effluents ne doivent pas contenir de substance de nature à favoriser la coloration du milieu ;
- **Odeur** : les effluents ne doivent pas contenir de substance de nature à favoriser la manifestation d'odeurs.

➤ Capacité de traitement :

Par rapport aux prescriptions de l'arrêté préfectoral d'autorisation de rejet et au cahier des charges de réalisation de la station, les résultats de l'exercice 2016 sont les suivants :

		Toul 2016
Charge hydraulique 17 952 m ³ /j	Charge m ³ /j	8 650
	% nominal	48,2 %
DCO 6 000 kg/j	Charge kg/j	3 642
	% nominal	60,7 %
Azote 513 kg/j	Charge kg/j	466
	% nominal	90,1 %
DBO₅ 2 560 kg/j	Charge kg/j	1 401
	% nominal	54,7 %
MES 3 300 kg/j	Charge kg/j	1 791
	% nominal	54,3 %
Phosphore 112 kg/j	Charge kg/j	51
	% nominal	45,5 %

Les valeurs de charge sont des moyennes journalières calculées sur l'année 2016.

Le pourcentage de charge par rapport au domaine de référence de la station (% nominal), permet d'apprécier la capacité de traitement restante disponible sur la station.

Les dépassements du domaine de référence ont été nettement moins nombreux en 2016 qu'en 2015.

Ces dépassements sont très souvent consécutifs à une pluviométrie importante ou récurrente sur plusieurs jours.

➤ Qualité du rejet (moyenne annuelle) :

TOUL 2016	Concentration	Concentration maximum imposée	Rendement	Rendements minimum imposés
MES	14	30 mg/l	93	90 %
DCO	45	90 mg/l	89	80 %
DBO₅	5	20 mg/l	97	80 %
NGL *	10,2	15 mg/l	81	70 %
Phosphore *	1,4	2,0 mg/l	75	80 %

* en moyenne annuelle.

1 seule non-conformité a été constatée en 2016 et les performances de la station d'épuration Toul ont globalement meilleures que les années précédentes.

- **Station d'épuration de COQUELLES-EUROTUNNEL**

Les effluents de la commune de Coquelles sont traités sur la station d'épuration de Coquelles-Eurotunnel (Hormis les effluents de Coquelles – Pont du Leu qui sont traités sur la station d'épuration Toul).

Cette station a pour maître d'ouvrage la société Eurotunnel. Elle est exploitée par la société Eau et Force. Une convention entre la commune de Coquelles et la société Eurotunnel fixait les conditions techniques et financières de traitement des effluents. Cette convention a été transférée à Grand Calais Terres & Mers lors du transfert de la compétence assainissement en janvier 2004.

D'une capacité de 10 000 EH, cette station d'épuration a été mise en eau en octobre 1993. Le rejet de la station se situe dans la Rivière Neuve.

- **Marais de Coquelles**

Les effluents du marais de Coquelles sont traités sur la station d'épuration de Fréthun sur le périmètre du SIRB et font donc partie d'un autre périmètre d'étude.

5 - DEROULEMENT DE L'ETUDE - METHODOLOGIE

La méthodologie détaillée des investigations reste à l'initiative du bureau d'étude. A titre indicatif, elle peut comporter 6 volets principaux.

5.1 - ETAPE 1 – RECUEIL ET ANALYSES DES DONNEES EXISTANTES.

Le bureau d'études prendra connaissance des différentes études diagnostics réalisées par Grand CALAIS Terre & Mers :

Le bureau d'études effectuera des visites de terrain sur les principaux ouvrages des réseaux d'assainissement et sur les stations d'épuration.

Une réunion sera programmée avec le maître d'ouvrage, ses services, un représentant de l'Agence de l'Eau et de la Police de l'Eau **afin de s'assurer de la bonne compréhension du fonctionnement du système** d'assainissement de CALAIS TOUL et CALAIS MONOD.

Afin d'éviter toute perte d'information, les reconnaissances de réseau et la campagne de mesure seront réalisées par la même équipe.

Le candidat précisera dans son mémoire technique, la durée qu'il compte consacrer aux différents types de visites de reconnaissance de terrain (par temps sec et par temps de pluie).

5.1.1 - *Recueil des documents existants auprès des divers organismes compétents*

Le bureau d'études procédera à la collecte et à la synthèse de tous les documents de récolement relatifs au système d'assainissement des eaux usées.

Il récupérera auprès des divers organismes compétents (collectivités locales, services de l'État, exploitant...) l'ensemble des documents et informations nécessaires à l'inventaire et à l'analyse de l'existant, notamment :

- Données générales sur la population, l'urbanisme, le milieu naturel, la météorologie, l'hydrologie, l'hydrogéologie,
- Nombre des raccordés et les consommations d'eau des usagers domestiques et industriels (y compris pour ces derniers les consommations sur prélèvements directs), afin de calculer le débit sanitaire et la charge théorique véhiculée par les collecteurs à comparer avec les quantités réellement mesurées dans les réseaux. Les données annuelles sur la consommation en eau potable seront recueillies sur les cinq dernières années, ainsi que le nombre des abonnés, auprès de l'exploitant du réseau de distribution d'eau potable,
- Renseignements sur la fréquence des interventions de maintenance sur les réseaux et leur nature,
- Exploitation des relevés de débits et de mesures de charges effectués dans les stations d'épuration et sur les postes de refoulement/relèvement,
- Recensement des établissements industriels raccordés au réseau avec les caractéristiques de leur rejet (qualité, quantité, variabilité),
- Débits traités dans les stations d'épuration,
- Anomalies déjà observées (localisation, nature, fréquence).

5.1.2 - *Structure et plans des réseaux*

Le bureau d'études vérifiera les plans du système d'assainissement qui lui seront remis et établit des

plans rectifiés si besoin. Il procède à un relevé topographique du réseau, y compris l'ensemble des postes de refoulement/relèvement et l'ensemble des DO en X, Y et Z en complément de l'existant et selon nécessité.

Un plan de détail coté de chaque ouvrage est établi, ou rectifié (poste de refoulement/relèvement, dessableur, déversoir d'orage...).

Également à inspecter sur le terrain : les exutoires, les fossés, les cours d'eau récepteurs.

Les fiches de synthèses reprenant l'ensemble des informations nécessaires seront définies avec le comité de pilotage.

5.1.3 - Fonctionnement du système de collecte / traitement des eaux usées

Le bureau d'études rassemble les données de base existantes et utiles pour la compréhension du fonctionnement du réseau : exploitation des relevés de débits et mesures de charges effectuées à la station d'épuration, des relevés d'horocompteurs des postes de relèvement.

La première exploitation des données recueillies consiste notamment à :

- Evaluer par secteurs les volumes d'eaux usées théoriques émis,
- Dresser l'inventaire des rejets au milieu naturel,
- Recenser les désordres observés ou supposés sur les réseaux,
- Recenser les données manquantes, indispensables pour réaliser l'étude,
- Vérifier les capacités maximales d'évacuation des collecteurs,
- Réaliser un pré-diagnostic de fonctionnement des stations d'épuration.

Lors des visites de terrain, et d'une manière générale, dans le cadre de l'étude diagnostic, les descellements des dispositifs de fermetures de tous les ouvrages d'assainissement sont à la charge du bureau d'études.

La reconnaissance des stations de refoulement / relèvement sera effectuée en présence de l'exploitant. La reconnaissance des réseaux sera effectuée par le bureau d'étude seul, qui pourra néanmoins solliciter l'exploitant sur des points particuliers.

Par ailleurs, dans le cadre de cette phase, le bureau d'étude s'entretiendra avec le personnel chargé de l'exploitation afin de compléter sa connaissance du fonctionnement du réseau de collecte et de transfert des effluents.

Le bureau d'études informera l'exploitant et le maître d'ouvrage une semaine avant toute intervention en réseau.

5.1.3.1 - Visites de terrain diurnes

Le bureau d'études réalise des visites de terrain diurnes afin de :

- Procéder à un relevé topographique du réseau (en X, Y et Z), selon besoin en compléments des levés existants,
- Vérifier les caractéristiques du réseau et les anomalies évoquées,
- Noter les points à écoulement perturbé ou ralenti : les envasements et tous les désordres visibles (racines, infiltrations, dégradations, ...) dans les regards, canalisations et postes de refoulement/relèvement,
- Aider à confirmer et/ou adapter le type, la localisation des points de mesures en réseau et la faisabilité des mesures prévues,
- Prendre connaissance et actualiser l'existence d'exutoires vers le milieu récepteur,

- Procéder à une mesure d'H₂S sur l'effluent à l'arrivée des conduites de refoulement,
- Vérifier l'état de fonctionnement des équipements et ouvrages d'assainissement subissant l'impact des eaux parasites (postes de refoulement/relèvement...) et de remettre en ordre en cas de défauts évidentes,
- Faire un état des lieux sur le fonctionnement du réseau d'assainissement, notamment au niveau des regards pour apprécier les conditions d'entretien (dépôts...), d'écoulement (stagnation d'eaux usées...), et d'éventuelles infiltrations d'eau (traces sur les parois des regards),
- Faire des premières observations sur les écoulements par temps de pluies au niveau des boîtes de branchements particuliers existantes, afin de détecter d'éventuels mauvais branchements.

5.1.3.2 - Visites de terrain nocturnes

Le bureau d'études réalise des visites de terrain nocturne. Ces visites des réseaux seront effectuées de nuit, moment pendant lequel les débits d'eaux usées sont minimaux afin de réaliser une première sectorisation relative aux eaux parasites sur le réseau eaux.

Des mesures instantanées de pollutions pourront être réalisées dans ce but.

5.1.3.3 - Identification des désordres et de leurs répercussions sur le respect des objectifs de l'étude/diagnostic

Le bureau d'études identifiera et localisera sur les plans tous les désordres de fonctionnement du réseau, en régime de temps sec ou régime de temps de pluie, qui ont un impact sur la qualité des milieux récepteurs.

Il identifiera en particulier les désordres portant sur

- Les rejets non conformes aux prescriptions de l'arrêté préfectoral du système d'assainissement de l'agglomération comme par exemple :
 - Les rejets interdits dans les collecteurs d'assainissement,
 - Les rejets directs d'eaux usées ou interdits dans les collecteurs pluviaux ou les émissaires,
 - Les immeubles raccordables non reliés au réseau.
- Les rejets d'origine non-domestique : un recensement de tous les établissements industriels, hospitaliers, commerciaux, agricoles ou artisanaux sera effectué ;
- Le fonctionnement hydraulique des ouvrages : le bureau d'études repérera sur le terrain les perturbations dues aux reflux des émissaires en périodes de hautes eaux (clapets non étanches ou inexistants, vannes non manœuvrées, crêtes trop basses de trop pleins...). Il recensera les insuffisances du réseau par temps de pluie (débordements, inondations de caves,...) et les points de dépôt de matériaux solides.

5.1.4 - Planches photographiques

Le bureau d'études réalisera et présentera des photographies en couleur des ouvrages caractéristiques existants, des anomalies constatées et des points de rejets dans le milieu récepteur.

5.1.5 - Analyses des données

Pour cette étape indispensable, le bureau d'études procédera à l'alimentation sous un SIG de l'imperméabilisation des sols sur le territoire de l'étude. Il devra sérier les surfaces imperméables selon leur taille et leur nature (privée ou public). Le niveau de précision sera par bassin d'apport et non pas à la parcelle.

Parallèlement, il constituera sur le SIG une couche présentant la nature des sols quant à leur plus ou moins bonne faculté à infiltrer.

Cette étape permettra de relever des surfaces actives qui pourraient être déconnectées du réseau unitaire.

Pour se faire il pourra s'appuyer sur l'étude de schéma d'assainissement pluvial réalisée sous maîtrise d'ouvrage de Grand CALAIS Terres & Mers et récupérera les données existantes en terme d'essais déjà réalisés et complétera éventuellement par des essais de perméabilité complémentaires.

Enfin il indiquera sur le SIG les zones futures susceptibles d'être aménagées et artificialisées.

5.1.6 - Analyse du fonctionnement et de l'état du milieu naturel :

5.1.6.1 - Fonctionnement hydrologique :

Le bureau d'étude devra s'assurer que les informations concernant le milieu naturel sont suffisamment développées dans les documents en sa possession pour comprendre le fonctionnement hydrologique de surface de l'ensemble du milieu naturel. Il effectuera des visites complémentaires de terrain au cas où des zones d'ombres persisteraient.

Le bureau d'étude recensera sur le terrain les secteurs où le risque d'intrusions d'eaux du milieu naturel ou du ruissellement agricole existe. Il en fera une cartographie en y associant pour chaque cas la zone d'alimentation et sa surface.

Il recalera les constats établis avec ceux de l'étude diagnostic.

5.1.6.2 - Etat du milieu naturel :

Le bureau d'études devra se forger une idée de l'état du milieu naturel à partir des résultats analytiques en sa possession et prévoir les mesures complémentaires éventuelles à réaliser en phase 2 pour parfaire sa connaissance.

Comme dans la suite de l'étude il est demandé d'évaluer les gains potentiels sur les milieux naturels pour respecter la DCE, il y a lieu de ne pas négliger cette étape.

5.1.6.3 - Analyse de la pluviométrie :

Le bureau d'études s'assurera dans un premier temps par une visite de terrain que les dispositifs de mesure de la pluviométrie, déployées dans le cadre de l'autosurveillance réglementaire sont adaptés et correctement installés, et que les données sont considérées comme fiables et représentatives.

Il procédera à l'analyse des cinq dernières années en comparant les cumuls annuels, les cumuls mensuels, le nombre de jour de pluie et leur intensité.

Il mettra en exergue les événements dont la fréquence dépasse la période de retour un mois sur les différents pas de temps.

5.1.6.4 - Analyse du fonctionnement de l'assainissement :

Le bureau d'études s'assurera dans un premier temps par une visite de terrain que les dispositifs de mesure de débits et de prélèvements d'échantillon déployés dans le cadre de l'autosurveillance réglementaire sont adaptés et correctement installés. Il devra en phase 2 équiper avec son propre matériel l'ensemble des points de surveillance.

Le bureau d'études analysera l'ensemble des données mis à sa disposition avec notamment l'autosurveillance réglementaire des stations de traitement des eaux usées et des réseaux d'assainissement, des campagnes de mesures des mandataires de l'Agence de l'Eau, de l'autocontrôle de l'exploitant, et des bilans annuels. Il devra aussi d'appuyer sur les données des services de la DDTM – Police des Eaux

Pour les cinq dernières années, il mettra en perspective pour les volumes puis pour les flux, les volumes traités en entrée de station de traitement des eaux usées par rapport aux volumes déversés en tête de traitement et à ceux déversés par les déversoirs d'orage des réseaux d'assainissement points réglementaires.

Il réalisera les graphiques suivants en volume puis en flux pour les cinq années de fonctionnement :

- 1 Pour chaque DO, l'histogramme annuel des volumes mensuels déversés, avec mention de la pluviométrie mensuelle et du nombre de déversements.
- 2 Pour l'ensemble des DO, l'histogramme ou le graphe secteur annuel de leurs contributions respectives aux volumes déversés, en volume, en pourcentage et en nombre.
- 3 Pour chaque DO, le graphique x et y du volume déversé en fonction du cumul pluviométrique journalier.
- 4 Une approche en volume et en flux devra être présentée par le bureau d'étude pour valider la pertinence du choix de l'évaluation de la conformité de la collecte par temps de pluie » (en référence à la directive 91/271/CEE) sur la base de rejets représentant moins de 5 % des volumes d'eaux usées. Le bureau d'étude devra identifier et classer les déversoirs d'orage en fonction de leurs impacts sur le jugement de conformité.

- 5 Compte tenu des informations dont il disposera, le bureau d'études tentera de présenter une approche en flux déversés **pour les paramètres de la pollution carbonée, azotée et phosphorée et bactériologique (E.Coli, entérocoques).**

Pour conclure sur le fonctionnement de l'assainissement, le bureau d'études procédera **à une analyse des débits traités sur les stations de traitement des eaux usées par rapport aux débits de pointe admissible et par rapport au débit de référence.**

Par ailleurs il effectuera l'expertise du fonctionnement du ou des bassins de stockage restitution ; par rapport aux données de projets il vérifiera le bon fonctionnement, il mettra en évidence les éventuelles interactions et dysfonctionnements liés à la gestion de ces ouvrages.

Enfin il présentera le bilan journalier des jours où la pluviométrie aura été proche de la pluie de projet retenue sur le secteur d'étude.

Que s'est-il réellement passer ces jours-là ?

Le réseau d'assainissement a-t-il réussi à acheminer les débits à la station de traitement des eaux usées sans déverser ?

Le bassin de stockage a-t-il fonctionné comme prévu ?

Le traitement était-il satisfaisant ?

Jusqu'à quelles limites peut fonctionner le système?

5.1.7 - Analyse des activités économiques:

Le bureau d'études gardera à l'esprit que des activités économiques et agricoles peuvent se révéler très impactant pour les milieux naturels. Au cours de ces visites de terrain il vérifiera au besoin l'absence ou la présence de rejets à des exutoires suspects où présentés comme tels : pluviaux qui coulent par temps sec, drains...

5.1.7.1 - RAPPORT D'ETAPE 1

Le rapport de la phase 1 comprendra les éléments suivants :

- Rédaction d'un premier rapport (6 exemplaires) et présentation au comité de pilotage des premières conclusions de l'analyse de l'existant : secteurs à problèmes, dysfonctionnements majeurs...,
- Définition des priorités d'action en fonction des conclusions de la phase 1 et de la sensibilité du milieu naturel,
- Recensement des interventions ponctuelles à prévoir (dégagement de tampons, curage, réparation sommaire d'ouvrages pouvant troubler le bon déroulement de l'étude),
- Programmation de la phase 2 : confirmation et adaptation des points de mesures.
- Le bureau d'études présentera ses besoins et le programme adapté à ses besoins de connaissance sur les milieux, sur les DO, sur les exutoires pour les mesures de phase 2.

5.1.7.2 - SYNTHESE DE L'ETAPE 1

Le bureau d'études rédigera une note de synthèse qui devrait déjà présenter l'état initial de la zone d'étude pour les milieux naturels, l'artificialisation de l'espace et l'assainissement de la collectivité, les points noirs et les pistes « évidentes » de réflexion.

Un synoptique simplifié devra être présenté avec le réseau structurant, les déversoirs d'orage la station de traitement des eaux usées.

Les points noirs devront apparaître et si possible avec la cause de ces points noirs :

- introduction des milieux naturels **ou de la nappe** dans le réseau et déversement au DO suivant
- canalisation du débit conservé sous dimensionnée, mise en charge et déversements
- déversoirs d'orage en cascade qui s'impactent mutuellement
- Rupture de pente
- Surfaces actives industrielles impactantes
- Etc...

5.2 - ETAPE 2 - MESURES DE VOLUMES ET DE FLUX DE POLLUTION PAR BASSINS VERSANTS DE COLLECTE DES EAUX USEES

Dans la suite logique des déductions faites au terme de la phase 1, un examen sectoriel (par sous-bassins) du fonctionnement du réseau de collecte des eaux usées est mené par voie expérimentale.

La mise en place de ces points de mesure sera validée par le comité de pilotage au terme de la phase 1. Ces points de mesures seront sur confirmation et adaptation du bureau d'études quant à la nature, au nombre et à la localisation des sites.

Le comité de pilotage se réserve la possibilité de visiter les points de mesures installés.

Afin de pouvoir capter une période de pluie significative la campagne initial aura une durée minimum de 6 semaines.

Afin d'avoir une bonne connaissance du fonctionnement des 140 postes de pompages chacun sera équipé :

- D'une pince ampérométrique par pompe
- D'une mesure de niveau piézométrique

5.2.1 - Mesures de débit

Les mesures de débit devront être réalisées en continu sans interruption et enregistrés à un pas de temps de 5 minutes.

La surveillance et la gestion des matériels, les manœuvres éventuelles des stations de pompage et la remise en état des lieux seront assurées par le bureau d'études.

Les mesures seront dépouillées et présentées sous forme d'histogrammes faisant apparaître les valeurs instantanées et cumulées. Une copie informatique sur format «.xls » des enregistrements sera jointe au document final.

Elles doivent permettre de distinguer les apports à forte inertie (infiltrations d'eau de nappe...) des apports rapidement décroissants (introduction d'eau pluviale dans la conduite...).

La campagne de mesures d'une durée initiale de 6 semaines sera prolongée par période d'une semaine supplémentaire jusqu'à la survenance d'une pluie significative (5 mm pendant 4 heures).

Le bureau d'études précisera en fonction du type de point retenu (gravitaire, poste de refoulement...), la nature des dispositifs mis en place.

5.2.2 - Mesures de charges polluantes

Le bureau d'études proposera sur les points mis en place, une mesure de la charge organique. Le bureau d'études devra prévoir un bilan pendant 48h des flux polluants.

La quantification des charges surversées au milieu naturel en fonction d'un épisode pluvieux caractérisé sera réalisée.

Le bureau d'études réalisera une ou plusieurs campagnes de mesure de la qualité des effluents déversés au droit des déversoirs d'orage lors d'épisodes pluvieux, il mesure pour cette même journée la qualité des effluents en entrée et en sortie de station de traitement des eaux usées pour quantifier l'impact respectif de la STEU et des DO.

Conformément à l'étape 1, il équipera l'ensemble des DO en mesure de débit en parallèle de l'instrumentation existante.

Il sera indispensable de capter 2 ou 3 épisodes pluvieux après plusieurs jours de temps sec, et 2 ou 3 épisodes pluvieux consécutifs pour mettre en évidence ou pas s'il existe un phénomène de décantation et de reprise par temps de pluie.

De même il serait indispensable de capter et étudier la qualité des effluents pour des pluies courtes et des pluies longues.

Le bureau d'études indiquera clairement dans son offre de quelle manière sera réalisée l'estimation du flux sur chaque point choisi.

La pollution des effluents sera caractérisée par l'analyse des concentrations des paramètres physicochimiques suivants par un laboratoire agréé :

- DB05 : Demande biologique en oxygène à 5 jours,
- DCO : Demande chimique en oxygène,
- MeS : Matières en suspension,
- NGL : Azote global,
- NH₄⁺ : Azote ammoniacal,
- NTK : Azote Kjeldahl,
- Pt : Phosphore total,
- pH : potentiel hydrogène,
- Conductivité.
- Bactériologie (E.Coli, entérocoques)
- Chlorure

Les flux de pollution pour chacun de ces paramètres, pour chacune des périodes diurnes et nocturnes et pour chacun des points de prélèvements seront calculés à partir des concentrations et des volumes enregistrés.

5.2.3 - Dispositions générales

Les mesures et prélèvements seront réalisés selon les protocoles et normes en vigueur aux points définis en accord avec le comité de pilotage, qui devront être validés après la phase de reconnaissance sur le terrain.

Le bureau d'études indiquera précisément dans ses rapports d'étude, par notes et reports sur les plans de réseaux, les localisations retenues.

Le maître de l'ouvrage se réserve le droit d'ajouter d'autres points de mesures et de prélèvements et/ou l'analyse d'autres paramètres en fonction des connaissances acquises sur le réseau. Dans ce cas, ces prestations seront réglées en supplément.

Le bureau d'études devra indiquer clairement dans son offre, si possible par un tableau, le type de mesure et d'instrumentation choisie, la durée des mesures, les paramètres étudiés, le lieu de réalisation des analyses...

5.2.4 - Exploitation des enregistrements

L'interprétation des mesures doit être présentée à l'aide de tableaux synoptiques présentant les résultats pour chaque bassin de collecte des eaux usées déterminé par les points de mesures permanents.

Les bilans sont présentés comme suit :

Bilan hydraulique de temps sec :

- Volumes totaux journaliers collectés (ou déversés),
- Volumes d'eaux usées strictes,
- Volumes d'eaux claires parasites,
- Taux de raccordement mesurés (volume mesuré / théorique).

Bilan hydraulique de temps de pluie :

- Volumes totaux journaliers collectés (ou déversés),
- Volumes d'eaux pluviales supplémentaires par rapport à la situation de temps sec,
- Corrélation pluie/volumes supplémentaires (surfaces actives).

Bilans des charges de pollutions :

- Charges collectées (ou déversées) en temps sec : extrapolation sur une année moyenne,
- Charges collectées (ou déversées) en temps de pluie : extrapolation sur une année moyenne,
- Evaluation des taux de collecte en moyenne annuelle.

La reconstitution d'une année moyenne nécessite une analyse de la pluviométrie fournie par Météo-France, et la prise en compte des résultats de mesures pendant les campagnes et de ceux du suivi d'exploitation habituel des réseaux. Le bureau d'études devra détailler sa méthode d'élaboration des bilans précités.

5.2.5 - Réseau de collecte des eaux pluviales - Branchements non conformes

Un recensement systématique de tous les exutoires pluviaux devra être effectué. Ceux-ci auront été visités par temps sec et des prélèvements instantanés, associés à des mesures de débit, devront être réalisés pour tout écoulement jugé significatif.

Le bureau d'études devra vérifier que tous les points ont bien été répertoriés et pourra éventuellement compléter la liste des exutoires à revérifier.

Dans ce cas, les analyses porteront au minimum sur les paramètres suivants : pH, DB05, DCO, NH4+. Toutefois, on peut limiter les analyses à celles d'éléments susceptibles de se trouver dans les rejets et définis en fonction du contexte local : NH4+ (rejets domestiques), pH, DCO, bactériologie (E.Coli, entérocoques).

Pour tout signe de pollution (domestique ou industrielle) mis en évidence, le bureau d'études doit en rechercher l'origine précise, dans la limite de son champ d'action.

Par temps de pluie, le bureau d'études peut également effectuer des mesures de flux polluant aux principaux exutoires où le rejet apparaît significatif.

5.2.6 - Stations d'épuration

Le bureau d'études se rendra sur les installations pour vérifier la mise en place des points de mesure existants.

Cette phase de l'étude consiste à compléter le pré-diagnostic du fonctionnement des stations d'épuration de l'aire d'étude établi en phase 1, à partir des enseignements tirés de l'étude expérimentale du réseau et par des mesures complémentaires éventuelles (justifiées par le Bureau d'études).

Chaque élément des stations d'épuration est étudié (performances, limites, dysfonctionnements). Les paramètres à analyser sont au minimum : DBO5, DCO, MeS, NTK, NGL, NO2, NO3, Pt, siccité des boues (en fonction du programme habituel d'exploitation, et en cohérence avec les paramètres mentionnés dans l'Arrêté Préfectoral relatif au système d'assainissement).

La synthèse de ces données précède une analyse critique des installations, qui précise :

- Les capacités hydrauliques et/ou épuratoires effectives de chaque composant de la filière,
- Les insuffisances éventuelles des équipements,
- L'origine des perturbations et des anomalies constatées,
- Les aménagements à prévoir, pour améliorer si nécessaire les performances de la station d'épuration.

5.2.7 - Evaluation du taux de collecte

Le bureau d'études évaluera durant les campagnes de mesures les taux de raccordement et de collecte par grands secteurs de la commune. Ces évaluations devront être menées selon les trois méthodes suivantes :

- Par l'exploitation des enquêtes,
- Par l'exploitation volumétrique des enregistrements de débits de la campagne de mesures de pollution sur les réseaux,
- Par l'exploitation des flux enregistrés lors des campagnes de mesures de pollution sur les réseaux.

Concernant le taux de collecte, les résultats des trois méthodes d'évaluation seront présentés sous forme de tableaux et devront être critiqués pour aboutir à l'estimation d'un taux de collecte moyen pour chaque secteur.

5.2.8 - Évaluation de l'impact du système d'assainissement sur le milieu naturel

L'Agence de l'Eau Artois Picardie ayant déjà mis en place des points de surveillance du milieu (Réseau Historique Artois Picardie sur l'annexe), nous proposons des points complémentaires au niveau du rejet des stations d'épuration Monod et Toul.

Par ailleurs, des points ont aussi été fixés par la DDTM 62 – Police des Eaux littorales
Points de surveillance Grand CALAIS Terres & Mers

Tous ces points de contrôle sont représentés en annexe du présent CCTP.

4 campagnes annuelles sont réalisées en amont et en aval du rejet des stations TOUL et MONOD.
Les paramètres suivants sont analysés.

Paramètres mesurés in situ	Paramètres analysés au laboratoire
<i>Paramètres physico-chimiques</i>	<i>Paramètres physico-chimiques</i>
pH	Matières En Suspension
Température	Demande Chimique en Oxygène
Oxygène dissous	Demande Biochimique en Oxygène
Taux de saturation en oxygène dissous	Azote Kjeldahl
Conductivité	Nitrates
	Nitrites
	Ammonium
	Phosphore Total
	<i>Paramètres bactériologiques</i>
	E. Coli
	Entérocoques Intestinaux

Le bureau d'études vérifiera la pertinence des mesures effectuées par le maître d'ouvrage et proposera le cas échéant des compléments d'analyse par temps sec et par temps de pluie, ceci afin de mieux apprécier l'état initial du milieu récepteur, et pour pouvoir apprécier la réduction des pressions à assurer

pour respecter le bon état écologique.

Il déterminera les flux de pollution supplémentaires à intercepter et à traiter, **et quel niveau de traitement devra être assuré.**

Dans ce cas, la pollution sera caractérisée par l'analyse des concentrations des paramètres physicochimiques suivants par un laboratoire agréé :

- DB05: Demande biologique en oxygène à 5 jours,
- DCO : Demande chimique en oxygène,
- MeS : Matières en suspension,
- NGL : Azote total,
- NO2- : Nitrites,
- NO3, Nitrates,
- NH4+ : Azote ammoniacal,
- NTK : Azote Kjeldahl,
- Pt : Phosphore total,
- pH : potentiel hydrogène,
- Conductivité.
- Bactériologie (E.Coli, entérocoques)
- Chlorure

5.2.9 - Dispositions applicables à l'ensemble des prestations

D'une façon générale, les prestations comprendront le cas échéant :

- Les dégagements et les nettoyages des lieux,
- Les descellements de tampons et de trappes de visite,
- La reconnaissance et le choix des points d'implantation,
- Les frais de rehaussement temporaire des crêtes de déversoirs d'orages, leur remise en état et toutes sujétions de surveillance,
- Les frais d'obturation de collecteurs amont (réseaux ou collecteurs communaux), lorsque cette méthode s'avère indispensable pour obtenir des mesures fiables sur les réseaux aval,
- Les sujétions dues à la nécessité de faire procéder au nettoyage préalable de points sensibles (déversoirs d'orages et tronçons aval, bassins de dessablement, bassins de pollution,...) et aux manœuvres sur les réseaux (arrêts et remises en service de pompes de refoulement, de vis de relevage, etc.), les nettoyages et les manœuvres seront réalisés par le maître d'ouvrage,
- Les relevés des paramètres caractérisant les conditions d'humidité pendant la période des mesures et pendant les deux semaines précédentes (températures, pluviométrie aux stations les plus représentatives de l'aire de l'étude),
- La présentation et l'analyse des résultats,
- Tous les équipements,
- Les coûts de main-d'œuvre, la mise à disposition de tout le matériel et les frais annexes (frais de déplacements et de séjours),
- Toutes les sujétions et plus-values dues à l'annulation des mesures en cours, le report des mesures envisagées en raison des conditions climatiques, des débits trop importants sur le réseau ou les émissaires, ou enfin, à la nécessité d'effectuer des mesures en périodes représentatives, en zones industrielles notamment et en périodes pluvieuses,
- La fourniture d'énergie nécessaire au fonctionnement des appareils,
- Le matériel de sécurité et de signalisation.

5.2.10 - Localisation des apports parasites

5.2.10.1 - Exploitation des informations disponibles

La campagne a pour objectif principal la localisation la plus précise possible et la quantification des apports d'eaux claires parasites et la détermination du taux de dilution.

Sur la base des données acquises au cours de l'inventaire de l'existant et de la campagne de mesure de pollution, le bureau d'études procédera à la recherche des eaux claires parasites dont les localisations et les mesures précises se feront en périodes nocturnes.

5.2.10.2 - Recherche, mesures et localisations des eaux claires

Les recherches, localisations et mesures qui seront effectuées devront permettre de distinguer les apports permanents (infiltrations d'eau de nappe, sources, fontaines...) des apports temporaires (raccordements de bassins versants extérieurs, trop-pleins de réservoirs d'eau potable...).

Il sera procédé de la façon suivante :

- Les enregistrements de débits nocturnes réalisés au cours de la campagne de mesures hors précipitations, en aval de l'agglomération seront analysés pour évaluer les taux de dilutions globaux sur le réseau,
- Une campagne de recherches et de mesures des débits nocturnes sera réalisée. Elle devra permettre de localiser et de quantifier les arrivées d'eaux claires parasites. Les débits seront mesurés tous les quatre à cinq regards. Des mesures seront réalisées sur les tronçons intermédiaires entre ces regards lorsque des débits importants d'eaux claires seront relevés.
- Les arrivées ponctuelles d'eaux claires seront localisées et quantifiées, et reportées sur plans (en m³/h et m³/j).

5.2.10.3 - Conditions de réalisation des mesures d'eaux claires

Le bureau d'études prendra toutes dispositions pour arrêter les mesures pendant les périodes de pluie, de neige et de fonte des neiges, et pour reprendre ces mesures après les périodes d'interruption.

Le bureau d'études suivra la pluviométrie pendant la période d'au moins quinze jours qui précède la campagne de mesures des débits d'eaux claires parasites à l'aide d'un pluviographe enregistreur.

Les informations concernant les conditions de mesures des eaux claires parasites seront reportées sur un graphique.

5.2.10.4 - Présentation des résultats - Evaluation du taux de dilution

Le bureau d'études procédera sur chacun des tronçons de réseaux où sont identifiés des apports diffus au calcul du taux de dilution et à un calcul de densité d'apports par mètre linéaire de conduite.

Les résultats des recherches et des identifications d'eaux claires parasites seront présentés :

- Sous la forme de tableaux ordonnés par densité linéaire d'apports d'eaux claires parasites, et mentionnant l'apport journalier d'eaux claires parasites (m³/j).
- Sous la forme de plans.

Le bureau d'études proposera au comité de pilotage de l'étude les tronçons pour lesquels il y a lieu de recourir à des inspections télévisées pour identifier et localiser les arrivées d'eaux claires parasites.

5.2.11 - Suivi des événements pluviaux et évaluation des flux de pollution rejetés par temps de pluie

Durant les deux campagnes de mesures, le bureau d'études réalisera :

- Un suivi des débits aux principaux points du réseau, permettant de quantifier les apports en volume en fonction des intensités de pluies rencontrées,
- Un suivi des débordements des trop-pleins au moyen de dispositifs permettant de connaître leurs

fréquences de fonctionnement. Les fréquences de débordements observées seront comparées à celles résultant des calculs théoriques de fonctionnement des trop-pleins.

Cette période de suivi du fonctionnement par temps de pluie sera prolongée en tant que de besoin pour permettre l'observation d'au moins six événements pluvieux dont trois représentatifs (intensité supérieure à 5 mm/jour). L'enregistrement des mesures se fera à un pas de temps de 5 minutes. Une copie informatique sous format .xls des enregistrements sera jointe au document final.

L'exploitation de ces résultats permettra d'estimer la quantité de pollution rejetée par temps de pluie sur l'année.

5.2.12 - Synthèse de l'étape 2.

Un rapport de synthèse et une présentation au comité de pilotage sont prévus. Ils permettront de présenter un diagnostic affiné secteur par secteur des principales perturbations et dysfonctionnements repérés et quantifiés.

5.3 - ETAPE 3 - LOCALISATION PRECISE DES ANOMALIES

Cette phase doit conduire à une localisation précise des anomalies (structurelles, physiques, de fonctionnement).

Elle comprend au minimum 10 000 m de collecteurs eaux usées hydrocurés et inspectés par caméra vidéo,

Le volume des prestations à réaliser dans le cadre de la présente étude sera arrêté par le comité de pilotage, au vu des résultats de la phase 2.

5.3.1 - Essais à la fumée

Des essais à la fumée pourront être effectués sur les tronçons et branchements repérés comme étant la source d'apports parasites.

La prestation comprend :

- L'information des usagers au moyen d'un courrier établi par le bureau d'études et distribué par la collectivité,
- L'isolement du tronçon incriminé et l'injection de fumée,
- La photographie des sorties fumigènes et l'établissement d'une fiche des usagers mal raccordés,
- Le relevé des surfaces concernées par les apports parasites.

5.3.2 - Inspection télévisée

Un passage caméra sera effectué sur les tronçons défectueux, si nécessaire. Un curage hydraulique haute-pressure précèdera cette inspection. Le curage sera à la charge du candidat dans le cadre du marché, le hydrocureuses seront autorisées à dépoter à titre gratuit dans la station d'épuration Monod de Grand CALAIS.

Le bureau d'études définira les mesures à prendre afin d'assurer la permanence du service d'assainissement pendant l'inspection des ouvrages.

Le prestataire réalisera également le bilan des ITV réalisées par l'exploitant et le maître d'ouvrage.

Les ITV devront impérativement être réalisées selon la norme NF EN 13508-2.

5.3.3 - Essais aux colorants

Des essais aux colorants pourront être réalisés depuis le domaine privé pour vérifier la conformité des branchements.

La prestation comprend :

- L'information des usagers au moyen d'un courrier établi par le bureau d'études et distribué par la collectivité,
- Le recensement exhaustif de l'installation d'évacuation des eaux usées et eaux pluviales,
- Le relevé de la situation des installations non conformes.
- Les inspections télévisées seront réalisées pour la localisation d'arrivées d'eaux claires parasites, après les nettoyages nécessaires. Elles seront mises en œuvre dans des conditions de nappe haute de façon à observer la nature des arrivées d'eaux claires parasites.

Le bureau d'études interprétera les inspections télévisées et établira un rapport en six exemplaires, tronçon par tronçon, localisant les anomalies physiques des réseaux (branchements non conformes, dégradations des tuyaux, décalages des emboîtements des tuyaux, etc...) et les diverses entrées d'eaux claires (sans qu'il soit nécessaire de les quantifier). Les rapports devront être assortis de photographies en couleur des anomalies constatées et d'un support informatique d'enregistrement des inspections télévisées. L'ensemble des anomalies localisées seront portées sur le plan de réseau correspondant.

Le programme d'études complémentaires fera l'objet d'une note de synthèse et sera présenté au comité de pilotage.

5.4 - ETAPE 4 - SYNTHESE DU DIAGNOSTIC DE LA SITUATION ACTUELLE

L'interprétation des mesures est conclue par la description compréhensive et synthétique des phénomènes étudiés :

- Le transfert et le traitement de la pollution par temps sec,
- Le transfert et le traitement de pollution par temps de pluie,
- L'importance et la localisation des eaux parasites,
- L'impact sur le milieu naturel des déversements.
- La synthèse comprend également :
 1. Le bilan des anomalies et leurs origines,
 2. Un programme d'investigations complémentaires (caméra, tests à la fumée, traçages au colorant...) à entreprendre après la présente étude pour cerner au mieux les anomalies décelées précédemment,
 3. L'éventail des solutions envisageables pour chaque problème décelé.
 4. Avec les résultats de la modélisation, le bureau d'études tracera les courbes d'efficacité (en pourcentage des volumes déversés et en nombres de déversement), en fonction du volume de stockage à mettre en œuvre pour chaque DO, ou en fonction de l'augmentation des volumes à faire transiter.

Il vérifiera par ailleurs si le simple calage des lames déversantes peut suffire à éviter les déversements.

Enfin, il simulera les effets d'un renforcement de canalisation sur la canalisation du débit conservé et vérifiera l'impact potentiel sur les DO à l'amont et à l'aval.

Ayant la connaissance des surfaces imperméabilisées, le bureau d'études calculera les gains potentiels en termes de nombre et de volume de déversement, dans le cas de dé raccordement de surfaces actives pour chaque DO. Les diverses solutions envisageables (**infiltration, tamponnement, rejet dans le milieu de surface**) **seront présentées avec leurs avantages et inconvénients.**

Pour toutes les solutions présentées, le bureau d'études chiffrera les montants de travaux à mobiliser, justifiera de leur l'efficacité par rapport à l'atteinte du bon état écologique prévu par la DCE, de l'arrêté

du 21 juillet 2015 et par rapport au respect de la Directive ERU (sur la limitation des déversements d'eaux usées non traitées) et la directive « Qualité des eaux de baignade »

5.5 - ETAPE 5 MODELISATION HYDRAULIQUE

5.5.1 - Préambule

Pour permettre l'étude de la cohérence hydraulique du système de collecte et de transfert des effluents, mais également l'étude du fonctionnement du réseau d'assainissement par temps de pluie, le prestataire effectuera une modélisation des réseaux existants. Les conditions aval seront modélisées précisément. Le modèle utilisé permettra de simuler des séries chronologiques de pluie (cinq années minimum).

A l'issue de cette phase de modélisation, le prestataire définira des scénarii et dimensionnera les aménagements nécessaires (création de bassins d'orage ou de rétention des eaux pluviales, renforcement de collecteurs, etc...).

A ce stade, le bureau d'études devra valider le dimensionnement des 3 bassins d'orage en projet sur les bassins versant de TOUL et MONOD (Bassin de Coulogne, Bassin Toumaniantz et Bassin Mi-Voix) ainsi que l'impact sur les débits aval et amont des eaux usées qui transiteront par ces ouvrages.

5.5.2 - Modélisation du réseau d'assainissement

La modélisation du réseau d'assainissement devra être effectuée à l'aide d'un logiciel apte à résoudre les équations complètes de l'hydrodynamique (équations de Barré de Saint Venant) et donc capable de prendre en compte les influences aval. Il devra également pouvoir prendre en compte la modélisation de l'ensemble des bassins versants, y compris les bassins versants extérieurs.

Les réseaux modélisés seront au minimum ceux (eaux usées et pluviaux) sur lesquels des points de mesure auront été mis en place.

La modélisation devra être fournie sur un format compatible avec la solution INFOWORKS.

Compte tenu des impératifs de délai de Grand Calais Terres et Mers vis-à-vis du contrat de territoire avec l'agence de l'eau. Le modèle hydraulique validant notamment le volume des bassins de rétention et leur impact sur l'aval devra être réalisé pour la fin du premier semestre 2019.

Le prestataire assurera :

- la vérification et la mise à jour des plans du réseau d'assainissement avec la réalisation et la transmission à l'exploitant des plans de ces fiches en cas d'écart entre les plans fournis et les reconnaissances de terrain. Ces fiches reprendront la cartographie communiquée par le maître d'ouvrage sur laquelle seront reportées les caractéristiques (position, tracé, type de réseau...) du système mise en évidence dans le cadre des reconnaissances de réseau,
- les levés topographiques (en x, y, z) complémentaires du réseau structurant qu'il jugera nécessaires, en précisant dans l'offre le nombre de levés estimé. Il est rappelé que le maître d'ouvrage dispose de données topographiques (cotes tampons et cotes radiers), issues de l'étude diagnostic de 2001,
- les reconnaissances de terrain permettant la description fine des bassins versants, ainsi que des nœuds singuliers du réseau d'assainissement,
- pour mémoire, les mesures de débit (hauteur-vitesse ou sondes de hauteur sur déversoir de mesure) et autres (pression, limnimétrie) en continu sur une période minimale de 6 semaines avec enregistrement simultané de la pluviométrie. Ces données permettront de réaliser le calage et la validation du modèle,
- la construction du modèle. Afin de disposer d'une bonne concordance du réseau modélisé et des fonds de plans du Maître d'Ouvrage, les coordonnées planimétriques (X et Y) des nœuds modélisés seront identiques à celles de regards correspondants sur les plans informatiques (coordonnées Lambert I) remis par le Maître d'Ouvrage,
- le calage et la validation du modèle en situation actuelle sur un minimum de 3 pluies

significatives retenues en concertation avec le Maître d'Ouvrage,

- l'étude de la cohérence hydraulique du système de collecte et de transfert des effluents,
- les plans sur lesquels seront représentés :
 - le réseau modélisé (nœuds et tronçons), ainsi que leurs caractéristiques (cote terrain naturel, cote radier et diamètre),
 - les sous bassins versants modélisés, ainsi que leurs caractéristiques (surface, pente, plus grande longueur hydraulique, coefficient d'imperméabilisation ou de ruissellement),
- le diagnostic du fonctionnement du réseau par temps de pluie (pluies de faible et forte périodes de retour) en situations actuelle et future,
- les propositions d'aménagement visant à résorber les dysfonctionnements mis en évidence,
- les simulations avec les aménagements projetés en situation actuelle et future.

5.5.3 - Choix des pluies de simulation

5.5.3.1 - Calage et validation du modèle

Le choix de la pluie de calage et des deux pluies de validation sera effectué en concertation avec le Comité de Pilotage Afin d'étayer le choix des événements pluvieux à retenir, le bureau d'études présentera une synthèse des événements pluvieux mesurés au cours de la campagne avec leurs caractéristiques :

- période intense :
 - hauteur précipitée,
 - durée de la période intense,
 - estimation de la période de retour de la période intense,
- intégralité de l'événement pluvieux :
 - hauteur totale,
 - durée totale,
 - estimation de la période de retour sur l'ensemble de l'évènement.

5.5.3.2 - Simulations de séries chronologiques de pluie

Le candidat réalisera la simulation de séries chronologiques de pluies (5 années de pluies au minimum). Les données pluviométriques utilisées seront de type pas de temps variable et intensité constante ou au pas de temps de 6 minutes.

Le bureau d'études justifiera et argumentera, sur la base d'une analyse de l'historique des pluviométries enregistrées à la station météorologique la plus proche de l'aire d'études, le choix des 5 années (minimum) de pluviométrie qu'il se propose de retenir.

Pour cette méthode, aucune simplification des données pluviométriques ne sera réalisée (tous les événements pluvieux seront pris en compte). Toutefois, le bureau d'études aura la possibilité de réduire le temps de calcul et la taille des fichiers en proposant :

- un seuil de démarrage des calculs : les calculs commenceront automatiquement pour tout événement pluvieux qui génèrera un débit à l'exutoire d'un bassin versant supérieur au seuil fixé.
Remarque : si le seuil imposé est nul ou faible (débit correspondant à un ou deux basculements d'augets de pluviomètre), tous les événements pluvieux se trouveront simulés intégralement, sans aucune simplification.
- un critère d'arrêt du calcul entre deux épisodes pluvieux : ce critère permettra de différencier deux épisodes pluvieux consécutifs. Il consistera à imposer l'arrêt du calcul pour tout épisode

pluvieux lorsque le débit à l'exutoire deviendra nul ou inférieur à un seuil donné (débit de temps sec) pendant une durée donnée. Ce critère d'arrêt ne devra pas avoir d'incidence sur la méthode et aura uniquement pour objectif de ne pas faire les calculs en période de temps sec.

Le mémoire technique devra préciser clairement :

- le nombre d'années simulées,
- les modalités de sélection des années simulées,
- le mode opératoire : modélisation de l'intégralité de la série chronologique de pluie ou des évènements pluvieux dépassant un seuil (pluviométrique ou débitmétrique) donné, et dans ce cas, la détermination de ce seuil.

5.5.4 - Pluies de projet

5.5.4.1 - Généralités

Les pluies de projet seront construites à l'aide des données pluviométriques (coefficients de Montana) récentes et représentatives (station, la plus proche de l'aire d'études) afin de prendre en compte la pluviométrie locale. Elles seront, sauf décision contraire du comité de pilotage, de type double triangle.

5.5.4.2 - Pluies de faibles périodes de retour

L'objectif des simulations de ces pluies est de quantifier les rejets au milieu naturel pour des pluies de faible période de retour. Seront simulées des pluies de période de retour :

- 1 mois
- 2 mois

5.5.4.3 - Pluies de période de retour moyenne à forte

Conformément à la norme NF EN 752-2 de Novembre 1996 "*Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments*" - *Partie 2 Prescriptions de performances* », les pluies de période de retour suivantes seront simulées

5.5.5 - Calage et validation du modèle

Le bureau d'études effectuera le calage et la validation du modèle pour l'ensemble des points de mesures et sur la base des 3 pluies retenues en concertation avec le Comité de pilotage.

Il fournira, pour ces trois simulations :

- pour chaque point, les courbes de calage représentant sur un même graphe les paramètres (débits ou autre) simulés et mesurés,
- des tableaux synthétiques présentant pour chacun des points de mesures :
 - les valeurs et écarts relatifs entre les volumes mesurés et simulés,
Remarque : ces volumes correspondront aux volumes écoulés entre l'instant t_1 (début de l'influence de l'événement pluvieux) et l'instant t_2 (retour au débit de temps sec),
 - les valeurs et écarts relatifs entre les débits de pointe mesurés et simulés,

5.5.6 - Application des simulations au modèle

5.5.6.1 - Objectif de maîtrise des déversements au milieu naturel

Les simulations hydrauliques appliquées au modèle calé du réseau permettront de caractériser, en situation actuelle:

- le niveau d'intensité pluviométrique déclenchant un rejet dans l'environnement, ainsi qu'une estimation de la fréquence des événements pluviométriques d'intensité supérieure ou égale à ce niveau,
- les volumes rejetés au milieu naturel en provenance du réseau d'assainissement,
- le nombre de journées de déversements par an au milieu récepteur, ainsi que les volumes correspondant,
- l'estimation des flux de pollution rejetés y compris concernant le critère bactériologique
- l'impact de ces rejets sur le milieu naturel.

L'estimation des flux de pollution rejetés sera effectuée après analyse des pollutogrammes établis durant la campagne de mesures. Le bureau d'études proposera et justifiera au comité de pilotage les concentrations des eaux de temps de pluie qu'il envisage de prendre en compte.

En ce qui concerne l'évaluation de l'impact des rejets de temps de pluie sur le milieu récepteur, le titulaire prendra en compte, outre l'estimation des flux de pollution rejetés, les caractéristiques (débit et qualité) du milieu récepteur en amont des rejets. Le bureau d'études se procurera donc les données débitmétriques du milieu récepteur auprès des organismes compétents (services en charge de la Police de l'Eau, DREAL, banque HYDRO...). Dans la mesure du possible, ces données correspondront, quand elles sont disponibles, aux mesures (mesurées quotidiennement ou mensuellement) pour les années simulées; dans le cas contraire, il proposera au comité de pilotage d'autres données. La prestation comprend notamment l'acquisition des données, le traitement des données brutes et des résultats. Ces données débitmétriques seront communiquées sous format informatique au maître d'ouvrage.

Les éléments seront communiqués globalement pour l'agglomération, mais également détaillés pour chacun des différents points de surverse du réseau vers le milieu naturel. Pour chacun des ouvrages, et afin d'en définir la capacité, le bureau d'études établira notamment les graphes d'efficacité suivants :

- cas général : graphe du ratio volume stocké (respectivement pollution interceptée) sur le volume (respectivement la pollution) total généré en fonction de la capacité de stockage,
- cas particulier d'un relèvement ou refoulement : graphes du ratio volume stocké (respectivement pollution interceptée) sur le volume (respectivement la pollution) total généré en fonction du débit de pompage pour plusieurs (3 ou 4) valeurs de volumes de stockage,

Il s'agira ensuite de définir l'objectif d'interception reconnu comme optimal, vis à vis de la protection du milieu naturel, tant en volume qu'en nombre de déversements. Suite à l'évaluation des flux polluants admissibles par le milieu récepteur, effectuée en phase 1, le bureau d'étude précisera le volume et le nombre de déversements acceptables pour le milieu récepteur (5, 10, 15, 20 ?). Le bureau précisera dans son mémoire la méthodologie qu'il envisage de mettre en œuvre pour estimer l'impact des déversements sur le milieu.

En fonction de l'objectif d'interception défini précédemment, seront alors précisés :

- les aménagements (déversoirs d'orage, bassins d'orage, collecteurs intercepteurs, déconnexion de surfaces imperméabilisées significatives, mise en œuvre de techniques alternatives...) à prévoir sur le système d'assainissement pour limiter l'impact par temps de pluie du système d'assainissement sur les milieux naturels,
- les débits et charges à traiter par temps sec et par temps de pluie à la station d'épuration.

L'ensemble de la démarche décrite ci-dessus sera renouvelée après intégration dans le modèle des modifications d'ouvrages projetés, ce qui permettra alors de quantifier l'amélioration par rapport à la

situation actuelle (pourcentage de réduction des rejets en volume et en pollution, fréquence de déversement...). Il s'agira notamment d'évaluer les fréquences de déversement des différents ouvrages de délestage et leur impact sur le milieu naturel.

Une approche complémentaire en volume et en flux devra être présentée par le bureau d'étude pour valider la pertinence du choix de l'évaluation de la conformité de la collecte par temps de pluie » (en référence à la directive 91/271/CEE) sur la base de rejets représentant moins de 5 % des volumes d'eaux usées.

5.6 - ETAPE 6 - CONCLUSIONS DE L'ETUDE — SCHEMA DIRECTEUR DE L'ASSAINISSEMENT

Cette partie de l'étude consiste à définir, sur la base des données fournies par l'étude de la situation actuelle, et d'une analyse prospective des besoins futurs, un Schéma Directeur d'Assainissement incluant une programmation rationnelle des équipements à réaliser (réseaux neufs, rénovation de l'existant), en fonction de la réglementation en vigueur et toute réglementation qui pourrait ultérieurement modifier ces textes.

L'évaluation financière des travaux doit être présentée en distinguant la part d'autofinancement de la collectivité de la part des aides susceptibles d'être allouées (Département, Agence de l'eau...).

La définition des tranches annuelles doit être en rapport avec une progression du prix de l'eau acceptable pour les usagers. A cet effet, l'incidence de chaque investissement proposé sur le prix de l'eau doit être calculée et présentée.

5.6.1 - Propositions de travaux

5.6.1.1 - Réseau de collecte et de transfert des eaux usées

A partir de l'analyse des besoins futurs établis par les documents d'urbanisme, des objectifs du maître de l'ouvrage, de l'évolution des populations et des consommations d'eau..., le bureau d'études détermine les débits et charges d'eaux usées à véhiculer à moyen et long terme.

Un programme d'optimisation du système de collecte définissant les principaux ouvrages structurants à construire, renforcer ou rénover, ainsi que les améliorations et développements des réseaux secondaires est proposé. Ce programme doit être chiffré et présenté par ordre de priorité en fonction du rapport coût/gain en taux de collecte moyen annuel de la pollution. Celle-ci doit être caractérisée successivement par les paramètres M.O. (matières oxydables), NTK et PT.

Le bureau d'études définira et proposera un programme de travaux regroupant toutes les réhabilitations et créations, tous les aménagements et équipements du réseau et d'ouvrages nécessaires à une réduction d'eaux claires parasites permanents sur les réseaux suffisante pour atteindre l'objectif de taux de dilution technique et économique supportable défini par le comité de pilotage dans des conditions analogues à celles de la campagne de mesure et tenant compte des objectifs à atteindre en terme de qualité des eaux de baignade.

Les travaux d'élimination d'eaux claires parasites sont également hiérarchisés :

- Au regard de l'objectif de réduction des rejets directs dans le milieu ou des départs de boues sur la station d'épuration,
- Par ordre décroissant du rapport coût/volume journalier moyen détourné.

Le comité de pilotage se prononcera sur l'opportunité d'engager tout ou partie des tranches présentées.

5.6.1.2 - Fonctionnement hydraulique aux débits générés par temps de pluie

Le bureau d'études proposera et définira au niveau « études préliminaires », un programme de travaux regroupant toutes les réhabilitations et créations, tous les aménagements et équipements de réseaux et d'ouvrages nécessaires à leur remise en état et à leur fonctionnement correct, à savoir :

- Collecter toutes les pollutions émises,
- Acheminer toutes les pollutions collectées jusqu'aux ouvrages de traitement tant en régime de temps sec qu'en régime de pluie,
- Evacuer sans inondation de l'agglomération les débits d'orage de fréquence décennale.

Le programme d'actions sera établi pour répondre aux besoins d'assainissement et de traitement prévisibles au terme des documents d'urbanisme de la commune. Le bureau d'études devra donc prendre en compte les extensions urbaines inscrites aux documents d'urbanisme, quelles que soient les natures de ces extensions.

Le bureau d'études présentera ces travaux dans l'ordre de réalisation qui lui paraît le plus judicieux compte tenu des contraintes de cohérence de fonctionnement du système et des priorités voulues par la collectivité. Le bureau d'études cartographiera l'ensemble de ces propositions sur les plans de réseaux, en distinguant les opérations relevant du débit mensuel de celles du débit décennal.

5.6.1.3 - Propositions de schéma de traitement des eaux usées

Le bureau d'études définira et proposera, au niveau « études préliminaires », un programme de travaux regroupant toutes les réhabilitations et créations, tous les aménagements et équipements des systèmes de traitement (y compris le traitement des sous-produits tels que les boues) nécessaires à l'acheminement des effluents collectés et à leur traitement avant rejet, afin de parvenir à réduire les flux polluants déversés au milieu naturel en dessous des flux admissibles pour le respect des objectifs de qualité du cours d'eau et afin d'obtenir les rendements minimaux de traitement prévus par les réglementations en vigueur.

Le schéma de traitement sera présenté sous forme d'un rapport accompagné :

- De plans explicatifs des ouvrages de traitement et du réseau,
- D'une évaluation des rendements de collecte et de traitement nécessaires pour respecter les objectifs de qualité assignés aux cours d'eau récepteurs,
- D'une évaluation, en coûts d'ordre, des investissements, des coûts d'entretien et de fonctionnement et des amortissements correspondants.

5.6.2 - Présentation du programme de travaux

5.6.2.1 - Classification des opérations proposées huit catégories de travaux seront distinguées :

- Amélioration de la collecte de la pollution,
- Réhabilitations destinées à la réduction des apports d'eaux claires parasites,
- Renforcements, équipements ou créations des réseaux de transport jusqu'à l'unité de traitement,
- Renforcements, équipements ou créations de réseaux pour les fonctionnements en régime de temps sec et en régime de pluie,
- Renforcements, équipements ou créations de réseaux pour le fonctionnement en régime de pluie
- Équipements de nature à réduire la pollution pluviale directement rejetée par les réseaux pluviaux,
- Renforcements, équipements ou créations de système de traitement,
- Détermination de la ligne directrice et du chiffrage pour la mise en œuvre du diagnostic permanent

5.6.2.2 - Hiérarchisation

Une hiérarchisation des priorités d'actions sera proposée sur la base du rapport spécifique "coût/efficacité", à savoir :

- Pour les eaux claires "coût/mètre cube par jour éliminé",
- Pour les autres travaux "coût/pollution éliminée" dans les cours d'eau récepteurs (exprimée en

équivalent-habitants).

En complément de cette hiérarchisation, le bureau d'études indiquera ceux des travaux devant être avancés, sur demande de la collectivité, pour s'inscrire dans une programmation de travaux d'urbanisme éventuelle prévue par ailleurs. Les raisons de cette modification devront être explicitées.

Une synthèse de cette hiérarchisation sera produite sous la forme d'un tableau.

Le bureau d'études s'appuiera sur cette hiérarchisation du programme de travaux pour établir une proposition de réalisation pluriannuelle (10 ans) de tous les travaux. Cette proposition sera amendée sur avis du comité de pilotage, à l'issue de l'examen du rapport provisoire. La proposition définitive, modifiée en fonction de ces amendements, sera intégrée au dossier définitif.

5.6.2.3 - Cartographie des travaux

Tous les travaux programmés seront clairement localisés (rues, tronçons, etc.) et reportés sur plans.

Les symboles utilisés sur ces plans devront permettre de localiser et d'identifier clairement par catégorie de travaux les ouvrages existants à maintenir, ceux à renforcer ou modifier, et les ouvrages à créer.

Ces plans devront indiquer les caractéristiques principales des réseaux (diamètres, longueurs, coûts...).

En outre, les principales caractéristiques fonctionnelles de tous les ouvrages à modifier ou à créer dans le cadre du programme de travaux devront être présentées au niveau « études préliminaires » et schématisées sur des croquis.

5.6.2.4 - Améliorations attendues

Le bureau d'études précisera, sur la base du schéma général d'assainissement qu'il aura élaboré, les améliorations que l'on peut attendre sur le réseau d'assainissement et la situation finale à laquelle aboutira la réalisation de l'ensemble du programme de travaux, notamment :

- Les flux de pollution collectés et rejetés au milieu naturel par temps sec et temps de pluie,
- Le taux de dilution final,
- Les performances de la station de traitement.

Cette partie de l'étude consiste à définir, sur la base des données fournies par l'étude de la situation actuelle, complétées par une analyse prospective des besoins futurs :

- Une programmation rationnelle des équipements à réaliser (réseaux neufs, réhabilitation de l'existant, aménagement et/ou extension, constructions, diminution des coûts de fonctionnement des ouvrages d'épuration), en fonction des impératifs de protection du milieu naturel et/ou de la diminution des coûts de fonctionnement,
- Une liste de recommandations en matière d'exploitation.

6 - DEROULEMENT DE L'ETUDE

6.1 - COMITE DE PILOTAGE

L'étude est suivie par un comité de pilotage dont font partie notamment des représentants du maître de l'ouvrage (Grand CALAIS terres et Mers), de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie, de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM — Service de Police de l'Eau).

En tant que de besoin, ce groupe est complété par des représentants d'autres services, administrations ou collectivités.

Quinze jours avant chaque réunion, le bureau d'études aura fait parvenir à chaque participant un rapport sommaire exposant l'état d'avancement de l'étude (envoi par mail).

Dans le cas, où les documents ne seraient pas transmis à l'avance et que les participants ne

puissent pas en prendre connaissance, la réunion sera reportée d'office, et une nouvelle réunion sera programmée sans que le Bureau d'Etudes puisse réclamer aucune compensation financière.

Le Comité de pilotage tient des réunions périodiques et en particulier :

- **Lors du démarrage de l'étude :**
 - Réunion de présentation de l'étude.
- **A l'issue de l'étape 1 :**
 - Réunion de présentation du rapport d'analyse de l'existant et des plans des réseaux (à faire valider au préalable par le maître de l'ouvrage),
 - Propositions justifiées par le bureau d'études des implantations des points de mesures et validation par le comité de pilotage.
- **A l'issue de l'étape 2 :**
 - Réunion de présentation des deux campagnes de mesure nappe haute et nappe basse avec propositions des inspections et visites complémentaires.
- **A l'issue de l'étape 3 :**
 - Réunion de présentation des résultats de mesures, des inspections ou visites complémentaires décidées au cours de cette phase avec le comité de pilotage,
 - Présentation de l'analyse et d'interprétation de ces résultats de mesure,
 - Propositions d'investigations supplémentaires de recherche précise des anomalies.
- **A l'issue de l'étape 4:**
 - Proposition de toutes les solutions possibles pour chaque problème, sachant que le comité de pilotage devra pouvoir appuyer son choix sur la connaissance des coûts d'investissements et/ou de fonctionnement et des inconvénients ou avantages de chaque action. Cette phase nécessitera plusieurs réunions sur site avec le comité de pilotage
- **A l'issue de l'étape 5 :**
 - A l'issue de la phase de modélisation, le prestataire définira des scénarii et dimensionnera les aménagements nécessaires (création de bassins d'orage ou de rétention des eaux pluviales, renforcement de collecteurs, etc...)
 - Les différents aménagements proposés seront chiffrés et un échancier de travaux sera établi permettant au comité de pilotage de pouvoir appréhender le gain apporté de chaque aménagement en terme de suppression de rejets directs au milieu naturel et d'apport d'eaux claires météorologiques.
- **A l'issue de l'étape 6 :**
 - Réunion de présentation du schéma d'aménagement du système d'assainissement,
 - Présentation de l'évolution du prix du traitement du m³ d'eau,
 - Fourniture d'un rapport synthétique présentant de façon claire, brève et précise les conclusions de l'étude et le programme chiffré et hiérarchisé des travaux qui en découlent.
 - Réunion finale suite aux remarques du comité de pilotage pour établissement du dossier définitif.

6.2 - DOCUMENTS A FOURNIR

Le Bureau d'études fournira un rapport final complet présentant dans le détail les investigations effectuées au cours de l'étude ainsi que ses conclusions et propositions.

Tous les rapports (plans, résultats de mesures, analyses etc...) y seront joints. Ces documents seront édités sous forme provisoire en 6 exemplaires. Après acceptation, les rapports définitifs seront fournis en 10 exemplaires papier dont 1 reproductible et sous format informatique CD (5 exemplaires). Les plans des réseaux seront fournis format Autocad (CD Rom).

Le Bureau d'études fournira également un rapport synthétique permettant de présenter au maître de l'ouvrage de façon claire, brève et précise les conclusions de l'étude et le programme chiffré des travaux qui en découle éventuellement.

L'attention du bureau d'études est attirée sur l'importance de la hiérarchisation des problèmes décelés et la présentation du programme de travaux mettant en valeur leur incidence sur le fonctionnement du système d'assainissement (taux d'élimination des eaux parasites, progression du taux de collecte et du taux de dépollution) et la qualité du milieu naturel. Un tableau synthétique peut être rédigé à cet effet.

7 - HYGIENE ET SECURITE

Le bureau d'études s'engage à respecter les règles de sécurité liées à l'exécution d'interventions sur la voie publique et en réseau (signalisation, lampes antidéflagrantes, explosimètres, harnais, casques...).

Les agents sur le terrain disposeront de toutes les habilitations nécessaires conformément à la réglementation en vigueur (CATEC, habilitation électrique, etc ..)

7.1 - PROCEDURES D'ETUDES

7.1.1 - *En domaine public*

Le bureau d'études doit en temps utile se mettre d'accord avec les services intéressés (administrations et services publics) pour tous les problèmes touchant leur domaine : circulation, ouverture de tranchée, dépôts, échelonnement des études. Il avise les services gestionnaires du commencement des études par lettre recommandée à l'aide d'un imprimé de "déclaration d'intention de commencement de travaux" approprié (décret du 14 octobre 1991 puis Arrêté du 15 février 2012 pris en application du chapitre IV du titre V du livre V du code de l'environnement relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution).

7.1.2 - *En propriété privée*

Préalablement au démarrage des études, un état des lieux est établi contradictoirement entre le Bureau d'études et les propriétaires ou leur représentant.

Si une zone de servitude a été établie à proximité de la canalisation à inspecter, le Bureau d'études sera entièrement responsable des dégâts causés à l'extérieur de cette zone.

Si aucune servitude n'a été établie, le bureau d'études devra être autorisé par écrit par le propriétaire ou son représentant de réaliser les travaux nécessaires aux études.

7.2 - SIGNALISATION ET SECURITE

Avant de commencer un travail sur route circulée ou même en bordure de chaussée, le balisage et les panneaux de circulation temporaires de chantier seront mis en place.

Pour être efficace, la signalisation temporaire doit être adaptée, cohérente, crédible, lisible et stable.

La signalisation permanente des chantiers dans les zones intéressant la circulation sur la voie publique est réalisée sous le contrôle du gestionnaire de la voirie concernée.

La signalisation d'exploitation routière des chantiers dans les zones intéressant la circulation sur la voie publique est réalisée sous le contrôle du service du gestionnaire de la voirie.

La signalisation des chantiers doit être conforme à l'instruction interministérielle sur la signalisation routière : livre I - signalisation des routes, définie par l'arrêté du 24 novembre 1967 et l'ensemble des textes qui l'ont modifié.

Le Bureau d'étude est tenu d'adapter cette signalisation dès que la situation du chantier se révèle différente de celle prévue à l'origine.

La signalisation au droit des travaux est réalisée par le titulaire du marché.

La signalisation aux extrémités des sections où la circulation est interrompue et celle des itinéraires déviés, sont réalisées par l'entreprise.

Le Bureau d'étude doit soumettre à l'agrément les moyens en personnel, véhicules et matériels de signalisation qu'il compte utiliser.

Avant le début des travaux et pendant tout le cours de ceux-ci, le bureau d'études doit faire connaître nominativement le responsable de l'exploitation et de la signalisation du ou des chantiers, responsable qui doit pouvoir être contacté de jour comme de nuit.

Le personnel du Bureau d'étude, travaillant sur les parties du chantier sous circulation doit être doté d'un baudrier, ou d'un gilet rétro réfléchissant.

Les parties latérales ou saillantes des véhicules opérant habituellement sur la chaussée à l'intérieur du chantier sont marquées de bandes rouges et blanches rétro réfléchissantes.

Les véhicules et engins du chantier progressant lentement ou stationnant fréquemment sur la chaussée doivent être pourvus de feux spéciaux prévus à l'article 122 paragraphe C : matériels mobiles alinéa 2 - feux spéciaux - de l'Instruction interministérielle sur la signalisation routière - livre I - 8ème partie : signalisation temporaire du 6 novembre 1992.

En cas de visibilité réduite, un ou plusieurs agents munis d'un fanion K1 avertissent les usagers de la présence à proximité, d'obstacles fixes ou mobiles sur la chaussée ou ses dépendances

7.3 - PROTECTION DE LA ZONE D'ETUDE

Selon l'importance, la nature, la durée et le voisinage, la zone étudiée sera isolée du public et protégée par des balustrades ou autre dispositif.

7.4 - PRECAUTIONS PREALABLES

Le bureau d'études devra impérativement vérifier l'atmosphère du réseau (présence H₂S, gaz explosif...) avant et pendant les opérations lors de travaux en espaces confinés notamment.

7.5 - PREPARATION EN CAS D'INSPECTION TELEVISUELLE

En cas d'inspection vidéo, le bureau d'études aura à sa charge la mise à blanc des canalisations.

Le bureau d'étude pourra faire appel à titre exceptionnel aux hydro-cureuses de Grand CALAIS Terres & Mers pour le curage de ces dernières quel que soit leur degré de salissure qui assurera l'évacuation des produits de curage quelle que soit la distance de transport sur un site agréé pour ce type de déchets.

En cas d'obstacle empêchant la progression de la caméra, L'entreprise après avoir pris les photos du problème devra prévenir les services de Grand CALAIS Terres & Mers qui assureront les travaux nécessaires à la continuation de l'inspection (sauf si l'intervention devait entraîner des coûts trop importants ou si des contraintes techniques ne permettait pas de réaliser les travaux). Dans ce cas l'entreprise ne sera pas tenue pour responsable de la non-exécution de l'inspection sur les tronçons concernés.

7.6 - REGULATION D'EFFLUENT

Le bureau d'études définira avec l'exploitant les mesures à prendre afin d'assurer la permanence du service d'assainissement pendant l'inspection des ouvrages.

7.7 - AUTONOMIE DES CANDIDATS

Le bureau d'études devra réaliser l'ensemble des travaux sur le terrain en totale autonomie sans faire appel aux services de la communauté d'agglomération sauf demande particulière. En outre, le candidat assurera la sécurité de ses agents par ses propres moyens.