ANNEXE 3

I L'OUVRAGE D'ASSAINISSEMENT

I.1ORIGINE DES EAUX USEES

Le réseau de collecte est essentiellement séparatif.

Il est équipé de postes de relèvement pour quelques quartiers situés dans des dépressions naturelles, autrement l'écoulement des eaux dans le réseau s'effectue par gravité.

La station d'épuration du Nouveau Monde traite les eaux usées de 42 communes dont celles de la Ville de Caen.

Communes raccordées	
Anisy	Giberville
Anguerny	Grentheville
Authie	Hermanville sur Mer
Bénouville	Hérouville-Saint-Clair
Biéville-Beuville	Hubert Folie
Blainville-sur-Orne	Ifs
Bourguebus	Lions sur Mer
Bretteville-sur-Odon	Louvigny
Caen	Maltot
Cairon	Mathieu
Cambes-en-Plaine	Mondeville
Carpiquet	Périers sur le Dan
Cheux	Rosel
Colleville Montgoméry	Rots
Colombelles	Saint Aubin d'Arquenay
Colomby sur Thaon	Saint Contest
Cormelles-le-Royal	Saint Germain la Blanche Herbe
Cuverville	Saint Manvieu Norrey
Démouville	Soliers
Epron	Tilly-la-Campagne
Fleury-sur-Orne	Villons les Buissons

Liste des communes raccordées à la station d'épuration

La station reçoit également les effluents non domestiques en provenance des zones d'activités des différentes communes raccordées ; 28 entreprises (autorisation de déversement en application et conformément aux dispositions de l'article L1331-10 du code de la santé publique).

Les industriels « à risque » contractualisent avec la collectivité une Convention Spéciale de Déversement (CSD), quatre CSD signées existent à ce jour :

Labelle Traitement de Surface L.T.S.

Gosselin

PSA Peugeot Citroën

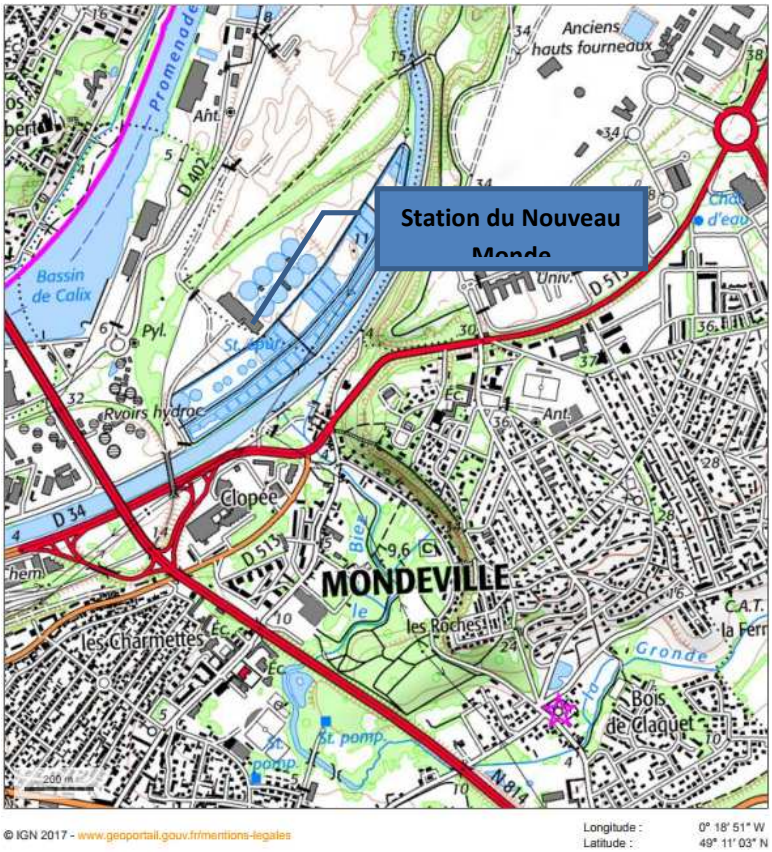
En cas de pollution accidentelle ou malveillante, des capteurs situés sur le réseau permettent de détourner les effluents suspects vers un bassin de pollution de 5 700 m^3. Suite à une analyse (spécifique ou générale selon la nature du risque) les eaux stockées sont :

Soit restituées vers le poste de relevage par pompage

Soit définitivement exclues du circuit de traitement de la station par une évacuation spéciale vers un centre de traitement adapté.

I.2 LOCLISATION DE L'OUVRAGE

La station d'épuration du Nouveau Monde appartient à la Communauté Urbaine Caen la Mer et est exploitée par Véolia Eau. Elle se situe rue du Nouveau Monde à Mondeville non loin des rives de l'Orne.



Plan de situation de la station d'épuration du Nouveau Monde

L'ensemble du site représente une surface de 31 ha dont une très grande partie est occupée par des jardins filtrants.

Vue satellite de la station

I.3 CARACTERISTISQUES DE L'OUVRAGE

La station du Nouveau Monde est une station de type boues activées par aération prolongée avec un traitement du phosphore. Son code Sandre est le 031443702000.

A capacité nominale, cette station peut traiter le flux polluant de 332 000 habitants et de 2 100 ha de zones d'activité, soit l'équivalent de la pollution produite par 415 000 EH en poids de DBO_5. Actuellement la station reçoit environ 70 à 80 % de sa charge organique nominale.

La station a été mise en service en 2003, elle est soumise à autorisation en date du 30/04/1998 et du 13/03/2006. Son débit de référence journalier admissible est de 45 240 m^3/j, les valeurs limites de rejet sont données dans le tableau suivant :

Polluant ou indicateur	**Unités**	**Valeur limite de concentration (en mg/l)**	**Valeur limite de rendement**
Température	°C	25	
pH		Entre 6 et 8,5	
MES	mg/l	20	95%
DBO_5	mg/l	15	96%
DCO	mg/l	90	88%
NTK	mg/l	5	
NGL	mg/l	10	70%
P total*	mg/l	1	50 % (Orne) et 80 % (Canal)
Entérocoques intestinaux	Nb / 100 ml	1 000	
Escherichia Coli	Nb / 100 ml	1000	

Valeurs limites de rejet

Le milieu récepteur est l'Orne. Exceptionnellement, en cas d'étiage prononcé, pour les besoins d'alimentation du canal maritime, le rejet sera effectué au canal à la demande des services de la DDTM.

Les résultats de l'auto-surveillance 2016 de la station du Nouveau Monde sont en **annexe 2**.

FILIERE EAU

a) Prétraitement

Le prétraitement comprend les ouvrages d'arrivée de l'eau usée sur la station. Il permet de débarrasser les eaux des corps étrangers pouvant poser des problèmes dans le processus de traitement (corps filtrants et graisses, éléments grossiers, sables, etc. …).

Les ouvrages de prétraitements sont constitués de :

Le dégrillage : 2 dégrilleurs grossiers et 3 dégrilleurs fins

Le relevage : 6 pompes

Le bassin de dépollution d'un volume de 5 700 m^3

Le dessablage/dégraissage : 3 bassins longitudinaux

Le traitement biologique des graisses par « lipocycle » assure la dégradation biologique des graisses dans deux réacteurs à boues activées

La réception et le traitement des graisses extérieures et des matières de vidange

b) Traitement de l'eau

Les eaux prétraitées sont ensuite envoyées vers le traitement biologique.

Le bassin de contact pour prévenir et limiter le développement des micro-organismes

Le bassin anaérobie (4 files de 4 000 m^3) pour la déphosphatation biologique

Le bassin aérobie type chenal (4 files de 12 700 m^3 pour la dénitrification biologique)

Le dégazeur (bassin de 163 m3) destiné à retenir les micro-bulles et les boues flottantes

Le clarificateur (4 bassins) pour la séparation gravimétrique des deux phases qui composent les boues activées

La désinfection de l'eau traitée du 15 mai au 15 septembre ou lors du rejet au canal par 480 lampes UV.

II LES BOUES

Le traitement des boues biologiques en excès comprend :

2 lignes de flottation permettant d'épaissir les boues soutirées des bassins d'aération. Ainsi, la siccité passe de 8-9 g MS/l à 35 g MS/l. Les boues sont extraites à la fois au fond et en surface des 2 flottateurs. Elles sont dirigées vers un cuveau de dégazage puis vers une bâche de stockage/homogénéisation

3 lignes de déshydratation réalisées au moyen de 3 pompes à boues alimentant chacune une centrifugeuse. La siccité obtenue est d'environ 20 % (200 g MS/l).

Une unité de chaulage a été installée en 2008 pour produire des boues pâteuses chaulées à une siccité d'environ 30 %.

Les boues sont stockées dans un local de transition (50 tonnes environ) avant chargement dans une benne agricole pour plusieurs évacuations quotidiennes 5 jours sur 7.

II.1 La valeur agronomique

La valeur agronomique a été calculée à partir de 160 analyses entre 2012 et 2017 de paramètres agronomiques.

Le **tableau suivant** expose la synthèse de ces analyses.

ELEMENTS	Teneurs sur le brut	Apports en kg /ha	
	kg/t	8 t/ha	14 t/ha
Matière sèche	295,40		
Azote	12,00	96	168
Phosphore	13,90	111	195
Potasse	1,65	13	23
Magnésie	2,20	18	31
Calcium	85,30	682	1194
Matière organique	118,22	946	1655

Composition et valeur agronomique des boues

Le coefficient de disponibilité, qui représente la part total qui pourrait être disponible sur une période d'un an est estimé à 0.35 pour l'azote, 0.9 pour le phosphore et 1 pour les autres.

Le rapport C/N moyen (2012 à 2017) est de 4.9 ; il témoigne d'une minéralisation rapide de la matière organique est classe les boues de la station d'épuration du Nouveau Monde comme un fertilisant de type II au sens de la réglementation zone vulnérable « nitrates ».

Les apports totaux seront limités de la manière suivante :

- 100 kg N total/ha avant CIPAN (Culture Intermédiaire Piège A Nitrates) et céréales (interdiction d'épandage en ZAR).
- 170 kg N total/ha avant culture de printemps et colza

Commentaires :

- L'azote

L'azote est le constituant essentiel des protéines, c'est donc un élément fondamental pour les êtres vivants et en particulier pour les végétaux. Quand l'azote est présent principalement sous forme organique, la valeur fertilisante pour cet élément doit être définie à partir de la fraction qui va être minéralisée et devenir utilisable pour les cultures l'année qui suit l'épandage.

Le référentiel régional de mise en œuvre de l'équilibre de la fertilisation azotée pour la région Basse-Normandie (arrêté préfectoral du 29/11/2013) donne des indications pour les coefficients d'équivalence « produits organiques/engrais minéraux » (**annexe 2 – tableau 17**).

	Cultures de printemps		**Colza d'hiver**	**Céréales d'hiver**		**Cultures intermédiaires (CIPAN et dérobées)**	
	Apport d'été-automne avant et sur CIPAN	**Apport de sortie hiver-printemps**	**Apport de fin d'été**	**Apport de fin d'été**	**Apport de sortie hiver-printemps**	**Apport d'été-automne**	**Apport sortie hiver-printemps**
Boues chaulées urbaines	0,10	0,30	0,10	0,10	0,25	0,25	0,30

Coefficient de disponibilité de l'azote (GREN 2013)

Ce coefficient d'azote efficace est estimé à partir de la proportion d'azote minéral et de la rapidité de minéralisation de l'azote organique, qui est fonction du rapport C/N (plus ce rapport est faible, plus la minéralisation sera rapide). Le traitement des boues a aussi une influence sur la disponibilité.

Par conséquent, pour un apport de boues de la station d'épuration du Nouveau Monde à la dose de 14 t/ha avant colza, l'azote efficace apporté est estimé à :

14 (dose d'apport en t/ha)	x	12 (teneurs en azote total des boues en kg/tonne de boues brutes)	x	0.10 (coefficient d'azote efficace)	=	**16.8 kg/ha**

<u>Conclusion :</u>

L'intérêt agronomique des boues repose essentiellement dans leur teneur en :

- Azote : 12 kg par tonne
- Phosphore : 13.9 kg par tonne
- Calcium : 85.30 kg par tonne

II.2 Eléments Traces Métalliques

Le **tableau ci-après** présente les résultats des analyses réalisées sur les éléments-traces métalliques entre 2012 et 2017.

125 échantillons ont été analysés.

Les valeurs moyennes sont comparées aux valeurs limites fixées par l'arrêté du 08/01/98.

Eléments traces métalliques	Valeurs limites de l'arrêté national du 08/01/1998 en mg/kg MS	Boues chaulées - Station du Nouveau Monde	
		Teneurs moyennes en mg/kg MS	Moyenne en % de la valeur limite
Cd	10	0,5	5%
Cr	1000	13,8	1%
Cu	1000	199,8	20%
Hg	10	0,59	6%
Ni	200	31,8	16%
Pb	800	15,9	2%
Zn	3000	309,5	10%
Cr+Cu+Ni+Zn	4000	539,2	13%

Teneurs en éléments-traces métalliques des boues

Commentaires :

Les teneurs mesurées sont inférieures aux valeurs limites fixées par la réglementation.

La valeur la plus proche des valeurs réglementaires est de **199.8 mg/kg** de matière sèche pour le cuivre, soit 20 % de la valeur autorisée par l'arrêté 08/01/1998
(1 000 mg/kg de matière sèche).

II.3 Les composés Traces Organiques

Les **PCB** (PolyChloroBiphényls) sont des substances huileuses ou solides, utilisées dans des circuits fermés de transformateurs ou de condensateurs (pyralène), dans la fabrication du papier à copier sans carbone (photocopies) et dans la protection du bois et les peintures. Les PCB servent également de lubrifiants ou de plastifiants dans certaines résines.

Les **HPA** (Hydrocarbures Polycycliques Aromatiques) sont des sous-produits de transformation du pétrole et du charbon, que l'on retrouve dans les retombées atmosphériques polluées par les procédés thermiques (y compris les véhicules motorisés) ou les industries de transformation du charbon et dans les déchets de ces industries.

63 échantillons ont été analysés entre 2012 et 2017. Dans le **tableau ci-après**, les valeurs moyennes sont comparées aux valeurs limites réglementaires de l'arrêté du 08/01/1998.

CTO	Valeurs limites de l'arrêté national du 08/01/1998 en mg/kg MS	Boues chaulées - Station du Nouveau Monde	
		Teneurs moyennes en mg/kg MS	Moyenne en % de la valeur limite
Total des 7 principaux PCB (*)	0,80	0,105	13%
Fluoranthène	5,00	0,164	3%
Benzo (b) fluoranthène	2,50	0,156	6%
Benzo(a) pyrène	2,00	0,155	8%

** PCB n° 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180*

Teneurs en composés-traces organiques des boues

Commentaires :

Les boues présentent des teneurs inférieures aux valeurs limites fixées par la réglementation en composés-traces organiques pour les 7 PCB et les HAP.

La plus grande valeur observée est de **0.105 mg/kg** de matière sèche pour le total des 7 PCB, soit largement inférieure à la valeur limite autorisée (0,8 mg/kg de MS) par l'arrêté du 08/01/1998.

II.4 Les quantités produites

	2013	2014	2015	2016	2017	Moyenne 2013-2017
Quantité annuelle (en t)	24 861	22 476	23 764	26 208	22 295	23 921

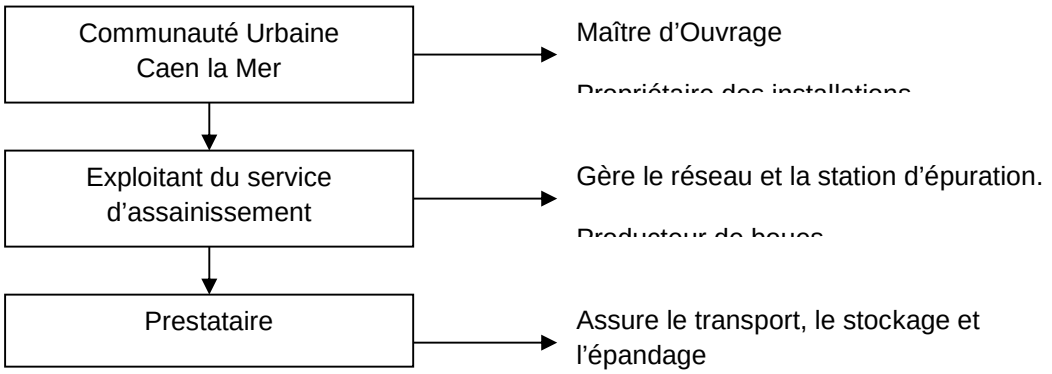
Bilan quantitatif

La quantité moyenne produite sur les 5 dernières années est de 23 921 tonnes. Le périmètre d'épandage a été dimensionné sur une base de 25 000 tonnes, soit l'équivalent de 5 000 tonnes de MS hors chaux (boues à 30 % de siccité).

III ORGANISATION DE LA FILIERE ET TRACABILITE

Toutes les opérations engendrées par la manipulation et le suivi des boues sont assurées par la Communauté Urbaine Caen la Mer qui pourra faire appel à des sociétés spécialisées.

La filière s'organise comme suit :



III.1 Préparation

Avant la campagne d'épandage, un cahier d'épandage sera fourni aux prestataires d'épandage. Les éléments suivants devront être reportés par les prestataires pour chaque parcelle épandue :

- Nom de l'exploitant agricole
- Parcelles épandues (avec le lieu de stockage)
- Tonnage épandu par parcelle et dose
- Dates d'épandage
- Contexte météorologique
- Observations

La qualité des stockages et des épandages seront contrôlées par le technicien de suivi lors de visites sur le terrain. Il vérifiera le respect des conditions de stockage, de la dose préconisée et la qualité de la répartition.

En fin de campagne d'épandage, la compilation de ce cahier d'épandage sera utilisée pour la rédaction du bilan agronomique annuel. Le cahier d'épandage devra être conservé pendant 10 ans et mis à la disposition de l'administration.

III.2 Visites

Des visites seront effectuées sur le terrain au moment des livraison et au cours de la campagne (contrôle des épandages).

III.3 Suivi et autosurveillance des épandages

Le suivi et l'auto-surveillance des épandages constituent des opérations indispensables au contrôle et à la pérennité d'une filière de recyclage par **épandage agricole contrôlé**.

Outre les aspects purement techniques, le suivi de la filière est le lien indispensable entre les divers partenaires concernés par l'épandage :

- La Communauté Urbaine Caen la Mer

Les agriculteurs

Les administrations

a) SUIVI DES BOUES

Suivi quantitatif

Les quantités évacuées à chaque enlèvement de boues à partir du stockage sont comptabilisés. La destination est clairement notée.

Un état régulier des enlèvements est fourni à la Communauté Urbaine Caen la Mer.

Suivi qualitatif

Les analyses doivent un minimum, selon l'arrêté du 08/01/1998, porter sur le taux de matière sèche, les éléments de caractérisation de la valeur agronomique (MO, pH, N Global, N-NH4, C/N, P2O5, K2O, CaO, MgO), les éléments traces métalliques et les composés traces organiques.

Station d'épuration de la station d'épuration du Nouveau Monde			
Nature des analyses	**Paramètres agronomiques**	**Éléments-traces métalliques**	**Composés-traces organiques**
Fréquence de 1ère année	48	48	24
Fréquence de routine	24	24	12
Analyses réalisées en 2017	36	24	12

Fréquence annuelle des analyses

Les analyses agronomiques nous ont permises de définir des lots et servent de référence dans ce dossier pour le calcul des apports au champ : édition en fin de campagne d'épandage des fiches apports par parcelle.

Cette fréquence est suffisante pour garantir l'innocuité des boues et s'assurer de leur valeur agronomique du moment des épandages.

b) SUIVI DES SOLS

Le suivi réglementaire de ces éléments dans les sols consiste à réaliser une analyse de contrôle par période de 10 ans sur les points de référence définis dans l'étude ou après l'ultime épandage en cas d'exclusion du parcelle du plan d'épandage.

Eléments-traces métalliques

Les analyses éléments-traces métalliques seront réalisées avant les épandages et concerneront les éléments suivants :

Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Nickel, Plomb et Zinc.

248 prélèvements de sol ont été réalisés dans le cadre de l'extension du plan d'épandage constituant un total de 626 points de référence.

Suivi des paramètres agronomiques des sols

Afin de vérifier la pertinence des épandages, des analyses agronomiques ont été réalisées sur les 258 nouveaux points de référence.

Des conseils de fertilisation seront ainsi faits auprès des agriculteurs.

Les déterminations suivantes sont réalisées :

Granulométrie – MS – CEC – C – MO – pH – NTK – n Global – Nammoniacal – P2O5 – K2O – Ca - Mg

c) PROGRAMME PREVISIONNEL D'EPANDAGE

Ce programme prévisionnel d'épandage annuel sera établi conformément à l'arrêté du 08/01/1998, au plus tard un mois avant le début des épandages et sera tenu à la disposition de l'administration.

Il comprendra :

- La liste des parcelles concernées par la campagne
- Les cultures avant et après épandage sur chaque parcelle
- La caractérisation des boues et les quantités (prévisionnelles) à épandre (avec le lieu de stockage)
- Les **modalités d'utilisation du produit** (préconisations issues de cette étude préalable)
- Les **analyses de sols** réalisées avant épandage : éléments-traces métalliques sur les points de référence
- **Identification des agriculteurs** concernés et des personnes chargées de l'épandage chez chacun d'entre-eux

Ce programme est indispensable afin de vérifier que les surfaces disponibles permettent l'utilisation de la totalité des boues tout en respectant les préconisations de l'arrêté d'exploitation.

d) BILAN AGRONOMIQUE

Le bilan agronomique reprendra toutes les données de la campagne nécessaire à l'information des agriculteurs et de l'administration :

- Bilan quantitatif, qualitatif du curage des boues
- Bilan des épandages
- État des sols

Bilan de la production de boues

Le bilan **quantitatif** sera effectué à partir de données du curage.

Le bilan **qualitatif** sera réalisé avec les analyses réalisées sur les boues.

Exploitation du cahier d'épandage

A partir des renseignements reportés sur le cahier d'épandage, le déroulement de la campagne écoulée est consigné :

Référence des parcelles concernées

Surfaces épandues, doses d'apport, tonnages épandus

Cultures implantées

e) INFORMATION DES AGRICULTEURS

Fiche apport

Par parcelle épandue, une fiche apport sera établie. Celle-ci reprendra les renseignements suivants :

Nom de l'agriculteur

Date de l'épandage

Référence de la parcelle

Composition des boues

Surfaces et tonnages épandus

Éléments disponibles

Culture pré et post-épandage

Ces fiches seront transmises aux agriculteurs suite aux épandages.

Conseils agronomiques

Les analyses de sols et fiches apports seront communiquées aux agriculteurs concernés.

Les contacts réguliers établis avec les agriculteurs seront l'occasion de les informer sur l'évolution de la réglementation, de renforcer le conseil agronomique et d'insister notamment sur la nécessité d'une bonne gestion de l'état calcique des sols.

Les visites régulières sur le terrain seront mises à profit pour réaliser des observations sur végétation. En cas de problème sur une parcelle ayant reçu des sous-produits, une assistance sera fournie à l'agriculteur :

Diagnostic

Analyses complémentaires (sol, végétal)

Préconisation d'un traitement de correction

Expertise externe si nécessaire