

PROJET D'EXTENSION DE LA STATION D'ÉPURATION DU NOUVEAU MONDE

AUGMENTATION DE LA CAPACITÉ
ET MÉTHANISATION DES BOUES

Dossier de concertation

RÉUNIONS ET CONCERTATION
DU 19 OCTOBRE AU 16 NOVEMBRE 2020

INFORMATIONS ET CONTRIBUTIONS : www.caenlamer.fr



Tél. 02 14 37 28 28

caenlamer.fr

SOMMAIRE

| | |
|---|-----------|
| 1 LA CONCERTATION PREALABLE | 6 |
| POURQUOI UNE CONCERTATION ? | 7 |
| LE ROLE DU GARANT | 7 |
| COMMENT S'INFORMER ET PARTICIPER ? | 8 |
| QUELLES SONT LES INFORMATIONS DISPONIBLES AU STADE DE LA CONCERTATION ? | 9 |
| LES SUITES DE LA CONCERTATION PREALABLE | 10 |
| 2 LE PROJET EN BREF | 11 |
| EN QUOI CONSISTE LE PROJET ? | 12 |
| COMMENT FONCTIONNE UNE STATION D'EPURATION ? | 12 |
| QU'EST-CE QUE LA METHANISATION DES BOUES ? | 13 |
| QUID DU DEVENIR DES BOUES ET DES DIGESTATS ? | 13 |
| QUI EST LE PORTEUR DU PROJET ? | 14 |
| 3 LES RAISONS D'ETRE DU PROJET | 16 |
| UNE STATION D'EPURATION CONÇUE IL Y A PLUS DE 20 ANS | 17 |
| UNE FILIERE BOUE A OPTIMISER | 18 |
| DES CAPACITES DE TRAITEMENT A ADAPTER AUX BESOINS FUTURS | 19 |
| DES PERFORMANCES ENERGETIQUES A AMELIORER | 21 |
| UN PROJET QUI REPOND A DES ENJEUX MULTIPLES | 22 |
| DES SOLUTIONS ALTERNATIVES ENVISAGEES | 22 |
| LES CONSEQUENCES D'UNE ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET | 25 |
| 4 LES CARACTERISTIQUES DU PROJET | 26 |
| GENESE ET HISTORIQUE DU PROJET | 27 |
| LOCALISATION DES TRAVAUX ENVISAGES | 27 |
| IMPLANTATION DES OUVRAGES SUR LE SITE | 29 |
| LES AMENAGEMENTS PROJETES | 31 |
| DEVENIR DES SOUS-PRODUITS | 35 |
| PLANNING ET MISE EN ŒUVRE DU PROJET | 35 |
| COUT DE L'OPERATION ET FINANCEMENT | 37 |
| 5 LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT | 38 |
| LA DEMARCHE D'EVALUATION DES IMPACTS | 39 |
| L'IDENTIFICATION DE LA ZONE D'INFLUENCE DU PROJET | 39 |
| LA PRESERVATION DES MILIEUX AQUATIQUES | 40 |
| LA PRESERVATION DE LA FAUNE ET LA FLORE | 42 |
| DES NUISANCES LIMITEES | 43 |
| DES RISQUES INDUSTRIELS MAITRISES | 47 |
| DES INCIDENCES POTENTIELLES SUR L'EMPLOI | 49 |
| 6 UNE REFLEXION EN COURS SUR LE DEVENIR DES BOUES | 51 |
| LA GESTION ACTUELLE DES BOUES SUR LE TERRITOIRE | 52 |
| EVOLUTIONS PREVISIBLES : CONSTATS ET PROBLEMATIQUES | 59 |
| INVENTAIRE DES SOLUTIONS ENVISAGEABLES | 63 |
| 6 GRANDES FAMILLES DE SCENARIOS ADAPTES AU CONTEXTE LOCAL | 65 |
| GRILLE DE COMPARAISON MULTICRITERES DES SCENARII | 80 |

LEXIQUE

| | |
|--|--|
| <p>ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie</p> <p>AESN : Agence de l'Eau Seine Normandie</p> <p>BIOGAZ : Gaz produit par la fermentation de matières organiques composé essentiellement de méthane et de CO2</p> <p>BIOMETHANE : Biogaz épuré disposant d'une qualité proche du gaz naturel, composé à 97% de méthane</p> <p>BOUES D'EPURATION : principal déchet produit par une station d'épuration à partir des effluents liquides. Ces sédiments sont surtout constitués de matière organique (bactéries mortes) et minérale humide.</p> <p>CCTP : Cahier des Clauses Techniques Particulières</p> <p>CU : Communauté Urbaine</p> <p>DBO5 : Demande Biologique en Oxygène à 5 jours</p> <p>DCO : Demande Chimique en Oxygène</p> <p>DDTM : Direction Départementale des Territoires et de la Mer</p> <p>DIGESTATS : Ce sont les résidus, ou déchets « digérés », issus de la méthanisation des déchets organiques ou des boues. Le digestat est constitué de bactéries excédentaires, matières organiques non dégradées et matières minéralisées.</p> <p>DIGESTEUR : Ouvrage dans lequel les boues des eaux usées fermentent en produisant du méthane</p> <p>DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement</p> <p>EH : Equivalent-Habitant (= 60 gDBO5/j)</p> <p>EP : Eaux Pluviales</p> <p>EPCI : Etablissement Public de Coopération Intercommunale</p> <p>EU : Eaux Usées</p> | <p>GAZOMETRE : Grand réservoir où l'on stocke le gaz avant de le distribuer.</p> <p>GNV : Gaz Naturel pour Véhicule</p> <p>GRDF : Gaz Réseau Distribution France</p> <p>MES : Matières en Suspension</p> <p>MB : Matière brute (<i>ce dit des boues qui sortent de l'unité de traitement, sui sont plus ou moins pâteuses et qui contiennent plus ou moins d'eau</i>)</p> <p>MS : Matière Sèche (<i>quantité de matière contenue dans les boues une fois l'eau éliminée à 100%</i>)</p> <p>MV : Matière volatile (<i>fraction organique des MES pouvant correspondant au résidu obtenus suivant un passage au four à 550 °C</i>)</p> <p>NH4 : Azote ammoniacale</p> <p>NO3 : nitrates</p> <p>NTK : Azote Kjeldahl (unité de mesure de l'azote contenue dans les eaux usées = Azote organique + Azote ammoniacale)</p> <p>PLU : Plan Local d'Urbanisme</p> <p>PPRI : Plan de Prévention du Risque Inondation</p> <p>PPRT : Plan de Prévention des Risques Technologiques</p> <p>PR : Poste de Relevage</p> <p>PRO : Phase Projet au sens de la loi MOP</p> <p>Pt : Phosphore total</p> <p>STEP : Station d'Épuration</p> <p>TMB : Tonne de Matière Brute</p> <p>TMS : Tonne de Matière Sèche</p> <p>Torchère : Tuyauterie élevée qui permet de dégager et de brûler les gaz excédentaires</p> |
|--|--|

EDITORIAL



« Ensemble, aujourd’hui, imaginons demain ».

Le développement durable, c’est en effet s’efforcer de répondre aux besoins du présent sans compromettre la capacité de satisfaire ceux des générations futures.

Comme de nombreux domaines, l’épuration des eaux usées doit s’intégrer dans cette nécessaire dynamique environnementale.

C’est ainsi que la Communauté urbaine Caen la mer a engagé une réflexion pour adapter la station d’épuration du Nouveau Monde à cet enjeu.

En effet, au-delà de la protection du milieu naturel, l’épuration des eaux usées c’est aussi l’un des moyens de réinventer l’avenir énergétique en transformant le déchet en ressource, et ainsi, de s’inscrire dans une véritable démarche d’économie circulaire.

Le projet de restructuration de votre principale station d’épuration cherche ainsi à réduire les impacts de sa consommation énergétique sur l’environnement et de rompre avec sa dépendance aux énergies dites fossiles.

Le devenir des boues, résidus ultimes du traitement, reste aujourd’hui l’un des questionnements majeurs pour la réalisation d’un tel projet. Différentes solutions s’offrent à nous, de la valorisation agricole à la transformation énergétique, le débat reste ouvert.

Ce chemin, vers un nouveau modèle respectueux des enjeux environnementaux, sociaux, et économiques, nous devons le prendre de concert.

C’est un dialogue auquel que je vous invite, pour construire, ensemble, demain.

Joël Bruneau

Maire de Caen

Président de Caen la mer

LE MOT DU GARANT



« La charte de l'environnement inscrite dans la constitution pose le principe que toute personne a le droit d'accéder aux informations relatives à l'environnement et de participer à l'élaboration des décisions publiques ayant une incidence sur l'environnement.

Cette concertation est l'occasion pour chacun de s'exprimer sur ce projet de la CU de Caen.

En tant que garant, je n'ai aucun lien avec la CU.

Mon rôle consiste à l'accompagner dans sa démarche de concertation pour que soient mises en œuvre les dispositions nécessaires à une bonne information du public : contenu du dossier (qualité et sincérité des informations), outils nécessaires à l'information et à l'expression du public, pouvoir poser des questions et obtenir des réponses complètes et sincères...

Le garant est un observateur de la concertation, un facilitateur du dialogue entre le public et le maître d'ouvrage.

Indépendant (ce n'est pas le maître d'ouvrage qui le choisit !), il est neutre.

En tant que témoin du processus, il rend compte par son rapport du déroulement de la concertation, des attentes exprimées par le public, des réponses apportées et des enseignements que tire le maître d'ouvrage de la concertation pour la suite du projet présenté.

Malgré le contexte sanitaire difficile, je vous invite à utiliser tous les moyens qui vous sont proposés pour participer ».

Bruno BOUSSION

*Commission Nationale du Débat Public
Garant désigné pour la concertation préalable*

1 LA CONCERTATION PREALABLE



POURQUOI UNE CONCERTATION ?

La concertation préalable est une procédure organisée en amont du dépôt d'un dossier de demande d'autorisation environnementale pour les projets susceptibles d'avoir un impact sur l'environnement, le cadre de vie ou l'activité économique d'un territoire.

Cette procédure, décrite aux articles L. 121-15-1 et suivants du code de l'environnement, vise à :

- **Débattre** de l'opportunité du projet ;
- **Informer** le public (riverains, associations, élus, étudiants, professionnels...) et **répondre** à ses interrogations sur l'état d'avancement du projet, ses objectifs et ses effets ;
- **Enrichir** le projet en intégrant au mieux les besoins et les attentes exprimés par le public ;
- **Eclairer** le maître d'ouvrage sur les suites à donner à leur projet, notamment les études nouvelles à conduire ou la manière dont ils peuvent le faire évoluer.

LE ROLE DU GARANT

Le garant veille à la qualité, la sincérité et l'intelligibilité des informations diffusées au public ainsi qu'au bon déroulement de la concertation préalable.

Tenu à une obligation de neutralité et indépendant du maître d'ouvrage, il s'assure de la mise en oeuvre de modalités adaptées à l'expression et à la participation de tous : transparence des informations fournies et des échanges, équivalence de traitement entre tous les acteurs, argumentation des diverses positions...

Il a également pour mission de rendre compte des questions, observations, propositions formulées par le public durant la concertation, lesquelles visent à discuter et à enrichir le projet.

Au terme de la concertation, le garant rédige un bilan dans lequel il consigne l'ensemble des avis et arguments exprimés ; ce bilan est rendu public.



Le garant désigné par la CNDP pour le projet d'extension de capacité et de méthanisation des boues de la station d'épuration du Nouveau Monde est **Monsieur Bruno BOUSSION**.

Brunon BOUSSION – 06.30.56.96.86 / bruno.boussion@garant-cndp.fr

La concertation préalable est obligatoire ou facultative selon les caractéristiques du projet.

Dans le cas du projet d'extension de capacité et de méthanisation des boues de la station d'épuration du Nouveau Monde, dont le coût est estimé à 25 millions d'euros HT (valeur mars 2020), la concertation préalable est facultative.



Néanmoins, afin d'être accompagnée dans l'organisation de cette démarche de dialogue, la Communauté Urbaine de Caen la mer a volontairement choisi d'organiser une concertation préalable en respectant les modalités des articles L.121-16 et L.121-16-1 du code de l'environnement.

A ce titre, elle a saisi la Commission nationale du débat public (CNDP) le 18 mai 2020, qui a désigné un garant de la concertation le 3 juin 2020.



COMMENT S'INFORMER ET PARTICIPER ?

La concertation préalable se déroule du **19 octobre au 16 novembre inclus**. Un dispositif d'annonce et d'information est déployé sur les cinq communes les plus proches du projet : Hérouville-saint-Clair, Mondeville, Colombelles, Caen et Giberville, ainsi que sur le territoire de la Communauté urbaine.

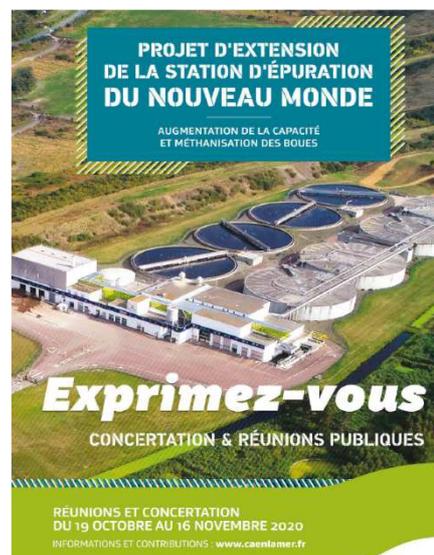
Plusieurs modalités d'échanges sont organisées et des outils d'expression sont mis à votre disposition pour vous permettre de vous exprimer et recueillir votre avis.

POUR S'INFORMER

- **Le dossier de concertation** : le présent dossier constitue le document support de la concertation. Il comprend les raisons d'être du projet, ses objectifs, ses principales caractéristiques, son coût estimatif, la liste des communes concernées, les solutions alternatives envisagées et un aperçu de ses incidences potentielles sur l'environnement.
- **Une page dédiée sur le site internet de la communauté urbaine** : www.caenlamer.fr
Outre les informations du présent dossier, le site rassemble tous les autres documents utiles à la concertation, produits avant ou pendant celle-ci. Le calendrier, les présentations et les comptes rendus des rendez-vous de la concertation y seront progressivement mis en ligne.
- **Le dépliant d'information**, mis à disposition dans les mairies concernées par le projet, lors des rendez-vous de concertation et sur le site de la station d'épuration.
- **Des visites de la station d'épuration.**
Caen la mer propose à ceux qui le souhaitent de s'inscrire à l'une des **visites guidées** de la station d'épuration existante afin de vous expliquer le fonctionnement d'une station d'épuration et les grands principes du projet sur le site existant.
Pour participer à ces visites, **limitées à 30 personnes maximum/visite**, il vous suffit d'envoyer un mail à l'adresse suivante : step.methanisation.visite@caenlamer.fr en indiquant le nombre de personnes souhaitant participer et le créneau concerné (Mercredi 4 novembre et Samedi 7 novembre à 10h).

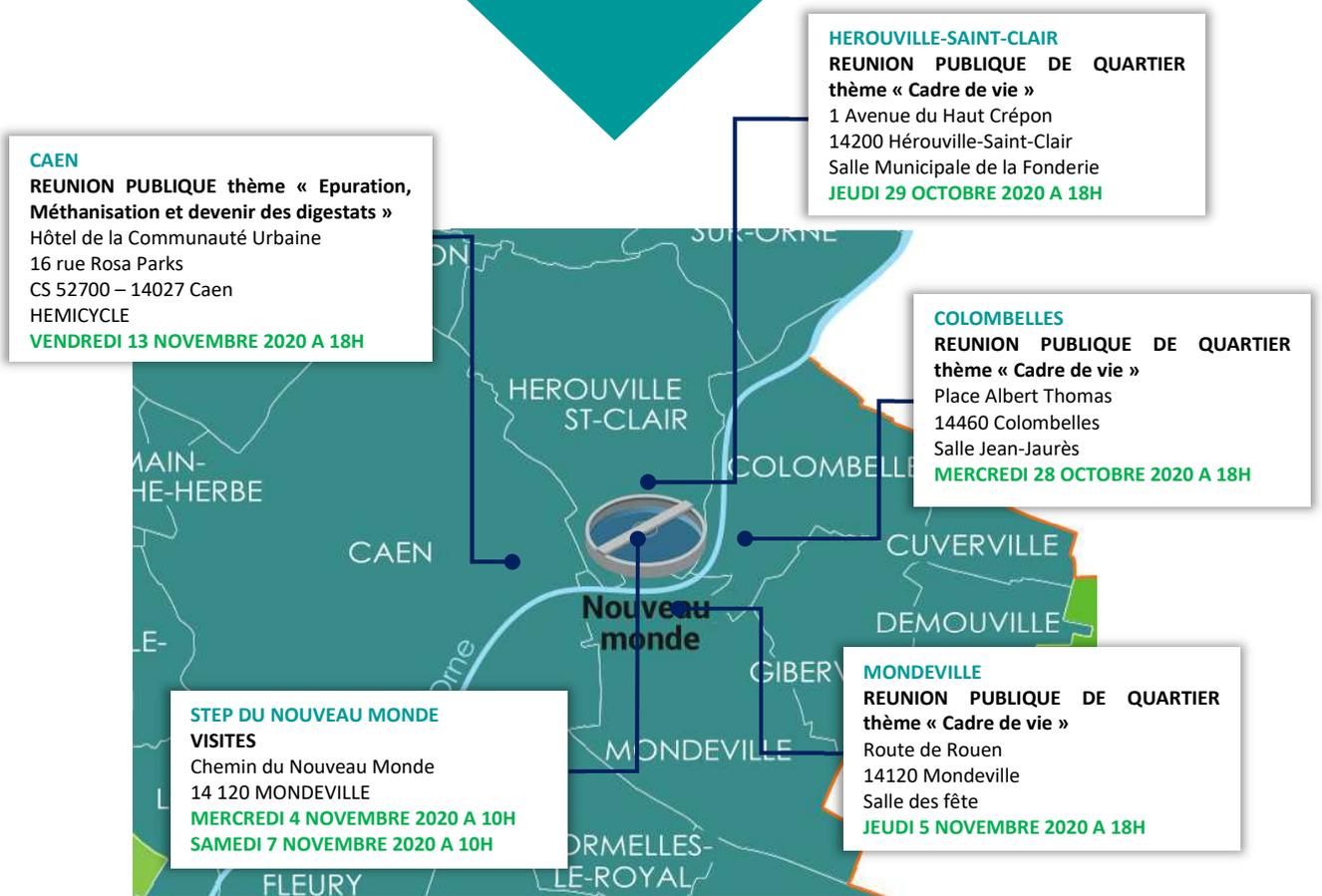
POUR S'EXPRIMER

- **Les rendez-vous de la concertation**, qui permettront d'exprimer des avis, remarques et points de vue.
- **L'espace d'expression dédié sur le site internet**, pour déposer un avis ou poser une question.
- **Les registres papier** disponibles dans les mairies de Hérouville-saint-clair, Mondeville, Colombelles, Caen et Giberville et sur le site de la station d'épuration.
- **Le garant**, M. BOUSSION, Tél. 06.30.56.96.86, mail : bruno.boussion@garant-cndp.fr



f t i n | Tél. 02 14 37 28 28 | caenlamer.fr





INFO COVID !

En raison de la pandémie de COVID 19, la participation aux réunions publiques et aux visites de la station d'épuration se fait uniquement sur inscription par téléphone (02 14 37 28 28), mail (dce@caenlamer.fr et step.methanisation.visite@caenlamer.fr) ou sur le site internet (www.caenlamer.fr) au plus tard 2 jours avant la date de l'évènement. Ces réunions se dérouleront dans le respect des protocoles sanitaires en vigueur à l'instant t (plus d'informations sur le site internet).

QUELLES SONT LES INFORMATIONS DISPONIBLES AU STADE DE LA CONCERTATION ?

Une concertation préalable s'appuie sur des études plus ou moins avancées qui permettent de définir les caractéristiques générales d'un projet et d'en appréhender les incidences potentielles sur l'environnement.

La concertation préalable ne permet donc pas de débattre sur des études détaillées (dont l'étude d'impact) qui sont en cours ou à venir, et qui seront présentées lors de l'enquête publique si le projet se poursuit.

Dans le cadre de la présente concertation, **deux sujets sont portés à la connaissance du public** :

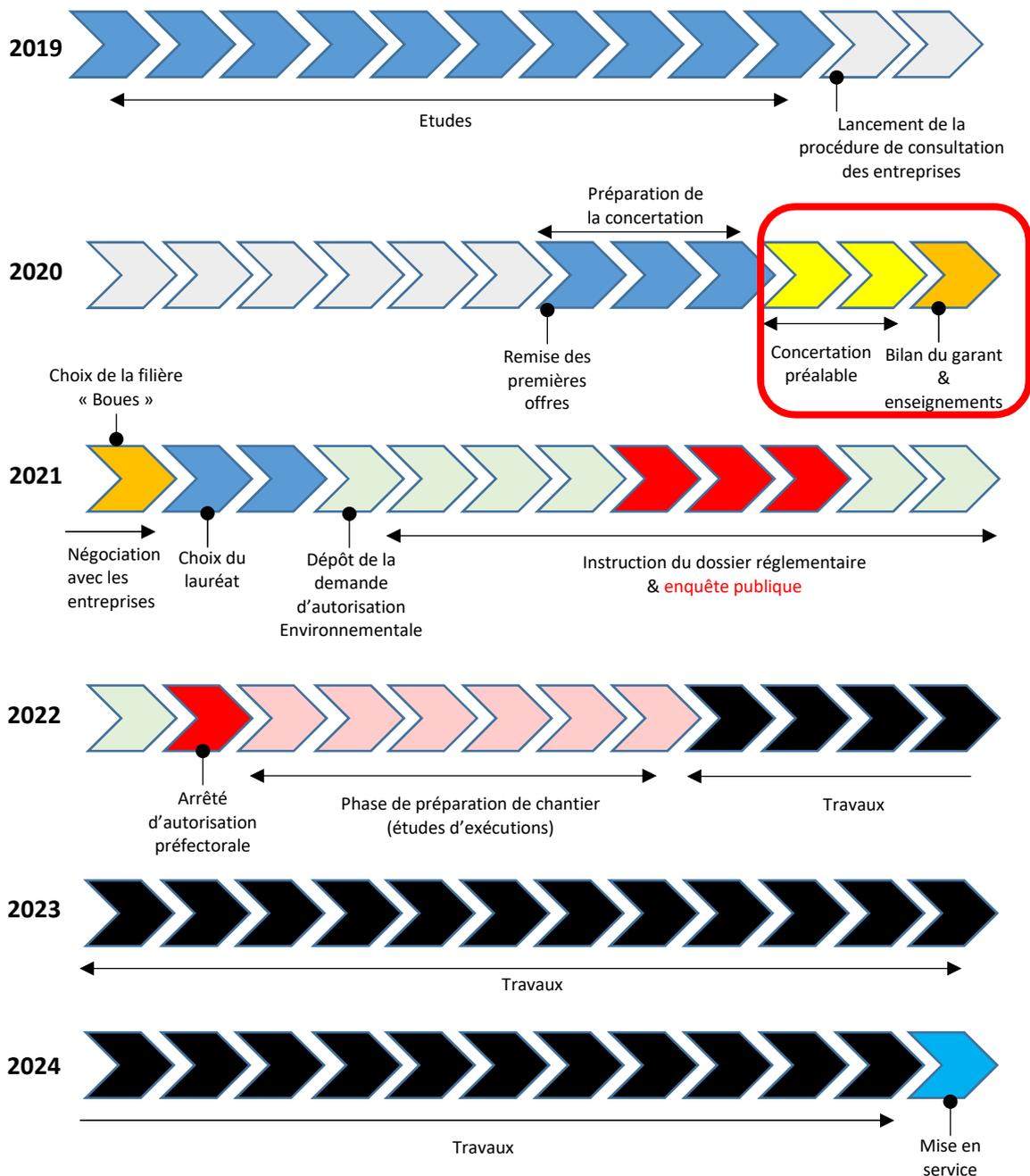
- **Le projet de construction des ouvrages de traitement permettant d'augmenter la capacité de la station et de digérer (méthaniser) les boues afin de produire du biogaz**
- **Le devenir des filières boues des stations d'épuration de la Communauté urbaine.**

La présentation du projet de construction s'appuie sur des **études très poussées** qui ont d'ores et déjà permis de lancer une consultation des entreprises de travaux. A contrario, **le devenir des filières boues est actuellement en cours d'étude** (définition des scénarios potentiels).

LES SUITES DE LA CONCERTATION PREALABLE

Le bilan du garant rendra compte du déroulement de la concertation préalable. Il pourra comprendre des recommandations sur la poursuite des échanges au-delà de la concertation préalable. C'est sur la base de ce bilan et de toutes les observations émises au cours de la concertation que Caen la Mer se positionnera sur l'évolution éventuelle des caractéristiques du projet et du devenir de la filière de gestion des boues. Le maître d'ouvrage annoncera le cas échéant les mesures qu'ils jugent nécessaire de mettre en place afin de tenir compte des enseignements tirés de la concertation et des recommandations du garant.

Les enseignements de la présente concertation préalable pourront donc servir aux phases finales de négociation avec les entreprises, qui devraient se dérouler à la fin de l'année.



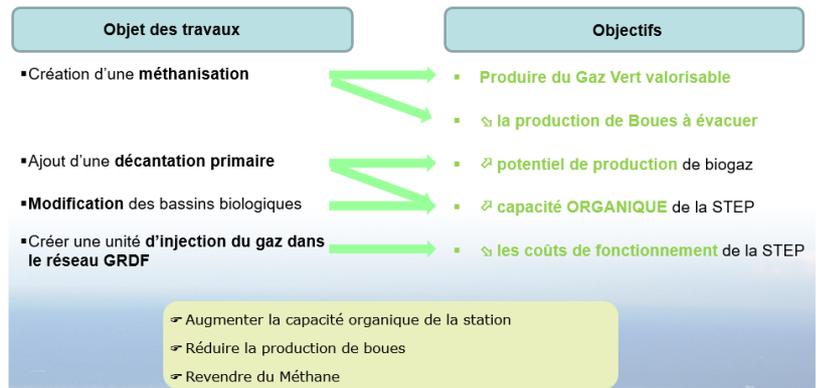
2 LE PROJET EN BREF



EN QUOI CONSISTE LE PROJET ?

Le projet soumis à la présente concertation préalable concerne :

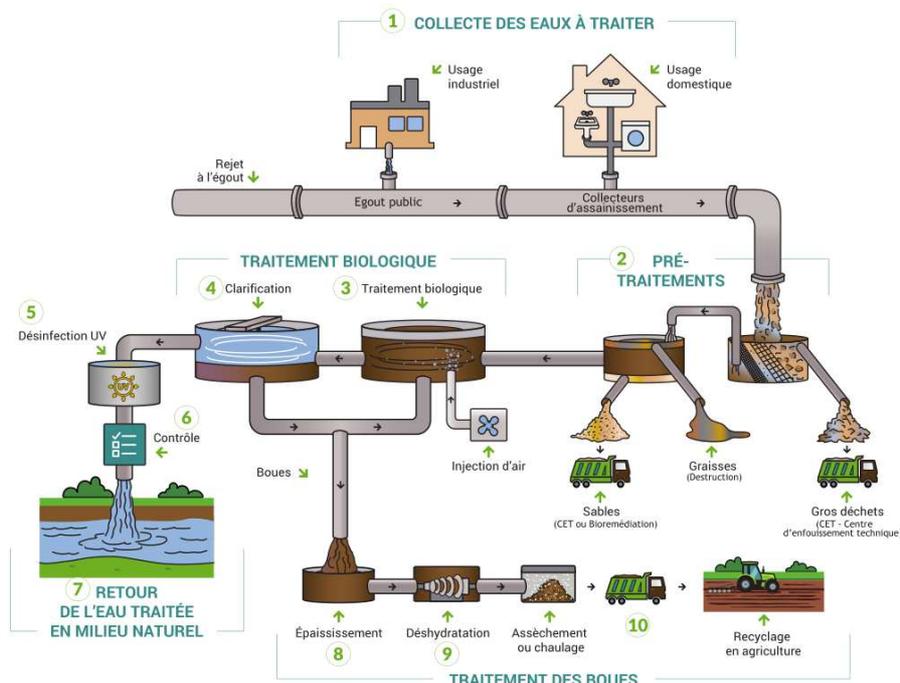
- Les **travaux d'extension de capacité** de traitement de la station d'épuration du Nouveau monde
- Les **travaux relatifs à la digestion (méthanisation) des boues** destinés à produire une énergie renouvelable sous forme de biogaz
- Le **devenir de la filière de gestion des boues** et digestats d'épuration à l'échelle du territoire



COMMENT FONCTIONNE UNE STATION D'ÉPURATION ?

Une station d'épuration (STEP) est une installation destinée à nettoyer les eaux usées avant le rejet dans le milieu naturel. Le but du traitement est de séparer l'eau des substances indésirables pour le milieu récepteur.

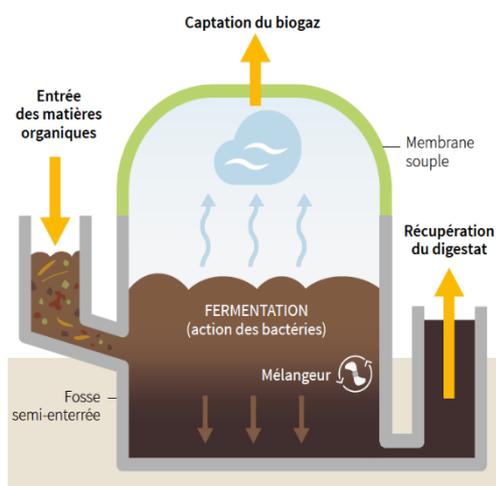
Installée à l'extrémité du réseau d'assainissement collectif, la STEP utilise plusieurs procédés physiques et biologiques, qui font intervenir des bactéries capables de dégrader les matières organiques. La taille et le type des dispositifs dépendent du degré de pollution des eaux à traiter.



Au Nouveau Monde, la STEP est constituée d'une succession de filières de traitement (prétraitement, traitement secondaire et traitement des boues). A chaque étape, les différents polluants contenus dans les eaux sont extraits et produisent des déchets en partie valorisés : *les refus de dégrillage sont rincés et essorés avant envoi en incinération, les sables sont lavés et évacués en centre agréé ou valorisés en remblais routiers, les graisses sont traitées sur site et les boues sont évacuées pour être valorisées en agriculture (engrais).*

QU'EST-CE QUE LA METHANISATION DES BOUES ?

La digestion ou méthanisation des boues d'épuration est une technologie basée sur la **dégradation de la matière organique par des micro-organismes**, en conditions contrôlées et en l'absence d'oxygène.



Concrètement, la **décomposition de la matière organique libère un gaz**, qui peut être récupéré pour produire de l'énergie. Ce processus, qui existe à l'état naturel dans certains milieux, peut être recréé et maîtrisé par l'homme.

Cette dégradation provoque :

- un **produit humide** appelé digestat.
- du **biogaz**, mélange gazeux saturé en eau à la sortie du digesteur et composé d'environ 50 % à 70 % de méthane (CH₄), de gaz carbonique (CO₂) et de quelques gaz traces (NH₃, N₂, H₂S).

Cette énergie renouvelable peut être utilisée pour la production d'électricité et de chaleur, la production d'un carburant, ou être injectée dans le réseau de gaz naturel après épuration.

La méthanisation des boues présente de **nombreux avantages**, en particulier :

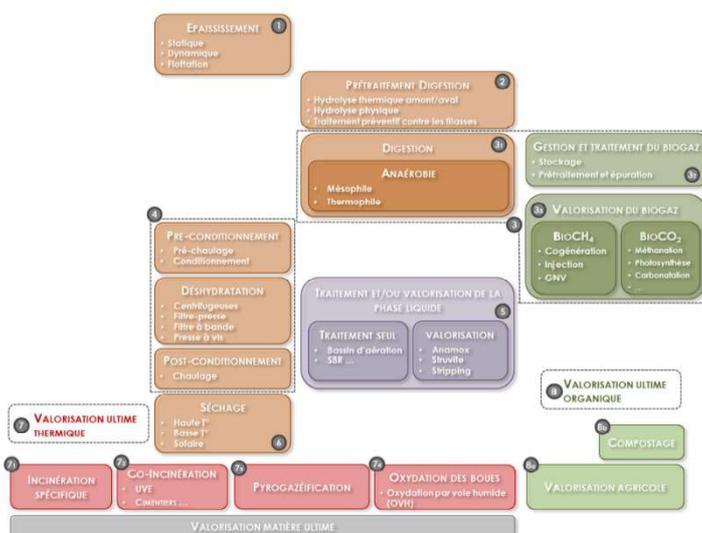
- une **diminution de 30 à 40 % en moyenne de la quantité de boues** produites par le système d'épuration (*décomposition de la matière organique*) ;
- une **diminution des émissions de gaz à effet de serre** par substitution à l'usage d'énergies fossiles ou d'engrais chimiques ;
- une **limitation des émissions d'odeurs** du fait de digesteur hermétique et de bâtiment clos équipé de traitement d'air.

QUID DU DEVENIR DES BOUES ET DES DIGESTATS ?

Résidu « ultime » du traitement des eaux usées, les boues d'épuration et/ou les digestats de boues font l'objet de nombreux traitements dont l'objectif de multiplier les voies de valorisation.

Aujourd'hui la communauté urbaine valorise essentiellement ses boues en agricultures par l'intermédiaire de plans d'épandage de boues brutes ou chaulées, ou par compostage.

Au regard des évolutions de la réglementation et des pratiques, Caen la Mer a souhaité dresser un état des lieux et rechercher des solutions techniques qui permettront à court, moyen et long termes d'améliorer et/ou de pérenniser ses filières de production, conditionnement et valorisation des boues et des digestats sur son territoire.



L'état des lieux réalisé dans le cadre de cette étude, ainsi que l'inventaire des solutions envisageables sont présentés au chapitre 6.

QUI EST LE PORTEUR DU PROJET ?

UN MAITRE D'OUVRAGE PUBLIC...

La Communauté Urbaine Caen la Mer est un **Etablissement Public de Coopération Intercommunale** (EPCI) porté par 113 conseillers communautaires et environ 1 900 agents territoriaux.



Son territoire s'est construit autour du chef-lieu du département du Calvados depuis le début des années 1970 et compte, au 1^{er} janvier 2020, **48 communes** (58 communes "historiques") pour une population d'environ **271 000 habitants**.



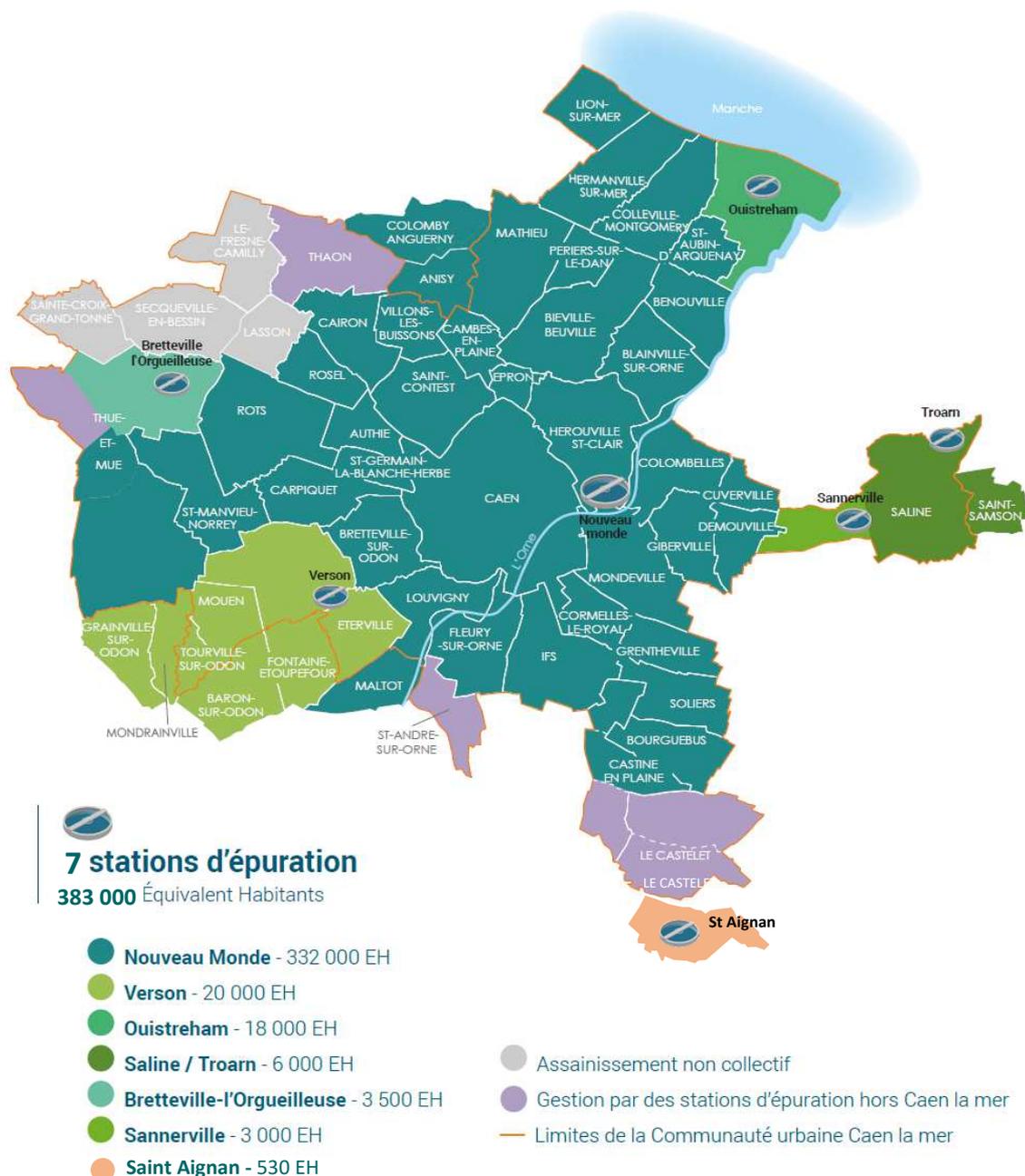
Territoire de la Communauté Urbaine Caen la Mer au 1^{er} Janvier 2020

...QUI EXERCE LA COMPETENCE ASSAINISSEMENT COLLECTIF

La Communauté Urbaine exerce de multiples compétences **dont l'Assainissement collectif**, qu'elle gère depuis le 1er janvier 2017 sur la totalité de son territoire. Ce service public est exploité soit par affermage, soit en régie, soit en régie-prestations de service.

Le patrimoine "assainissement" de la Communauté Urbaine comprend :

- 1 321 km de réseau séparatif EU,
- 212 postes de relèvement EU,
- 7 stations d'épuration dont les capacités varient de 3 000 EH à 332 000 EH.
- 16 km de réseau unitaire



Les stations d'épuration de Caen la Mer au 1^{er} Janvier 2020 et leurs bassins de collecte

Au 1^{er} janvier 2020, la CU Caen la Mer accueille **8 stations d'épuration sur son territoire**, dont elle assure la maîtrise d'ouvrage à l'exception de celle de Saint-André-sur-Orne.

Ces 7 stations d'épuration traitent les **eaux usées de 58 communes historiques, dont 49 de Caen la Mer et 9 hors Caen la Mer** (Maltot, Anisy, Colomby-sur-Thaon, Anguerny, Mondrainville, Grainville, Fontaine-Etoupefour et Baron-sur-Odon).

5 communes historiques de Caen la Mer envoient leurs eaux usées vers des stations d'épuration appartenant à d'autres collectivités (Thaon, Garcelles-Sequeville, Rocquancourt, Saint André sur Orne et Brouay). 4 communes de Caen la Mer sont en assainissement non collectif.

A noter qu'en raison de la non-conformité de la **STEP de Bretteville-l'Orgueilleuse** sur ses objectifs de traitement des eaux, cette unité **sera supprimée d'ici 2022**. Les eaux usées seront renvoyées vers la station d'épuration du Nouveau Monde.

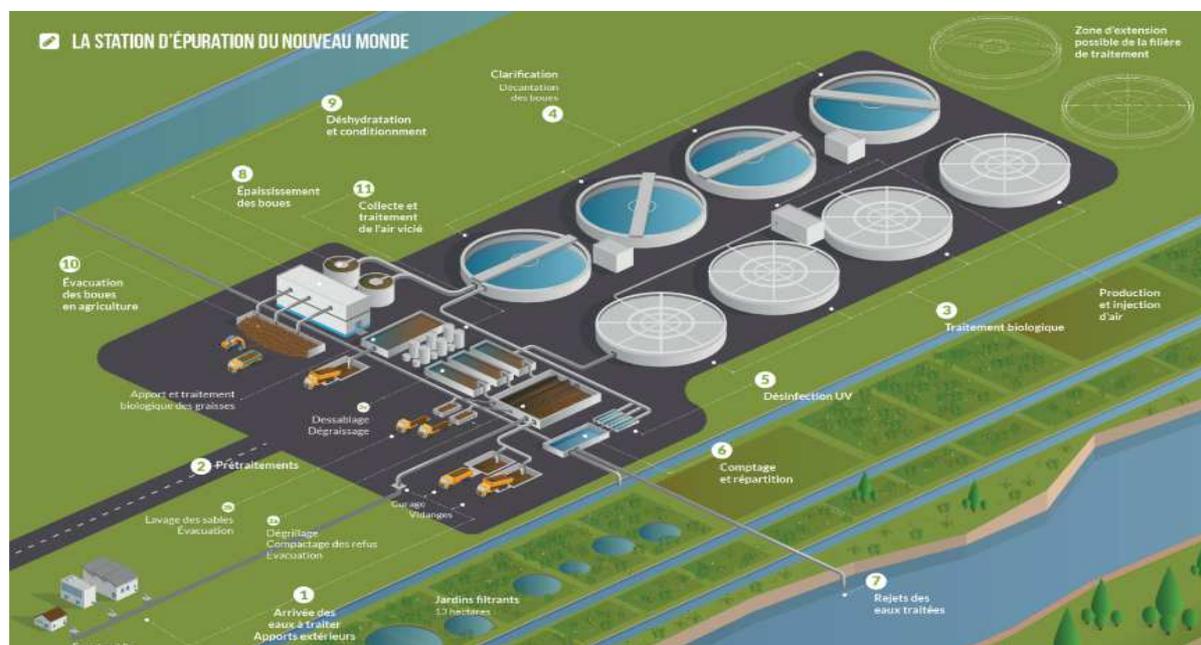
3 LES RAISONS D'ETRE DU PROJET

UNE STATION D'ÉPURATION CONÇUE IL Y A PLUS DE 20 ANS

Mise en service en décembre 2002 et principale usine de traitement du territoire, la **station d'épuration du Nouveau Monde a une capacité nominale de 332 000 EH sur sa filière "eau", et 415 000 EH¹ pour ses prétraitements (6 500 m³/h) et sa file "boues"**.

Son arrêté de rejet initial arrivait à échéance en avril 2018, mais **une prolongation de l'autorisation d'exploiter a été accordée par les services de la police de l'eau le 23/11/2018 pour une durée de 3 ans, portant la nouvelle échéance au 31 décembre 2021, et sous réserve qu'un projet de modernisation de la station d'épuration soit entrepris.**

La filière de traitement de l'eau comprend deux dégrillages², un poste de relèvement (*équipé de 6 pompes*), trois dessableurs-déshuileurs, quatre files de traitement biologique par "boues activées faible charge"³ constituées de 4 bassins (*zone de contact, bassin anaérobie⁴ et bassin d'aération en syncopage⁵*) et 4 clarificateurs de 1 300 m³/h chacun, plus 1 désinfection finale par ultraviolets.



La filière de traitement des boues comprend 2 flottateurs, 3 centrifugeuses, 3 fours de séchage et 3 granulateurs (à l'arrêt depuis 2012) et deux postes de chaulage (en remplacement des sècheurs).

L'usine est, de plus, équipée de deux unités de traitement biologique des graisses (lipocycles), d'une file de traitement et valorisation des sables de curage, d'un dispositif de réception des matières de vidange et d'une filière de traitement de l'air.

¹ L'Equivalent Habitant, ou EH, est l'unité de mesure qui permet d'évaluer la capacité d'une station d'épuration. Cette unité de mesure se base sur la quantité de pollution émise par personne et par jour

² Première étape du traitement des eaux usées qui consiste à faire passer les effluents à travers une grille métallique pour stopper tous les déchets volumineux > 6 mm (lingettes, pierres, serpillères...) afin de protéger les équipements aval

³ Se dit d'un traitement des eaux usées qui utilise des microorganismes pour dépolluer l'eau. Concrètement, il s'agit principalement de bactéries qui utilisent la matière contenue dans l'eau comme nutriments pour se développer. On parle alors d'aération prolongée, lorsque la quantité de microorganismes est très nettement supérieure à la quantité de polluant qui arrive à la station, ce qui permet d'atteindre d'excellents résultats.

⁴ Voir plus loin

⁵ Le syncopage de l'aération consiste à alterner dans un même bassin des phases d'aération et des phases d'arrêts qui permettent le traitement de l'azote (voir plus loin aérobie et anaérobie)



CHIFFRES-CLÉS (2016-2017)

| | | | | |
|--|--|--|---|---|
|  Quantité d'eau traitée 37 000m³/j |  Traitement par jour 285 000 EH <small>en pointe 230 000EH en moyenne</small> |  Boues évacuées 24 000 tonnes/an |  Surface d'épandage 12 460 ha |  Consommation 11,5 GWh/an |
|  Exploitant Veolia <small>jusqu'au 01/06/2022</small> |  Fonctionnement Boues activées faible charge |  Mise en service 2003 |  Capacité théorique max. 332 000 EH | |
|  Capacité des clarificateurs 5 200 m³/h |  Capacité des pré-traitements 6 500 m³/h |  Volume de traitement garanti 57 000 m³/j |  Investissement initial 59 M€HT | |



La station d'épuration du Nouveau Monde est un **outil épuratoire performant** qui rejette dans le milieu naturel une eau de qualité allant au-delà des objectifs de traitement imposés par son arrêté d'autorisation.

Dimensionnée pour une charge maximale de 332 000 EH, **cette installation arrive toutefois en limite de capacité en période de pointe.**

A noter que l'installation consomme une quantité importante d'énergie pour assurer le traitement des eaux et des boues.

UNE FILIERE BOUE A OPTIMISER

La station d'épuration du Nouveau Monde a été **conçue initialement pour fonctionner avec une étape de séchage thermique** permettant de produire des boues à 90% de siccité. Mais, en raison de nombreux dysfonctionnements et malfaçons observés sur cette filière, celle-ci a été **arrêtée en 2012**, dans l'attente de l'instruction des contentieux juridiques avec les constructeurs.

Rendu le 23/04/2019, le jugement de la Cour Administrative d'Appel de Nantes a conduit le Maître d'Ouvrage à **abandonner définitivement** l'idée de remettre en service les sècheurs dans leur configuration initiale.

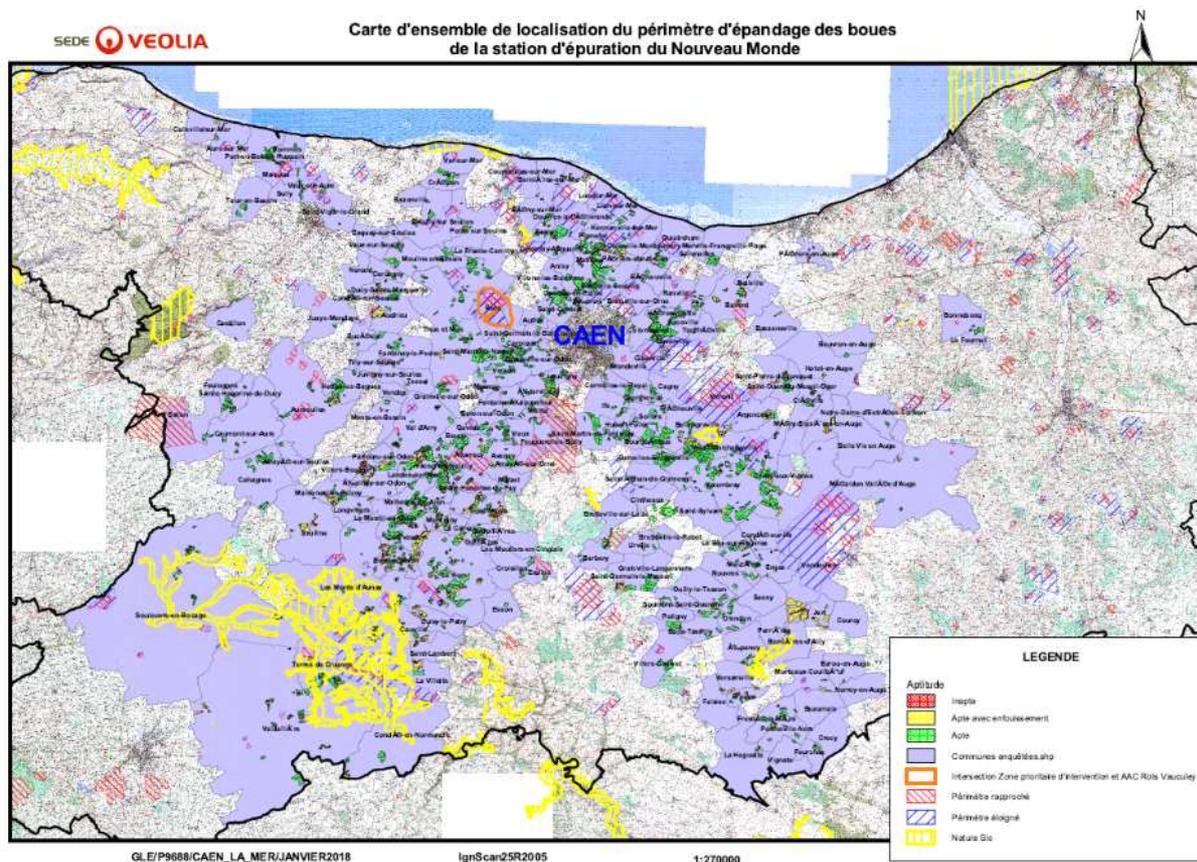
Par conséquent, les boues produites par la STEP sont à ce jour **valorisées en agriculture dans le cadre d'un plan d'épandage**, qui a connu plusieurs extensions ces dernières années, faisant passer la surface d'épandage de 4 041 ha en 2007 à **12 496,47 hectares** (pour des boues chaulées) **répartis sur 209 communes** du Calvados en 2018 (arrêté préfectoral en date du 28/11/2018).

En 2018, la STEP du Nouveau Monde a produit **25 500 Tonnes de boues chaulées à une siccité⁶ moyenne de 28,8%**.

Sur ces 25 500 TMB évacuées, **91,2 % ont été valorisées en épandage**, 6,4% ont été évacuées en compostage NF et 2,4% ont été envoyées en méthanisation. A noter que **la STEP du Nouveau Monde ne dispose d'aucun stockage de boues sur le site de production**. Les boues sont donc **évacuées en continu et stockées en bout de champs** (hors période d'épandage).

⁶ Siccité : Unité de mesure qui permet de déterminer la quantité de matière sèche dans les boues

📍 Les parcelles les plus éloignées sont situées à **plus de 75 km** du site de production.



A noter que la **STEP du Nouveau Monde ne dispose d'aucun stockage de boues sur le site de production**. Les boues sont donc **évacuées en continu** et **stockées en bout de champs** (hors période d'épandage).

Cette situation, déjà critique d'un point de vue logistique (évacuation en flux tendu), constitue **l'un des points névralgiques de la filière** et risque d'être accentué à court terme puisque le cadre réglementaire devient de plus en plus exigeant pour la gestion des boues.



La gestion actuelle de la filière "production / conditionnement / valorisation" des boues de la STEP du Nouveau Monde n'est ni satisfaisante, ni pérenne, au regard du contexte réglementaire, environnemental et économique.

Il est donc absolument nécessaire de trouver une ou plusieurs solutions alternatives, permettant à la fois de sécuriser la filière dans le temps, de répondre aux exigences réglementaires actuelles et futures et d'améliorer son empreinte sur l'environnement.

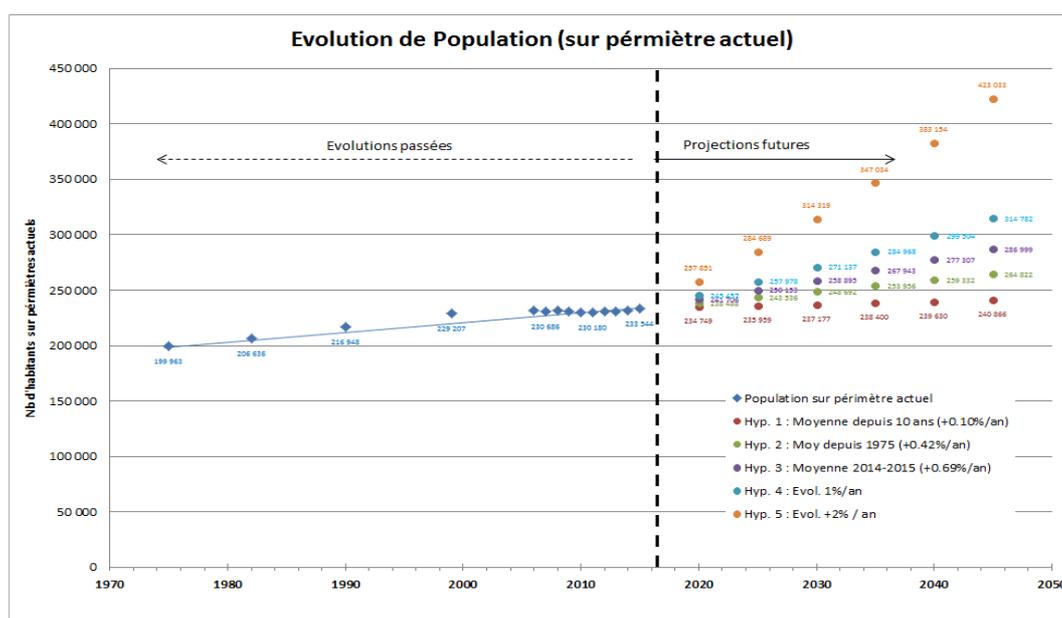
DES CAPACITES DE TRAITEMENT A ADAPTER AUX BESOINS FUTURS

Préambule: Deux critères majeurs sont à prendre en compte pour dimensionner une station d'épuration : la charge organique (pollution contenue dans les eaux usées) et la charge hydraulique (quantité d'eau que doit pouvoir recevoir la station). Ces deux critères de dimensionnement sont liés mais indépendants. Une station se caractérise donc par une capacité organique (exprimée en Equivalent Habitant) et par un débit (en m³/h et en m³/j).

Sur le territoire, l'évolution de la population a été constante et linéaire entre 1975 et 1999, avec un taux d'accroissement de +0,61%/an. Au début des années 2000 la progression a stagné jusqu'en 2014 où l'accroissement a retrouvé le taux antérieur (+0,69%/an).

Globalement les projections initiales du Schéma Directeur d'Assainissement (datant de 2012) ne sont pas atteintes (2015 ≈ 258 676 hab contre 233 544 hab réellement recensés) ou le seront difficilement (2020 : 273 341 hab / 2030 : 318 340 hab).

Le graphique ci-dessous présente les différents scénarios d'évolution qui ont été envisagés pour déterminer les besoins en traitement sur la station d'épuration.



En supposant qu'un habitant rejette la pollution d'un Equivalent Habitant réel (*charge polluante reçue par la STEP / population raccordée*) et que le dimensionnement de l'installation se fait pour la semaine de pointe (centile 95) d'un horizon à 25 ans, plusieurs scénarios de charges polluantes ont pu être élaborés :

| | 2045 | | | | |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|
| | Scénario 1 | Scénario 2 | Scénario 3 | Scénario 4 | Scénario 5 |
| | + 0.10%/an | + 0.42%/an | + 0.69%/an | + 1%/an | + 2%/an |
| Même périmètre | 301 000 EH | 331 000 EH | 359 000 EH | 393 000 EH | 529 000 EH |
| Même périmètre + Bretteville | 306 000 EH | 336 000 EH | 364 000 EH | 399 000 EH | 537 000 EH |
| Même périmètre + Bretteville + Ouistreham | 325 000 EH | 357 000 EH | 387 000 EH | 424 000 EH | 570 000 EH |
| Même périmètre + Bretteville + Ouistreham - Lion - Hermanville | 318 000 EH | 350 000 EH | 378 000 EH | 415 000 EH | 558 000 EH |

Les charges organiques **apportées par le réseau** en entrée de STEP, **en 2045**, varieront vraisemblablement entre **336 000 EH (pessimiste) et 424 000 EH (très optimiste)** selon les hypothèses d'accroissement de population et d'évolution du périmètre de collecte (*les scénarios « 1 – stagnation » et « 5-évolution de 2%/an » étant irréalistes*). A ces charges s'ajoutent **les apports extérieurs (produits de curage, matières de vidanges, graisses) et les retours en têtes**⁷.



Il peut donc être retenu qu'à l'horizon 2045, la STEP devra donc pouvoir traiter une charge de pollution globale de l'ordre de 415 000 EH.

⁷ Lors de la phase de déshydratation des boues, l'eau récupérée est chargée en pollution. Cette eau est renvoyée en tête de station d'épuration pour y être traitée comme les eaux usées apportées par le réseau d'

Concernant les charges hydrauliques, **les travaux réalisés chaque année pour lutter contre les eaux parasites⁸ (environ 9 millions d'euros HT /an) permettent de compenser le surplus d'eau usée brute à traiter.**

Les analyses techniques réalisées sur le sujet montrent que **les installations existantes permettraient d'accepter les charges hydrauliques futures sans extension.**



A noter qu'une station d'épuration doit être performante sur sa file « eau », mais aussi sur sa file « boues ». Or, bien que les équipements d'épaississement et de déshydratation actuels permettent un conditionnement satisfaisant, l'arrêt des sécheurs en 2012, l'absence de stockage sur site et les évolutions réglementaires et contextuelles de la valorisation agricole fragilisent aujourd'hui la filière.

C'est la raison pour laquelle, il est important qu'un mode de gestion durable de la file « boues » soit mis en œuvre à court et moyen termes à l'échelle du territoire en parallèle du projet d'extension et de méthanisation des boues de la STEP du Nouveau Monde.

➔ Voir chapitre 6 pour plus d'explication

DES PERFORMANCES ENERGETIQUES A AMELIORER

La station d'épuration existante, conçue à la fin des années 90, met en œuvre des **procédés de traitement énergivores** qui impliquent des dépenses énergétiques importantes et onéreuses.

Souhaitant **améliorer les performances énergétiques** de l'installation, la Communauté Urbaine Caen la Mer a étudié plusieurs solutions permettant de :

- respecter les objectifs de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (*réduire les consommations d'énergie fossile et nucléaire, créer des énergies renouvelables...*) ;
- respecter les orientations du Schéma Régional Climat Air Énergie de Normandie (*Structurer une filière et valoriser le potentiel de méthanisation*) ;
- et réduire les coûts de fonctionnement de l'installation.

Les nombreuses études menées depuis 2010 ont ainsi conduit le maître d'ouvrage à **produire du gaz vert par un procédé de digestion (méthanisation)** des boues et des graisses du système d'assainissement.



Schéma régional Climat Air Énergie



Basse-Normandie



Décembre 2013

⁸ Eaux parasites : Eaux de pluies ou eaux de nappe NON POLLUEES qui entrent à tort dans le réseau d'assainissement (mauvais raccordement de gouttière par exemple, problème d'étanchéité des canalisations...) et qui engendrent des problèmes d'exploitation (engorgement des réseaux, saturation des installations...)

UN PROJET QUI REPOND A DES ENJEUX MULTIPLES



L'opération envisagée consiste donc à construire, sur le site de la station d'épuration principale de Caen La Mer, de nouveaux ouvrages de traitement permettant :

- ↪ d'en **augmenter la capacité** (passage de 332 000 EH à 415 000 EH) ;
- ↪ de **réduire la quantité de boues produites par l'installation** (digestion d'une partie de la matière organique en biogaz) ;
- ↪ de **produire une énergie renouvelable à partir des boues et des graisses** du système d'assainissement sous forme de bio-gaz ;
- ↪ de **réduire le coût de fonctionnement global de l'installation** en réinjectant environ 2 MNm³/an de bio-méthane dans le réseau GRDF (générant des recettes).

DES SOLUTIONS ALTERNATIVES ENVISAGEES

LA CO-DIGESTION AVEC DES BIODECHETS

L'une des principales alternatives au projet de méthanisation unique des boues et des graisses de la station d'épuration a été la co-digestion des boues avec des biodéchets.

L'opportunité de cette solution a été étudiée à de multiples reprises par un collège d'experts et deux associations locales⁹ pour vérifier à la fois la pertinence du projet et sa faisabilité technique et réglementaire entre 2012 et 2016.

Les études de gisement ont d'abord montré que, sur la zone d'influence, les biodéchets étaient soit déjà captés par des entreprises de valorisation (*cas des cantines scolaires, restaurants administratifs, grande distribution...*), soit mélangés avec les ordures ménagères (particuliers).

Si l'absence de système de collecte des biodéchets sur le territoire militait déjà pour écarter cette solution, **les évolutions réglementaires récentes l'ont rendu impossible.**

En effet, conformément aux conclusions du groupe de travail Méthanisation organisé par le ministère de la Transition écologique, rendues le 3 mars 2019, le projet de décret modifiant la nomenclature des installations IOTA (et mis à la consultation du public en mai 2019) prévoit de modifier l'article R.211-29 du code de l'environnement de la façon suivante :

- Le mélange de boues dans des unités d'entreposage ou de traitement communs, en vue de leur épandage, est autorisé, dans les conditions précisées aux termes du courrier du 3 mars 2019
- **Le mélange de boues avec d'autres déchets est interdit.**



Toutefois, pour ne fermer aucune porte à un éventuel projet de méthanisation des biodéchets, le projet prévoit de conserver une emprise disponible sur le site pour y construire à long terme (si le besoin est avéré) une unité de méthanisation dédiée à la filière biodéchets.

Aucun ouvrage ou équipement ne serait commun avec la méthanisation des boues, excepté le point de réinjection de biométhane dans le réseau GRDF.

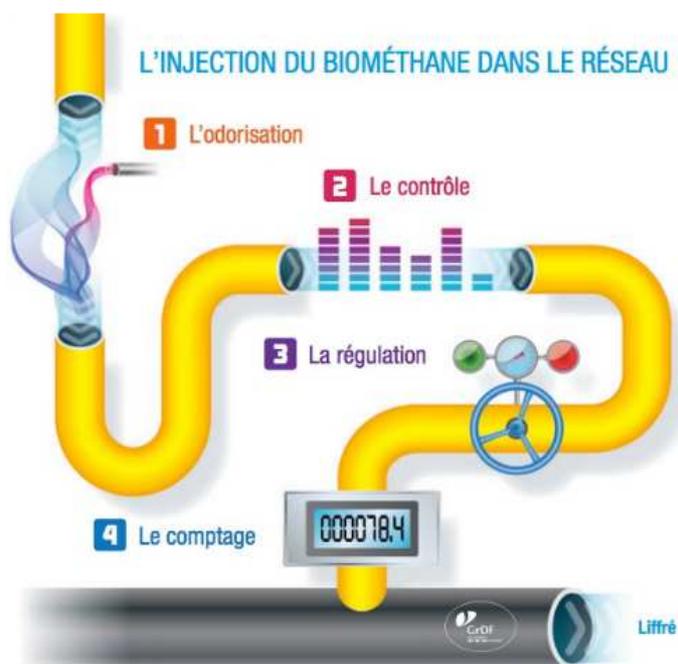
⁹ Association de défense des intérêts des ex-salariés du groupe Moulinex, victimes de la procédure de liquidation judiciaire (APIC – MX), l'association BIOMASSE Normandie

LES SOLUTIONS DE VALORISATION DU GAZ

La méthanisation permet de produire du biogaz, qu'il était prévu, à l'origine du projet, de valoriser par cogénération (production de chaleur et d'électricité).

Mais les solutions alternatives ont été étudiées :

- ↗ **Combustion simple** en chaudières pour les besoins thermiques du site : chauffage des digesteurs et séchage des boues ;
- ↗ **Cogénération** : les besoins thermiques de la station d'épuration sont alors complétés par l'apport de gaz naturel ;
- ↗ **Valorisation par réinjection** de méthane dans le réseau de distribution de gaz naturel géré par GRDF ;
- ↗ Valorisation par production de **biométhane carburant**.



Les études comparatives ont montré que la solution « réinjection dans le réseau GRDF » présentait le meilleur compromis technico-économique.

DES VARIANTES POSSIBLES DANS LE MARCHÉ DE TRAVAUX

Le projet d'extension de capacité et de méthanisation des boues de la station d'épuration du Nouveau Monde fait l'objet d'une procédure de consultation des entreprises pour la réalisation des travaux depuis le 8 novembre 2019. Il s'agit d'une **procédure avec négociation restreinte à 3 candidats qualifiés**.

Il est important de noter que le cahier des charges prévoit la **possibilité pour les entreprises de proposer des variantes**. Si le CCTP précise clairement les prestations qui restent intangibles (*charges à traiter, performances à atteindre, filière à mettre en œuvre, sécurisation, bases de dimensionnement...*), les candidats peuvent proposer des **variantes d'implantation, de matériaux et de process** au sein des emprises prévues pour les travaux afin d'améliorer les performances et/ou d'optimiser les coûts d'investissement et/ou de fonctionnement.



La configuration des ouvrages sur le site n'est donc pas figée. Elle peut évoluer par rapport aux études du maître d'œuvre, à la stricte condition de respecter l'ensemble des prescriptions techniques et environnementales imposées dans le cahier des charges.

A noter que parmi les critères de sélection retenus pour cette procédure, l'évolutivité de l'installation est prise en compte. Par conséquent, les candidats pourront proposer des variantes permettant de faciliter la mise en œuvre de la future filière de traitement/valorisation des digestats.

PLUSIEURS SOLUTIONS ENVISAGÉES POUR LA VALORISATION DES BOUES

A ce stade, la future filière de valorisation des boues n'est pas connue, car l'ensemble du projet a été bâti en supposant que les sècheurs thermiques installés sur la station pourraient être remis en service à l'issue du contentieux avec les constructeurs.

Mais les conclusions de la Cour administrative d'appel de Nantes ont conduit Caen la Mer, en avril 2019, à abandonner l'idée de refaire fonctionner un jour les sécheurs dans leur configuration actuelle.

Le maître d'ouvrage a donc décidé de lancer le schéma directeur « boues », présenté au chapitre 6, dont l'objectif est d'identifier le meilleur scénario de gestion des boues à l'échelle du territoire.

Cette étude, menée en parallèle de la procédure de consultation des entreprises pour le projet de méthanisation, doit envisager toutes les solutions de traitement et de valorisation des boues et des digestats, à savoir :

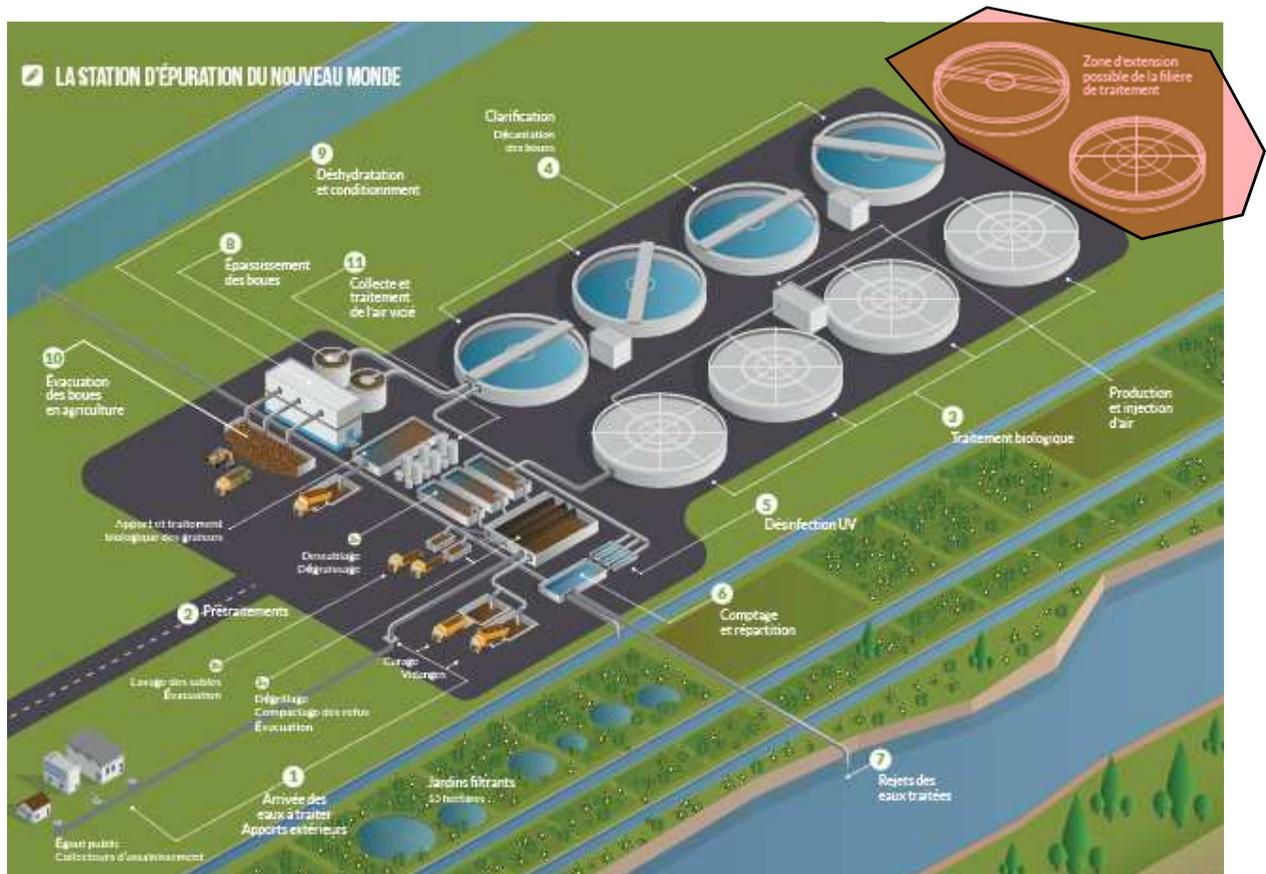
- ↳ Les solutions visant à **réduire les volumes de boues produites** (épaississement, déshydratation, séchage...);
- ↳ Les solutions visant à **réduire la masse de boues produites à la source** (hydrolyse enzymatique ou fongique, thermolyse, oxydation par voie humide, oxydation chimique...);
- ↳ Les solutions visant à **réduire la masse de boues produites en aval** des filières de traitement existantes (digestion, compostage...);
- ↳ Et enfin toutes les **solutions de valorisation des boues ou digestats produits** (valorisation agricole, valorisation énergétique, valorisation matière, élimination...)



Un résumé de cette étude, actuellement en cours de réalisation de la phase 2 (étude de solutions) est présenté au chapitre 6.

LES CONSEQUENCES D'UNE ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

Le projet envisagé permet de répondre à plusieurs enjeux. Il permet à la fois d'améliorer les performances énergétiques de l'installation, de réduire la quantité de boues produites et d'étendre la capacité de traitement de la station **sans construire la 5eme file initialement prévue dans le phasage de construction.**



Sans travaux d'extension, la STEP actuelle atteindra bientôt sa capacité de traitement maximale. Ce qui aurait pour conséquence de :

- **fragiliser le milieu naturel** (Si l'installation fonctionne en surcharge, les risques de pollution sont accrus car les objectifs de traitement sont plus difficiles à atteindre)
- **bloquer l'urbanisation et le développement économique** de l'aire de collecte du système d'assainissement (L'insuffisante capacité d'une station d'épuration constitue une raison suffisante entraînant le refus de permis de construire ou d'aménager)

Par ailleurs, sans méthanisation :

- **l'extension de capacité de la station d'épuration nécessiterait la construction d'une 5eme file** de traitement, dont le coût serait proche en investissement de celui du projet envisagé, mais qui ne permettrait ni d'optimiser les coûts de fonctionnement, ni de réduire la quantité de boues produites, ni à contribuer à l'atteinte des objectifs de la loi de transition énergétique ;
- **la problématique liée à l'évacuation des boues resterait vraie et concernerait un plus grand volume** (du fait de la non réduction de la matière organique)

4 LES

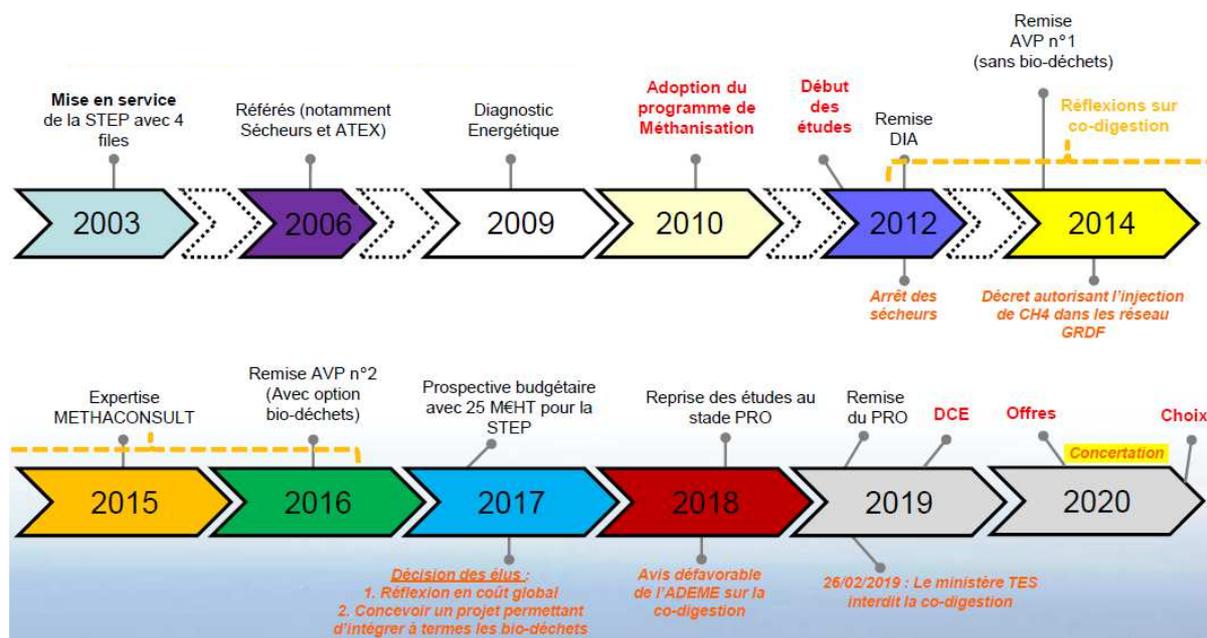
CARACTERISTIQUES DU PROJET

GENESE ET HISTORIQUE DU PROJET

La station d'épuration du Nouveau Monde a fait l'objet en 2009-2010 d'un **diagnostic énergétique** qui concluait sur l'intérêt de méthaniser les boues et les graisses du système d'assainissement pour réduire les coûts de fonctionnement de l'installation.

Conçue pour 332 000 EH à l'horizon 2015, le phasage initial prévoyait en outre **d'étendre la capacité de traitement** à cette échéance en construisant une cinquième file de traitement pour atteindre une capacité de 415 000 EH à l'horizon 2020.

En janvier 2012, Caen la Mer a donc confié une mission de maîtrise d'œuvre complète au cabinet BOURGOIS pour réaliser un projet d'extension de capacité et de méthanisation des boues.



Le projet a connu plusieurs phases d'arrêt jusqu'en 2016 en raison d'un contexte réglementaire très changeant (*réinjection dans le réseau GRDF, ICPE, mélange de boues avec des biodéchets...*), qui a conduit Caen la Mer à étudier différentes options techniques.

Relancées en 2018, les études de maîtrise d'œuvre ont permis d'élaborer un programme de travaux complet et détaillé, répondant à l'ensemble des objectifs alloués à l'opération.

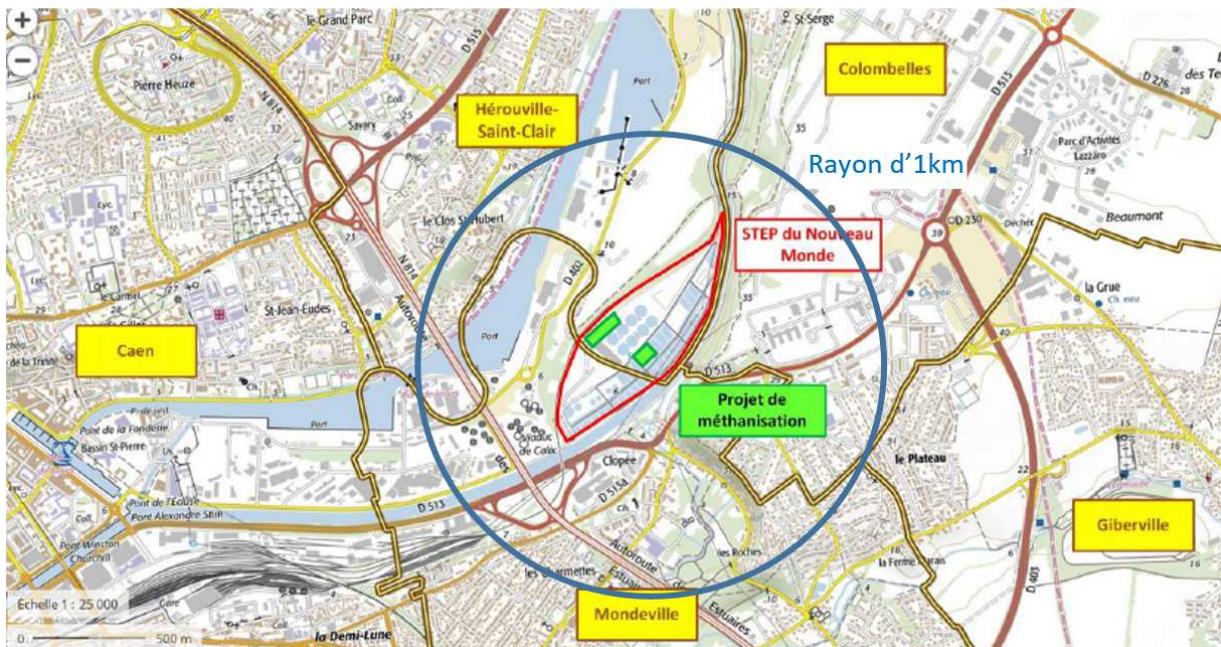
Une consultation des entreprises de travaux a donc pu être lancée en novembre 2019 sous la forme d'une procédure négociée, restreinte à 3 candidats qualifiés, en application des dispositions du Code de la Commande Publique.



Reçues début juillet 2020, les offres initiales des entreprises sont en cours d'analyse. La phase de négociation va s'étaler de septembre à décembre 2020 de manière à pouvoir tenir compte des enseignements de la présente concertation du public.

LOCALISATION DES TRAVAUX ENVISAGES

Les travaux sont envisagés dans l'enceinte de la station d'épuration existante qui se trouve dans la **zone industrielle et portuaire de la « Presqu'île de Caen »**, située entre l'Orne et le canal, **sur la commune d'Hérouville Saint Clair (14 200) (parcelle n°000 CC 14 (202 216 m²)).**



Au voisinage de la station d'épuration on recense :

- Au Sud-Est : les jardins filtrants de la STEP, puis l'Orne et des secteurs habités en rive droite de l'Orne (premières habitations à plus de 300 m),
- Au Sud : l'Orne puis une zone d'activités,
- Au Sud-Ouest : **le site industriel des Dépôts Pétroliers Côtiers**,
- Au Nord-Ouest : une aire d'accueil des gens du voyage (Terrain de grands passages de 200 places), puis par une zone d'activités,
- Au Nord : une zone naturelle, puis une zone d'activités,
- À l'Est : par l'Orne, une zone naturelle puis une résidentielle.



Vues de la station d'épuration depuis l'environnement proche et éloigné



Depuis le domaine public, la station d'épuration n'est visible que depuis le viaduc de Calix.

IMPLANTATION DES OUVRAGES SUR LE SITE

Les travaux sont envisagés en intégralité dans l'enceinte de la station d'épuration existante selon le plan d'implantation de la page suivante.



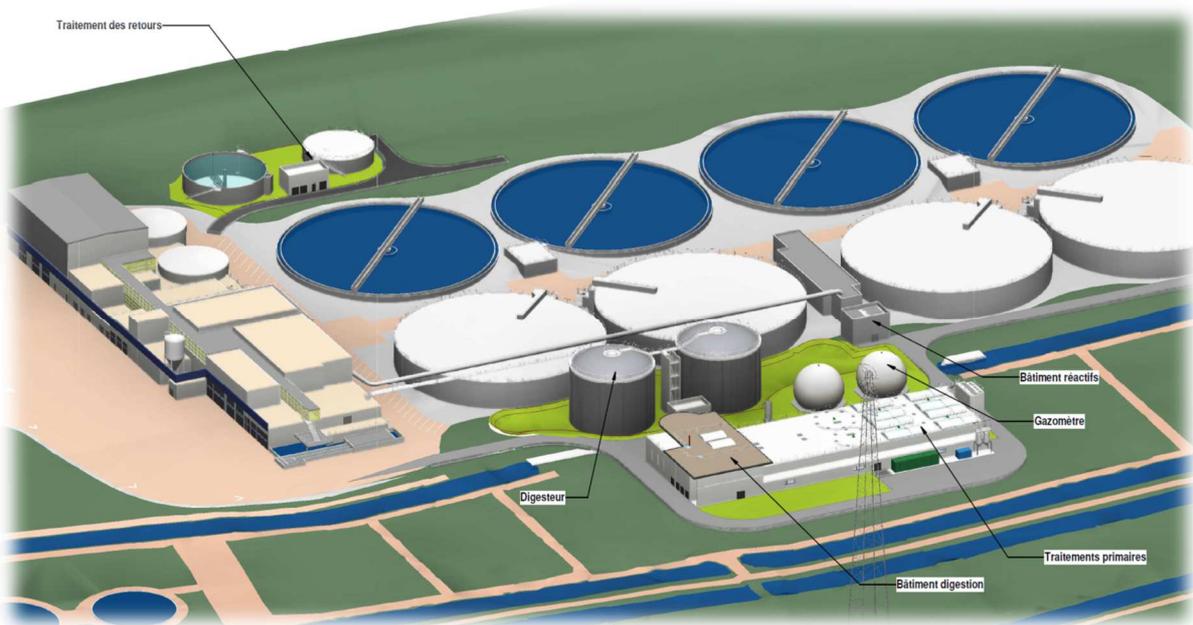
Ce plan d'implantation présente la solution de base ayant permis de bâtir le cahier des charges pour la consultation des entreprises des travaux. Néanmoins, dans la mesure où Caen la Mer a opté pour une procédure négociée avec variantes d'implantation, il est possible que le projet final soit légèrement modifié par rapport à la solution ci-dessus (*forme des ouvrages et implantation au sein des zones jaunes*).

En tout état de causes, l'ensemble des travaux seront réalisés sur le site de la STEP existante, sur la parcelle n°000 CC 14 d'Hérouville Saint Clair (14 200).

LES AMENAGEMENTS PROJETES

Les principaux travaux envisagés dans le cadre de cette opération sont présentés ci-après de manière synthétique. On rappelle que certaines variantes d'implantation et/ou de géométrie sont autorisées dans le dossier d'appel d'offres. Il est donc possible que la configuration des aménagements projetés soit légèrement différente des éléments fournis ci-après. Néanmoins, il est important de souligner que les candidats n'ont pas été autorisés à proposer des variantes sur :

- ↳ le process à mettre en œuvre (décantation primaire, transformation des zones anaérobies en zone anoxie, méthanisation, traitement spécifique des retours en tête, injection de gaz...),
- ↳ les critères de dimensionnements (charges à traiter, temps de séjour, vitesse de passage, cinétiques...),
- ↳ les objectifs à atteindre (niveau de traitement de l'eau, de l'air, des boues et du gaz)

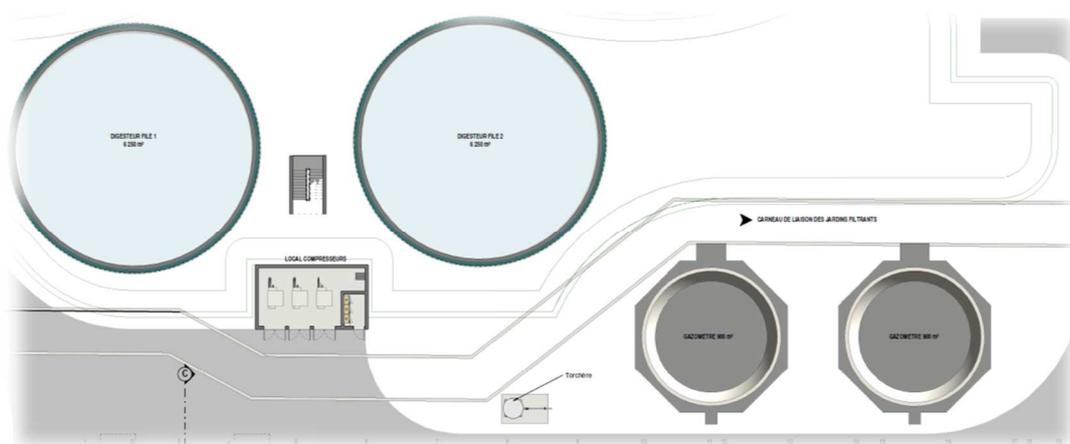


PREPARATION DES BOUES AVANT DIGESTION

- ↻ 2 épaisseurs dédiés aux boues primaires issues des nouveaux décanteurs (*Bassins dans lesquels on laisse les boues s'accumuler en fond d'ouvrage afin de limiter la quantité d'eau envoyée dans les digesteurs*)
- ↻ 2 tambours ou tables d'égouttage pour les boues issues des clarificateurs existants (*Équipement mécanique qui permet d'épaissir les boues*)
- ↻ Abandon des flottateurs existants (*Ouvrage dans lequel l'épaississement se faisait par accumulation de boues en surface d'ouvrage. Ce procédé est très énergivore puisqu'il consiste à injecter de l'air en fond d'ouvrage pour faire remonter les boues et les faire flotter.*)
- ↻ Création d'une bache de stockage / mélange en amont de la digestion (*Bassin dans lequel on mélange les différentes boues à digérer. Il permet également de lisser l'envoi des boues dans les digesteurs*)

DIGESTION

- ↻ 2 digesteurs (*Bassin fermé, plus ou moins chauffé, dans lequel on laisse les boues « fermenter ». Cette fermentation permet de transformer une partie de la matière organique qu'elles contiennent en gaz, qu'il est possible de récupérer pour le valoriser*);
- ↻ 2 gazomètres (*Ouvrages sphériques qui servent de réservoir de gaz. Ils permettent de lisser l'injection de gaz dans le réseau GRDF (production vs besoins)*);
- ↻ 1 torchère (*Équipement de sécurité, qui permet de brûler le biogaz en cas d'impossibilité d'injection dans le réseau GRDF. Cet équipement ne fonctionne très rarement*);
- ↻ 1 pompe à chaleur de 690 kWh (sur les eaux traitées) + des chaudières + une récupération de chaleur sur les boues digérées pour chauffer le digesteur;
- ↻ Réserve d'emprise pour un digesteur dédié aux bio-déchets.



TRAITEMENT DES DIGESTATS (BOUES DIGERÉES)

- ↻ Création d'une bache de stockage de 1 300 m³
- ↻ Réutilisation des centrifugeuses existantes
- ↻ Réutilisation de la bache à boues flottées en poste de relevage des digestats vers l'unité de traitement des retours

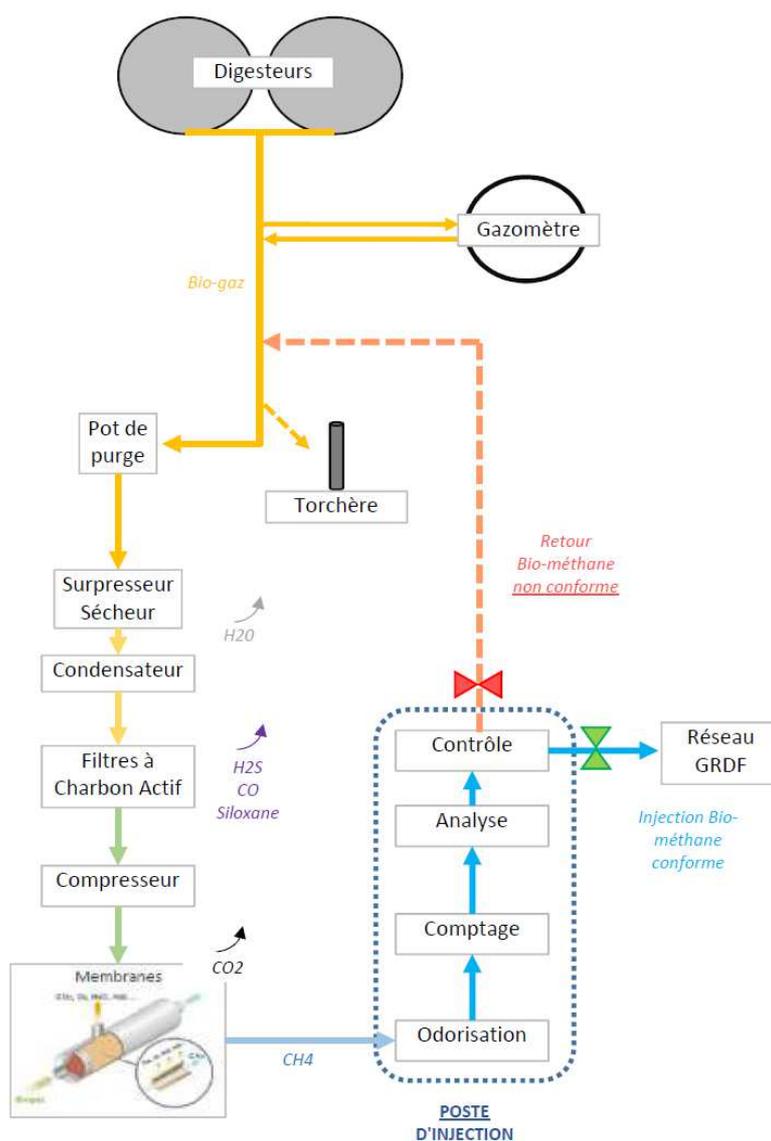
BATIMENT TECHNIQUE ET PRESTATIONS ANNEXES

Accolé aux ouvrages hydrauliques, un **nouveau bâtiment** est créé pour accueillir l'ensemble des équipements nécessaires au process (pompes, surpresseurs, compresseurs, tables d'égouttage, armoires électriques...).

Le projet intègre également l'ensemble des **prestations annexes nécessaires au bon fonctionnement** de la nouvelle installation : *instrumentation, métallerie, serrurerie, électricité, canalisations voiries et réseaux divers, protection incendie, équipements de manutention, supervision, rétention...*

EPURATION ET VALORISATION DU BIO-GAZ

- ↳ Sécheur à biogaz avec groupes frigorifiques
- ↳ Séparateur gaz / eau
- ↳ Filtres à charbon actifs (H₂S, Siloxanes, COV) + filtre à particules
- ↳ Groupe de surpression
- ↳ Unité de traitement membranaire (séparation CH₄, CO₂)
- ↳ Odorisation et poste d'injection en réseau (location GRDF)
- ↳ Raccordement sur réseau GRDF



Capacité de traitement : 530 Nm³/h de bio-gaz
Injection de Méthane : 236 Nm³/h à la mise en service
300 Nm³/h en 2045

DEVENIR DES SOUS-PRODUITS

LES SOUS-PRODUITS DU PRETRAITEMENT

La réalisation des travaux d'extension de capacité et de méthanisation des boues et des graisses de la station d'épuration du Nouveau Monde ne modifierait pas le devenir des sous-produits de prétraitements :

- Les **refus de dégrillage** resteront compactés et ensachés avant d'être évacués vers une filière de traitement agréée (évacuation en Centre de traitement des ordures ménagères).
- Les **sables** issus des dessableurs et du traitement des matières de curages resteront lavés avant d'être envoyés vers le centre d'enfouissement technique de Billy
- Les **graisses**, actuellement traitées biologiquement, seraient désormais mélangées aux boues avant d'être digérées en méthanisation.

LE DEVENIR DU DIGESTATS

La digestion ne remet pas en cause le fonctionnement de la centrifugation existante (voire améliorerait ses performances).

En revanche, elle se traduit par une modification de la composition des boues à évacuer avec :

- **Une baisse de la teneur en matière organique** (de 74 % des Matières Sèches à 60 % environ) ;
- **Une baisse de la valeur azotée** par rapport à une boue brute
⇒ *La transformation d'une partie de l'azote organique en azote ammoniacale se retrouvera principalement dans les substrats qui seront traités spécifiquement (voir traitement des retours en tête). De ce fait, la teneur en azote des boues qui doit s'établir actuellement à environ 6,1 % des Matières Sèches (hors chaux) devrait être réduite à environ 4,1 % des MS,*
- **Une minéralisation plus poussée du phosphore** organique mais le maintien de la teneur en phosphore dans les boues soit environ 5,1 % (en P₂O₅) des Matières Sèches (hors chaux).

Ces modifications pourraient impacter les surfaces d'épandage puisque l'azote est le facteur limitant actuellement.



Pour en savoir plus, nous vous invitons à lire le chapitre 6.

PLANNING ET MISE EN ŒUVRE DU PROJET

UNE INSTALLATION QUI DOIT ETRE RAPIDEMENT MODERNISEE

La station d'épuration du Nouveau Monde a été autorisée en 1998 et disposait initialement d'un arrêté de rejet qui arrivait à échéance en avril 2018. Dans l'attente de la concrétisation du projet de méthanisation des boues et d'extension de capacité de la STEP, la DDTM du Calvados a accordé le 23/11/2018 une prolongation de l'autorisation d'exploiter pour une durée de 3 ans, portant la nouvelle échéance au 31 décembre 2021. Néanmoins, la police de l'eau a explicitement demandé, que durant ce délai, Caen la Mer dépose une nouvelle demande d'autorisation **intégrant le projet retenu à l'issue de l'appel d'offres**. Etant donné que l'instruction d'un dossier IOTA pour un projet de cette envergure dure environ 9 à 12 mois, **il est nécessaire que la nouvelle demande d'autorisation soit déposée au plus tard début 2021 et que le lauréat du marché de travaux soit identifié préalablement.**

ETAT D'AVANCEMENT

Contraint par les délais réglementaires, Caen la Mer a lancé la consultation des entreprises en novembre 2019, sous la forme d'une procédure négociée. **Les premières offres ont été reçues le 2 juillet 2020 et sont aujourd'hui en cours d'analyse.**



Pour des projets de cette envergure, l'analyse des offres et les négociations avec les entreprises prennent plusieurs mois. Les enseignements de la présente concertation préalable pourront donc servir aux phases finales de négociation, qui devraient se dérouler à la fin de l'année.

CALENDRIER PREVISIONNEL

| Année | Mois | Action |
|----------|----------------------|---|
| 2020 | Sept. | Première série de questions aux entreprises de travaux Audition des candidats dans le cadre de la négociation Fin phase 2 « étude boues » (Etudes de filières) |
| | Oct. – Nov. | Concertation préalable Première phase de négociation avec les entreprises de travaux |
| | Nov-Déc. | Enseignements de la concertation préalable Deuxième phase de négociation avec les entreprises de travaux Fin de « l'étude boues » |
| 2021 | Jan. – Fév. | Choix de l'entreprise de travaux « Méthanisation » Choix de la filière Boues futures Finalisation du dossier de demande d'autorisation au titre du code de l'environnement (dossier IOTA) |
| | Mars – Avr. | Dépôt dossier IOTA |
| | | Dépôt PC |
| | Août – Sept. | Obtention PC |
| | Sept | Début enquête publique |
| Fin Nov. | Fin enquête publique | |
| 2022 | Fév. | Arrêté d'autorisation |
| | Mars. | Début de la phase de préparation (études d'exécution, préparation du chantier) |
| | Sept. | Début des travaux |
| 2024 | Dec. | Mise en service des ouvrages (extension de capacité, méthanisation, injection...) |
| 2025 | Juill. | Réception des travaux |



En tenant compte des délais d'instruction réglementaire (env. 12 mois) et des marchés publics (env. 12 mois), les travaux pourraient commencer en Septembre 2022 et la nouvelle installation mise en service fin 2024.

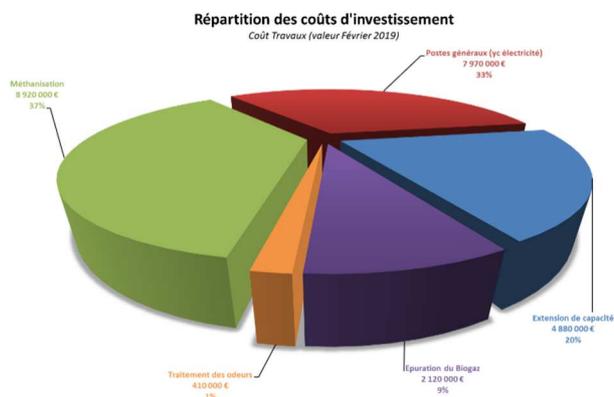
COUT DE L'OPERATION ET FINANCEMENT

COÛTS D'INVESTISSEMENT

Le coût des travaux du projet « Extension de capacité et Méthanisation des boues et des graisses de la STEP du Nouveau Monde » est **estimé à 24,8 M€HT en Mars 2020**.

L'**OPÉRATION** couvre quant à elle l'ensemble des frais engagés ou à engager pour permettre la réalisation du projet.

Il convient donc d'ajouter au coût des travaux les différents frais engagés pour certaines prestations annexes (études, provisions, divers et aléas, travaux préparatoires...). Ces frais représentent 7,3 M€ HT



L'opération dans sa globalité représente un coût d'investissement de 32,1 M€HT.

FINANCEMENT

L'ensemble des travaux et prestations qui compose l'opération est **éligible aux subventions de l'Agence de l'Eau**, pour un montant total d'aide estimé à environ 11 M€HT, auxquelles s'ajoute un prêt à taux zéro de 20% du montant éligible à rembourser sur 15 ans.

En outre, une partie des travaux relatifs à la réinjection de gaz dans le réseau GRDF est également **éligible au FEDER** (montant d'aide à déterminer).

Le reste des coûts d'investissement est **imputé sur le budget annexe « assainissement »** de la communauté urbaine et sera **financé par l'emprunt**.

A noter que la prospective financière réalisée dès 2017 a fixé le coût de l'assainissement collectif en tenant compte, entre autre, de l'opération « Méthanisation ». Ainsi, le projet exposé n'aura pas d'incidence sur la part intercommunale, de la part assainissement du prix de l'eau.

COÛTS DE FONCTIONNEMENT

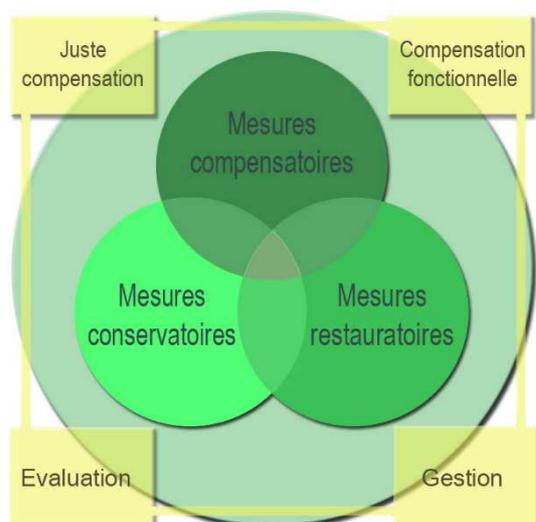
La construction de nouveaux ouvrages de traitement et l'augmentation de la capacité de traitement de la STEP du Nouveau Monde implique de nouveaux coûts de fonctionnement (*consommations énergétiques, réactifs, main d'œuvre...*).

Ainsi, à la mise en service, les charges de fonctionnement de la nouvelle station d'épuration (*STEP actuelle + nouveaux ouvrages créés dans le cadre du projet*) ont été estimés à environ 6,1 M€HT/an contre 5 M€HT/an en 2019.

Toutefois, la revente de près de 2 Millions de Nm³/an de bio-méthane représentera à la mise en service une recette d'environ 2,1 M€/an.

Au global, à la mise en service, le coût de fonctionnement de l'installation sera d'environ 4 M€HT/an, soit 20% de moins qu'en situation actuelle.

5 LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT



LA DEMARCHE D'ÉVALUATION DES IMPACTS

Conformément au code de l'environnement, le projet d'extension de capacité et de méthanisation des boues de la station d'épuration du Nouveau Monde est soumis à étude d'impact.

Cette étude doit dresser un état initial exhaustif de l'environnement, déterminer l'ensemble des effets potentiels du projet sur celui-ci afin de proposer les mesures nécessaires pour éviter, réduire ou compenser ces impacts.

Cette étude d'impact est ensuite soumise à enquête publique dans le cadre de l'instruction de la demande d'autorisation environnementale, qui interviendra en 2021.

Au stade de la concertation préalable, l'étude d'impact n'est pas finalisée. Toutefois, Caen la Mer est en mesure de présenter les résultats des études environnementales réalisées à ce jour (*inventaire faune-flore, études de bruit, odeurs, étude de danger, modélisation du rejet...*) et qui ont été prises en compte pour concevoir un projet qui respecte les principes de la démarche ERC pour **ÉVITER-REDUIRE-COMPENSER**.

Cette démarche consiste de manière générale :

- premièrement, à trouver des solutions pour éviter l'impact sur l'environnement ;
- deuxièmement, quand il n'est pas possible d'éviter l'impact, à prendre des mesures pour réduire les effets du projet sur l'environnement ;
- troisièmement, quand il n'est pas possible de réduire les impacts, à les compenser.

L'IDENTIFICATION DE LA ZONE D'INFLUENCE DU PROJET

La station d'épuration du Nouveau Monde traite les eaux usées de **42 communes « historiques »**, dont 39 sur son territoire et 4 qui ne font pas partie de la communauté urbaine (Maltot, Anisy, Colomby-sur-Thaon et Anguerny), soit un bassin de vie d'environ **235 000 habitants en 2020**.

Le projet d'extension de capacité et de méthanisation des boues de la station d'épuration permettra de **traiter les eaux usées de 42 à 45 communes « historiques »** en fonction des scénarios de raccordement retenus à plus ou moins long termes (ex : raccordement de Ouistreham ? déconnexion des communes du littoral...).

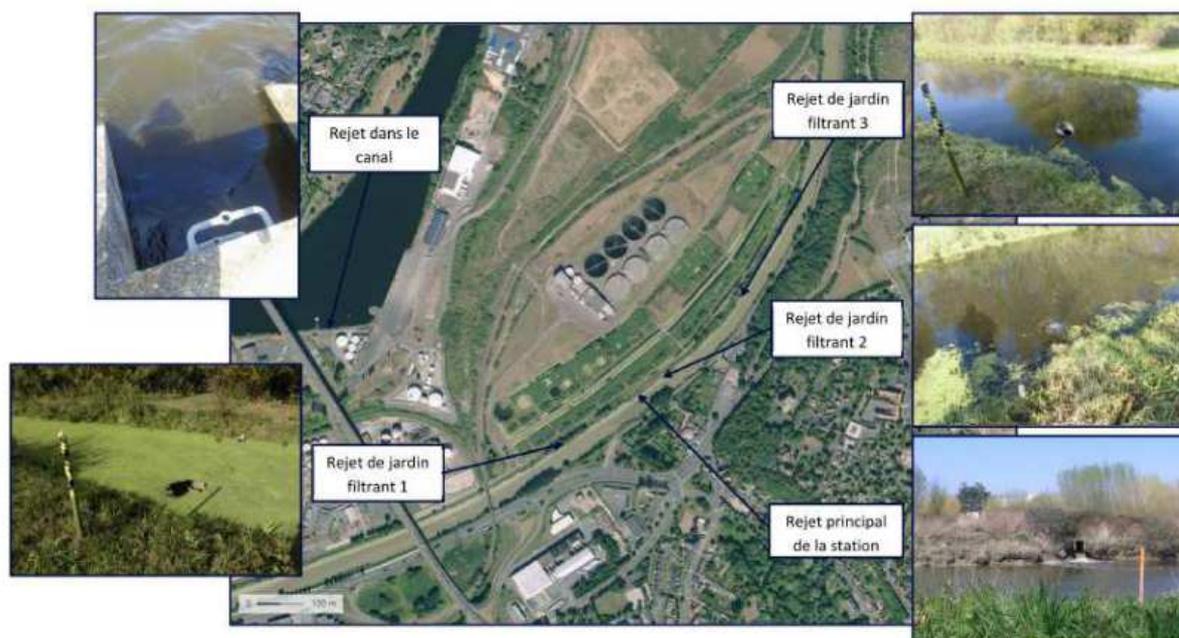
Néanmoins, la zone d'influence du projet est plus importante puisque la méthanisation est dimensionnée pour pouvoir accepter, en sus des boues de la station d'épuration, **les graisses de l'ensemble de la communauté urbaine et de ses stations d'épuration, soit l'équivalent de 76 communes**.

En outre, les boues produites par la STEP sont actuellement valorisées en agriculture dans le cadre d'un plan d'épandage **réparti sur 209 communes** du Calvados.

LA PRESERVATION DES MILIEUX AQUATIQUES

MAINTENIR LA QUALITE DU MILIEU RECEPTEUR

La station d'épuration du Nouveau Monde rejette ses eaux traitées dans l'Orne, sauf en période d'étiage sévère lorsque la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) demande à ce que les rejets se fassent dans le canal pour soutenir le débit de la voie navigable.



Bien qu'elle ait été construite pour 332 000 EH, avec 4 files de traitement, la station a fait l'objet d'une étude d'impact qui portait sur son fonctionnement à long termes, c'est-à-dire avec 5 files de traitement pour 415 000 EH.

Réalisée en 1996, cette étude, soumise à enquête publique, avait montré que les procédés d'épuration mis en œuvre sur l'installation permettaient de préserver la qualité de l'Orne et du Canal. Elle a donné lieu à l'établissement d'arrêtés d'autorisation successifs (*arrêtés du 30/04/1998, 13/03/2006, 13/06/2017 et 23/11/2018*) qui intégraient des objectifs de traitement allant au-delà des minimums imposés par la réglementation nationale et qui prévoyaient la possible extension de la station d'ici 2020.

| | Etude d'impact 1996 | Arrêté 1998 | Arrêté 2006 | Arrêté 2018 | Futur station |
|-------------------------|-------------------------------------|-------------|---------------|--------------|---------------|
| Volume moyen (m3/j) | 56 550 | 56 550 | 56 550 | 45 240 | 54 400 |
| Volume nominal (m3/j) | 72 250 | Non précisé | Non précisé | 57 000 | 74 200 |
| Débit nominal (m3/h) | 6 500 | 6 500 | 6 500 | 5 200 | |
| DBO (kg/j) | 24 980 | 19 480 | 24 900 | | |
| Niveau de rejets | | | | | |
| DBO | 15 mg/l ou 96% | | | | |
| DCO | 90 mg/l ou 88% | | | | |
| MES | 20 mg/l ou 95% | | | | |
| NTK | 5 mg/l en moyenne annuelle | | | | |
| NGL | 10 mg/l ou 70 % en moyenne annuelle | | | | |

| Niveau de rejets | | |
|------------------|---|---|
| Pt | 50% en moyenne annuelle si rejet dans l'Orne 80 % en moyenne annuelle si rejet dans le Canal | 1 mg/l en moyenne annuelle ou rendements |
| E-Coli | Abattement de 3 à 4 log | 1 000 u/100 ml en moyenne journalière sur 90% des résultats Valeur rédhibitoire : 20 000 u/100 ml en moyenne journalière |
| Entérocoques | - | 1 000 u/100 ml en moyenne journalière sur 90% des résultats Valeur rédhibitoire : 4 000 u/100 ml en moyenne journalière |

Le projet d'extension de capacité et de méthanisation des boues de la STEP du Nouveau Monde ne prévoit **pas de charges entrantes supérieures à ce qui avait été envisagé à l'origine** de la construction (415 000 EH) et prévoit de **maintenir le haut niveau de traitement imposé par l'arrêté d'autorisation** en cours de validité. Les capacités hydrauliques de l'installation ne sont pas modifiées (5 200 m³/h). Seul le volume journalier maximum (situation de pluie exceptionnelle) est réajusté et correspond à une augmentation de 2,7% par rapport au volume pris en compte dans l'étude d'impact de 1996.

La modélisation du panache du rejet est en cours et doit permettre de confirmer l'absence d'incidence de la station en situation future sur le milieu récepteur et les usages de l'eau qui en découlent (baignade et pêche à pieds notamment au niveau de l'estuaire).

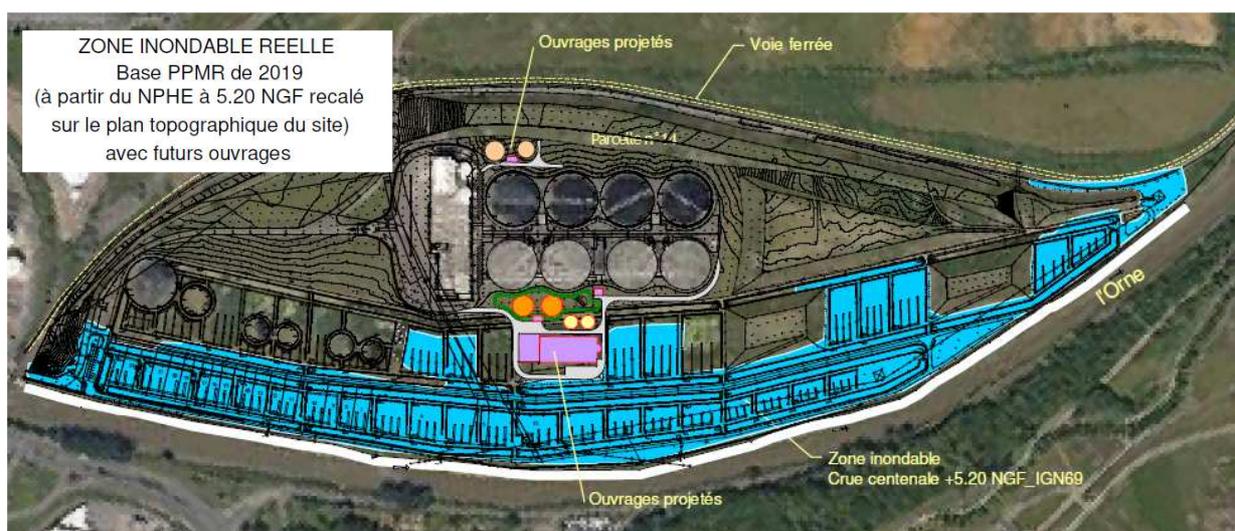


Le projet permet d'augmenter la capacité de traitement de la station d'épuration dans la limite des charges envisagées dans la première étude d'impact. Il conserve les objectifs de traitement actuels qui permettent de préserver la qualité du milieu récepteur.

LA PRISE EN COMPTE DES RISQUES INONDATIONS ET SUBMERSION

Le site (*plus particulièrement les jardins filtrants*) est concerné par le Plan de Prévention des risques d'inondation de la basse vallée de l'Orne de juillet 2008. Un nouveau Plan intitulé PPMR « Plan de Prévention Multirisques de la Basse Vallée de l'Orne » est en cours d'instruction (consultation administrative des collectivités jusqu'au 20 août 2020).

Ce Plan intègre les risques d'inondation marine par submersion ce qui n'était pas le cas du précédent plan.



L'ensemble des ouvrages envisagés dans le projet sont donc implantés hors zone inondable et environ 1,3 m au-dessus de la cote de référence du PPRM (5,20 m).

Le projet n'a donc pas d'incidence sur le risque inondation et submersion dans le secteur.

LA PRESERVATION DE LA FAUNE ET LA FLORE

Caen la Mer a fait réaliser plusieurs études environnementales (2011, 2012 et 2019) afin de caractériser l'intérêt faunistique et floristique du site de la station d'épuration sur lequel sont prévus les travaux d'extension.

Malgré une artificialisation forte du milieu, dominé par des remblais et des ouvrages et bâtiments industriels, plusieurs espèces de plantes, d'insectes et d'animaux ont été recensées, dont certaines sont protégées ou présentent un intérêt écologique.

| | Nombre d'espèces relevées sur site | Dont espèces d'intérêt | Statut |
|------------|------------------------------------|--|--|
| Flore | 191 | Le Brome des toits La Grande passerage Le Butome étoilé | Protégé Vulnérable Quasi-menacé |
| Insectes | 59 | le Conocéphale des roseaux la Decticelle des alpages | Quasi-menacé Quasi-menacé |
| Amphibiens | 2 | Triton palmé | Protégé |
| Reptiles | 2 | Lézard des murailles Couleuvre helvétique | Protégé Protégé |
| Oiseaux | 60 | 45 espèces protégées dont 12 nicheuses certaines ou probables (dont Rousserolle effarvate, Linotte mélodieuse, Verdier d'Europe, Bouscarle de Cetti...) | |
| Mammifères | 8 | Aucune espèce protégée (Chevreuil, Crocitude musette, Lapin de Garenne, Lièvre d'Europe, Ragondin Myocastor, Rat Musqué et Renard Roux) | |



La présence d'espèces protégées et d'habitats d'intérêt sur le site a conduit Caen la Mer à prendre les mesures suivantes pour Eviter-Compenser ou Réduire l'impact potentiel du projet sur son environnement :

1. Les ouvrages ont été **implantés au maximum en dehors des zones à enjeux** ;
2. Le **plan de gestion** des terres polluées prévoit que les déblais seront stockés loin des habitats d'espèces protégées ;
3. Certains travaux seront réalisés à des **périodes spécifiques de l'année** de manière à respecter les périodes de reproduction et nidification des espèces.
Les opérations de terrassement et de déblais/remblais seront par exemple **réalisées entre octobre et février** pour réduire les impacts potentiels sur les espèces protégées d'oiseaux, notamment la Linotte mélodieuse, seul animal observé sur la zone d'emprise des travaux.

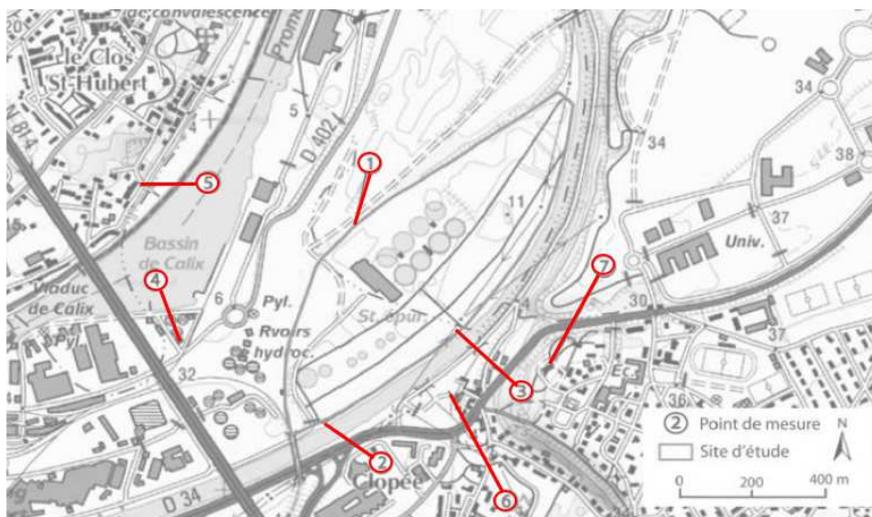


Bien qu'aucun habitat d'intérêt communautaire ni zone humide ne soit recensé sur le site, Caen la Mer a prévu des mesures spécifiques pour Eviter, Réduire et Compenser l'impact du projet sur la faune et la flore présente dans l'emprise des travaux.

DES NUISANCES LIMITEES

BRUIT

Dans le cadre d'une étude acoustique, réalisée en 2012 par une société spécialisée, 7 points de mesures de bruits ont ainsi été installés dans le voisinage proche et éloigné de la station existante pour caractériser **l'état sonore initial** (cf. carte ci-dessous).



Cette étude a montré qu'aux abords de la STEP, **la circulation automobile du viaduc de Calix constitue la principale source de bruit du secteur**. Celle-ci masque les émergences sonores de la station d'épuration.

Sur le site, c'est la soufflerie du système actuel de désodorisation, riche en fréquences aiguës, qui génère le plus de bruit.

Pour améliorer la situation actuelle, le projet prévoit d'insonoriser le clapet de désodorisation existant afin de réduire les émissions sonores de la station et respecter les niveaux d'émergence de bruit dans le voisinage (*<70 dBa en période diurne et < 60 dBa en période nocturne*).

En parallèle, pour éviter que les nouvelles installations ne dégradent la situation actuelle, le projet :

- privilégie les matériels les moins bruyants ;
- prévoit un traitement acoustique des machines (capotage) ;
- prévoit la réalisation de locaux dédiés aux machines bruyantes (surpresseurs, compresseurs, ventilateurs) avec des traitements adaptés d'insonorisation sur les menuiseries, les ventilations (pièges à sons), les murs et les plafonds (revêtement type fibralith par exemple).



Bien que la station d'épuration existante ne soit pas une source de nuisance acoustique pour les riverains, le projet prévoit des travaux d'amélioration et de réduction des sources de bruits actuels et un ensemble de mesures spécifiques pour limiter les nouvelles sources de bruits.

ODEUR

Situation actuelle

La station d'épuration du Nouveau Monde a été conçue et dimensionnée pour limiter au maximum les émissions d'odeurs dans l'environnement. Les différents équipements, ouvrages et locaux susceptibles de générer des mauvaises odeurs sont capotés et ventilés et l'air vicié est dirigé vers deux unités de désodorisation en parallèle de type « lavage physico-chimique ».

En 2013, un état des lieux olfactif de la STEP existante a été réalisé ainsi que des mesures d'odeurs en sortie de la désodorisation. En limite de propriété, les perceptions liées à la station d'épuration, ressenties par le jury de nez, sont de type « Boues chaulées », « Bassin d'aération » et « Clarificateur ».

Dans l'environnement du site :

- le jury n'a relevé aucune odeur potentiellement émise par la station d'épuration ;
- seul le passage d'un véhicule-benne transportant des boues chaulées a donné lieu à des perceptions au point 11 d'intensité «Moyen à Fort» ;
- les autres odeurs perçues en continu et par bouffées sont liées aux différentes activités présentes dans la zone industrielle proches telles que «Hydrocarbures», «Gaz», «Sucre/mélasse», «Brulé/souffre», «Peinture/solvant» et «Echappements».

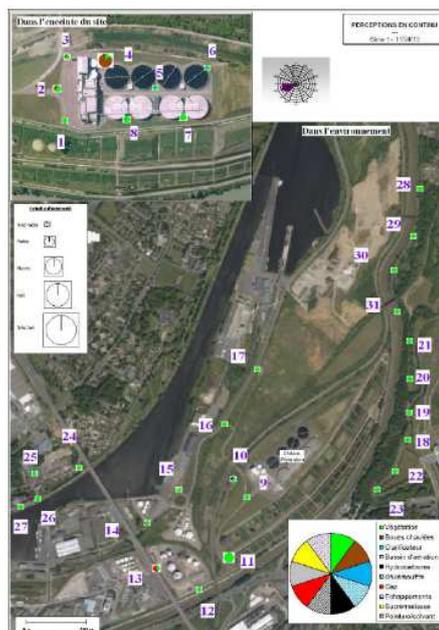
Disposant d'un système de désodorisation performant, la station d'épuration actuelle ne représente pas de gêne olfactive pour les riverains.

Situation future

Comme toute installation de traitement des eaux usées et des boues d'épuration, les nouveaux ouvrages à créer dans le cadre du projet (*décanteurs primaires, réception des graisses externes, épaisseurs de boues, digesteurs, bâches de stockage...*) sont susceptibles de générer des mauvaises odeurs et il convient d'adopter les dispositions nécessaires pour les maîtriser.

A l'instar de la conception de la STEP actuelle, qui a démontré son efficacité, le projet prévoit :

- la **couverture de tous les ouvrages** en contact avec les eaux usées, les boues, les graisses ou les digestats (ouvrages fermés) ;
- le **capotage de tous les équipements** en contact avec boues, les graisses ou les digestats ;
- la **ventilation de tous les locaux, ouvrages et équipements** (extraction de l'air vicié et injection d'air neuf) ;
- la **désodorisation de tout l'air vicié** par un dispositif de traitement de type « lavage chimique » ;
- des **objectifs de traitement de l'air équivalent à ceux atteints par la désodorisation existante**.



Le projet est conçu de façon à ne rejeter dans l'environnement que des effluents gazeux désodorisés afin de maintenir l'absence de nuisances olfactives pour les riverains. En fonction du scénario retenu pour la gestion future des digestats, un nouvel atelier de chaulage et de stockage de boues désodorisés pourraient être construits pour maintenir l'absence de nuisances olfactives liée à la filière boues.

TRAFIC

La méthanisation permet de réduire la quantité de boues produites par la station d'épuration. Par conséquent, quelle que soit la filière de gestion de boues retenue à l'issue du schéma directeur, on peut dire que le projet aura une **incidence positive sur le trafic routier puisqu'il contribuera à réduire la quantité de camions-bennes nécessaires pour évacuer les digestats**.

En phase chantier, l'accès à aux travaux sera **principalement réalisé par la desserte portuaire, la RD 402 et le portail secondaire de la station situé au Nord de la parcelle**. Le trafic sera donc amplifié (*engins de chantier, livraison, ouvriers...*), mais dans la mesure où aucuns travaux ne sont prévus sur les voies publiques, l'incidence devrait être limitée pour le voisinage. En outre, un plan de circulation sera élaboré en collaboration avec l'agence routière, les communes et les riverains de manière à intégrer les contraintes de chacun.

PAYSAGE

Etant donné que :

1. la station d'épuration n'est **pas visible de l'extérieur**, excepté par les véhicules circulant à 70 km/h sur le Viaduc de Calix (N814 située à environ 750 m du projet, qui surplombe l'Orne, la presqu'île et le Canal à environ 40 m de hauteur),
2. le projet s'inscrit dans une zone industrielle ;
3. les ouvrages à créer sont pour la plupart des ouvrages hydrauliques et/ou des locaux techniques connexes au traitement ;
4. ils sont construits à proximité immédiate des ouvrages de la station d'épuration existante,



ELEVATION NORD OUEST - Echelle 1/100



ELEVATION SUD OUEST - Echelle 1/100

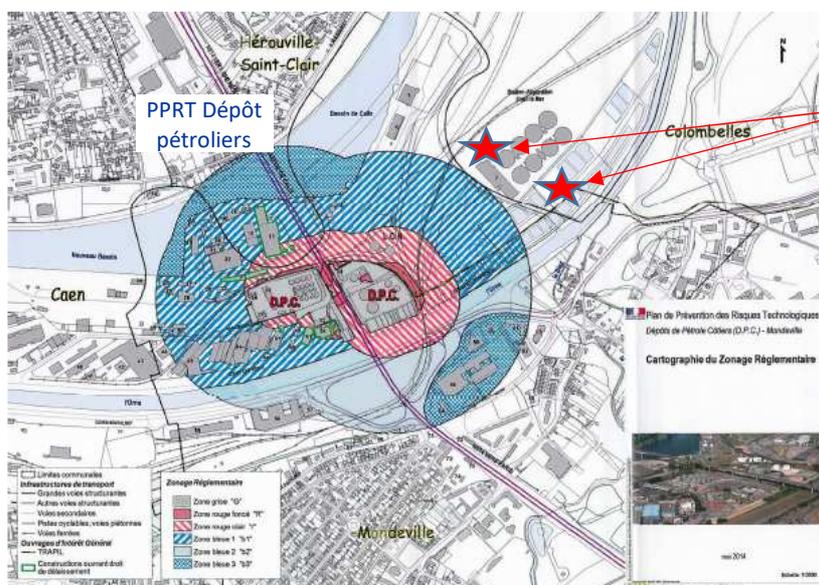


Il a été fait le choix d'un projet architectural et paysager épuré s'insérant dans le site existant.

DES RISQUES INDUSTRIELS MAITRISES

NE PAS IMPACTER LES DEPOTS PETROLIERS

La station d'épuration est implantée à proximité de plusieurs Dépôts Pétroliers Côtiers. Un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) a été établi et a fait l'objet d'un Arrêté Préfectoral d'approbation en date du 14 avril 2015.



Zones de travaux

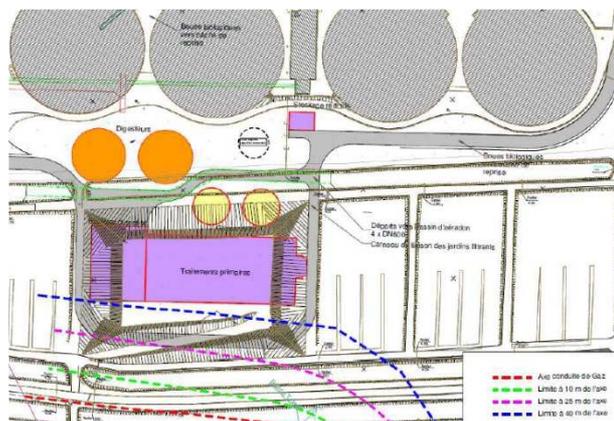


Les ouvrages à créer dans le cadre du projet sont implantés en dehors du PPRT.

EVITER LES INCIDENCES SUR LE TRAPIL

Une conduite de transport d'hydrocarbures liquides, correspondant à la liaison Le Havre Paris, de diamètre 500 mm (*couverture 1 m*) en acier, pouvant fonctionner à 60 bars, **passé au Sud de la zone où seront implantés les futurs ouvrages**. Elle se situe dans la voirie centrale des jardins filtrants.

Le règlement de sécurité des Pipelines à Hydrocarbures Liquides ou Liquéfiés (Arrêté du 21 avril 1989) fixe donc des **distances d'éloignement allant de 10 à 40 mètres** en fonction du type de construction envisagée et de leur fréquentation (locaux professionnels, Etablissement Recevant du Public...).



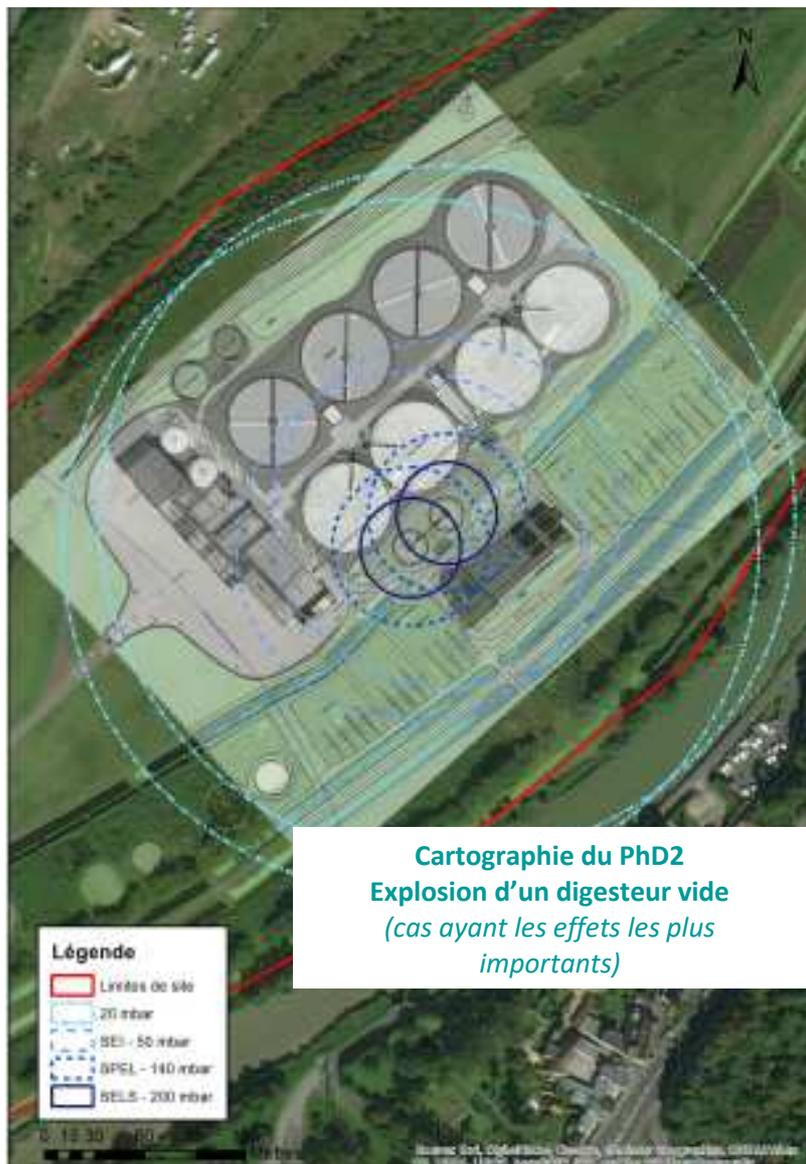
Afin de prendre en compte la proximité de la conduite TRAPIL, CAEN LA MER a décidé de ne pas prolonger le circuit de visite existant vers le nouvel ensemble « décantation primaire/épaississement/digestion ». En outre, en raison des risques d'explosion ou d'incendie de certains ouvrages, l'implantation du projet a été définie de manière à ce que les ouvrages à risques soient éloignés au maximum du pipeline (pas à moins de 40 m).

PRISE EN COMPTE DES RISQUES D'EXPLOSION DES NOUVEAUX OUVRAGES

Dans le cadre de la conception du projet, une pré-étude de risques a été réalisée sur les ouvrages à risques d'explosion (*digesteurs, gazomètre, circuit biogaz, bêche de stockage de boues à digérer*), pour vérifier que les risques accidentels susceptibles de se produire sur les installations projetées soient compatibles avec l'environnement et les contraintes propres au site.

Plusieurs scénarios de phénomènes dangereux ont ainsi été modélisés : *explosion des digesteurs, des baches de stockage de boues, des gazomètres, des conteneurs d'épuration du biogaz, du poste d'injection GRDF, du local chaufferie...*

Toutes les modélisations effectuées ont montré que la **conception, l'implantation et les mesures de sécurités envisagées dans le projet permettent de contenir les phénomènes dangereux à l'intérieur du site.**



Même en cas d'effets dominos sur les ouvrages situés à proximité (*exemple du scénario « PhD 2 – Explosion d'un digesteur vide » qui entraîne des effets dominos sur les gazomètres voisins, le digesteur voisin et sur le bâtiment digestion (bêche aval et local chaufferie)*), les premières analyses de risque effectuées montrent que les phénomènes dangereux resteraient contenus à l'intérieur du site.

De plus, ces analyses ont montré que le projet n'entraînerait pas d'effets dominos sur le site Seveso voisin (dépôt pétrolier), ni sur la canalisation de transport d'hydrocarbure (TRAPIL) passant au sud des installations étudiées.

De nouvelles études seront conduites dans le cadre de la réalisation du dossier de demande d'autorisation environnementale et seront soumises à l'enquête publique.

PRISE EN COMPTE DES RISQUES DE POLLUTION ACCIDENTELLE ET D'INCENDIE

Bien qu'elle n'y soit pas contrainte par la réglementation, au regard des caractéristiques des installations projetées, Caen la Mer a prévu des dispositions pour maîtriser le risque de fuites d'un digesteur.

Le projet prévoit donc un dispositif de rétention étanche composé d'un bassin de rétention de 2 000 m³ environ (*non compris les volumes des parties basses des digesteurs*) au pied des digesteurs, relié au bassin tampon de la station d'épuration dont le volume utile est de 6 700 m³.

A noter que le bassin assurera également la rétention des eaux d'extinction d'incendie



DES INCIDENCES POTENTIELLES SUR L'EMPLOI

CREATION D'ACTIVITE ET D'EMPLOIS TEMPORAIRES

Estimé à environ 25 M€HT, le marché de travaux pourrait avoir des **retombées économiques favorables pour les entreprises de Travaux Publics du territoire**. En effet, la technicité des ouvrages et équipements à créer nécessite une multitude de corps de métiers : Génie-Civil, Terrassement, Fondations, électricité, automatisme, métallerie, équipements hydrauliques, canalisations, peintures, plaquiste, étanchéité, voirie, aménagement paysagers...

Ainsi, il est possible que le mandataire du marché, **confie en sous-traitance (ou en cotraitance) une partie des prestations à des entreprises locales**. En outre, l'expérience montre que les grands chantiers de génie-civil ont recours à des intérimaires qui apportent de l'emploi dans la zone d'influence du projet pour la durée du chantier (estimée ici à 27 mois d'exécution).



Il est fort probable que le projet crée de l'emploi pour la période des travaux, même s'il est difficile à ce stade d'en estimer l'ampleur.

INSERTION SOCIALE DURANT LES TRAVAUX

Fort de ce constat, Caen la Mer a décidé d'inclure dans le cahier des charges du marché de travaux **une clause obligatoire d'insertion par l'activité économique à hauteur de 5 040 heures d'insertion**, dont environ 4300 heures pour les travaux de Génie-Civil et 700 heures pour les travaux d'électricité.

Le titulaire du marché devra donc réaliser une action d'insertion qui permette l'accès ou le retour à l'emploi de personnes rencontrant des difficultés sociales ou professionnelles particulières.

Sont notamment concernés :

- Les demandeurs d'emploi de longue durée (plus de 12 mois d'inscription au chômage) ;
- Les allocataires du R.S.A. (en recherche d'emploi) ou leurs ayants droits ;
- Les publics reconnus travailleurs handicapés, orientés en milieu ordinaire et demandeurs d'emploi ;



- Les bénéficiaires de l'Allocation Spécifique de Solidarité (ASS), de l'Allocation d'Insertion (AI), de l'Allocation Adulte Handicapé (AAH), de l'Allocation d'Invalidité ;
- Les jeunes de moins de 26 ans, diplômés ou non, sortis du système scolaire ou de l'enseignement supérieur depuis au moins 6 mois et s'engageant dans une démarche d'insertion et de recherche d'emploi ;
- Les personnes prises en charge par les structures d'insertion définies à l'article L-5132-4 du code du travail ainsi que les personnes prises en charge dans des dispositifs particuliers

CREATION D'EMPLOI DE LONGUE DUREE

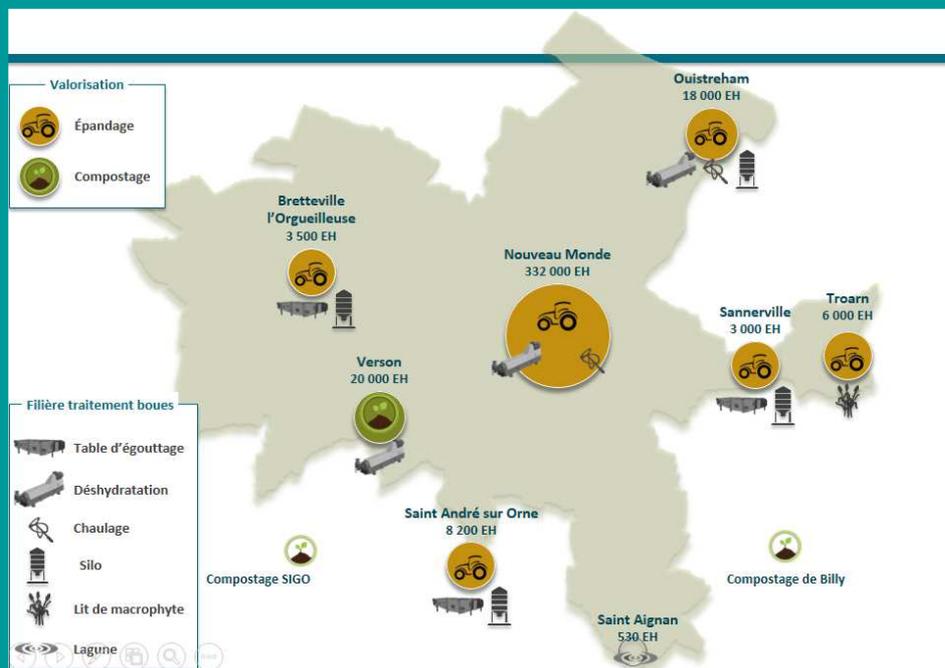
Une fois créée, la nouvelle installation de traitement des eaux et de méthanisation des boues nécessitera la présence de personnel supplémentaire chez l'exploitant pour en assurer la bonne gestion.

Au stade des études, les besoins ont été estimés à un peu moins de 3 équivalent temps-plein.



A noter que l'augmentation de la capacité de traitement de la station d'épuration aura un effet positif sur le développement urbain et économique de l'agglomération Caennaise, en écartant tout risque de blocage des projets urbains faute de capacité d'assainissement suffisante.

6 UNE REFLEXION EN COURS SUR LE DEVENIR DES BOUES



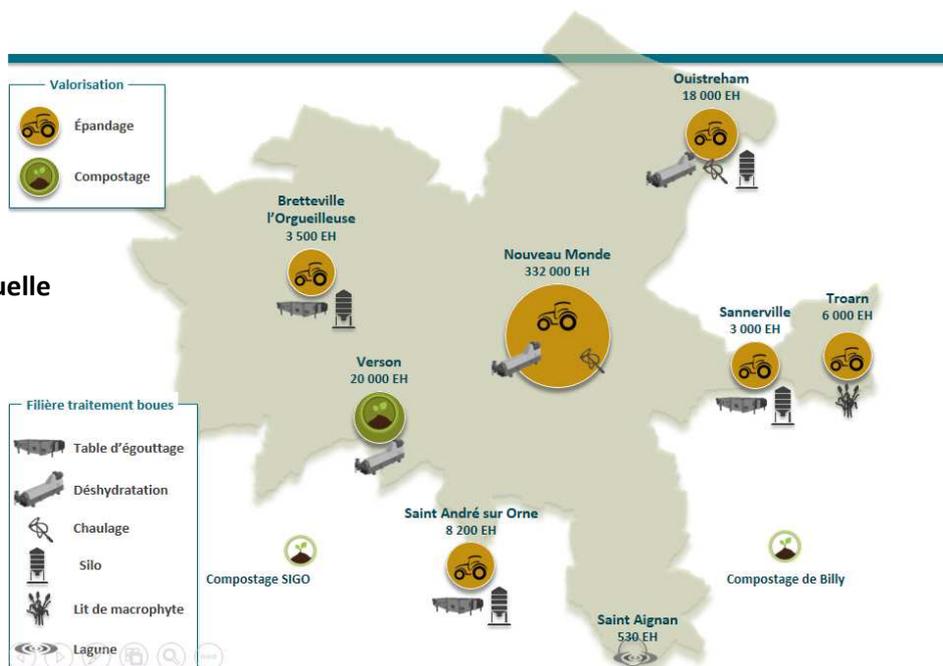
LA GESTION ACTUELLE DES BOUES SUR LE TERRITOIRE

LES FILIERES DE TRAITEMENT

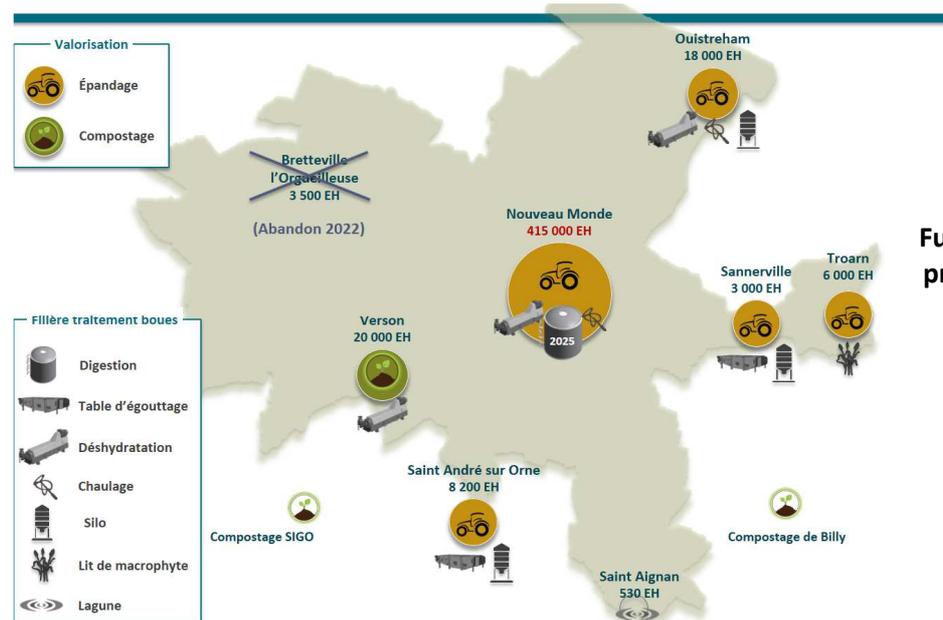
La communauté urbaine assure la maîtrise d'ouvrage et/ou l'exploitation de 7 stations d'épuration (*Nouveau Monde, Ouistreham, Verson, Troarn, Sannerville, Bretteville-l'Orgueilleuse et St Aignan de Cramesnill*), ainsi que le traitement, le conditionnement et la valorisation des boues qu'elles produisent.

Les schémas ci-dessous présentent l'état des lieux de la situation actuelle pour la gestion des boues et de la situation à très court terme (projets envisagés ou engagés). A noter qu'apparaît sur ces cartes la station d'épuration de Saint-André-sur-Orne, qui est implantée sur le territoire mais qui est gérée par la Communauté de Communes des Vallées de l'Orne et de l'Odon.

Situation actuelle



Futur proche avec projets envisagés ou engagés



Préambule : Le « traitement » des boues correspond à l'ensemble des étapes d'épaississement, de déshydratation et éventuellement de chaulage des boues produites par le traitement de l'eau.

Dans le cadre de l'étude prospective sur la gestion des boues (*en cours de réalisation depuis février 2020*), chacune des stations d'épuration du territoire a fait l'objet d'un diagnostic précis de sa filière « boues », dont le résultat est synthétisé dans le tableau ci-dessous :

| Station d'épuration | Capacité (EH) | Caractéristiques filière boues | | | état et failles filière boues | contexte de site |
|---------------------------------|---------------|--------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|--|------------------|
| | | type de boues | production boues (TMS en boues/an) | ratio production (kg MS/kg DBO) | | |
| Nouveau Monde | 332 000 | centrifugées chaulées | 4 800 | 0,98 | atelier centrifugation en BE mais éloigné du chaulage atelier de chaulage provisoire non confiné absence de stockage difficultés tenue en tas des boues selon taux de MV | très sensible |
| Verson | 20 000 | centrifugées | 210 | 0,92 | matériels en BE mais anciens pas de secours sur pompes centrifugeuse local TMB exigue et rustique pas de stockage mais compostage | sensible |
| Ouistreham | 18 000 | pressées chaulées | 205 (hors réactifs) | 1,03 (hors réactifs) | filtre presse vieillissant et de capacité limitée peu fonctionnel (débatissage manuel du filtre) local TMB BE mais rustique autonomie de stockage suffisante actuellement mais pas au nominal | sensible |
| Troarn | 6 000 | boues de lits macrophytes | 106 | 1,28 | filière rustique remise en état de certains lits à prévoir siccité des boues faible pour cette technologie capacité stockage limitée compte tenu ratio production et siccité faible | sensible |
| Sannerville | 3 000 | épaissies | 28 | 1,2 | matériels et ouvrages en BE autonomie de stockage de 6 mois sera dépassée au nominal | peu sensible |
| St Aignan du cramesnil | 530 | boues de lagune | 7,5 | 1,1 | pas de file boues | - |
| Bretteville l'orgueilleuse | 3 500 | épaissies | 69 | 1,18 | station à abandonner à court terme | sans objet |
| St André sur orne (estimations) | 8 200 | épaissies | 119 | 1,3 | matériels et ouvrages en BE bonne autonomie de stockage local TMB exigue | sensible |

L'analyse des filières de traitement actuelles fait apparaître les points suivants :

- les ateliers de traitement des boues sont globalement en bon état, mais **certaines installations utilisent des locaux rustiques ou exigus** (Ouistreham, Verson, St André sur orne) ;
- sur les stations de taille moyenne (Ouistreham, Verson) les **matériels** de traitement sont **assez anciens** et présentent des **signes de vétustés** ;
- à Ouistreham la **capacité** de l'atelier boues est **limitée** et le filtre presse est peu fonctionnel ;
- il n'existe **pas de stockages** de boues au Nouveau Monde et à Verson (non utile sur ce site)



Bien qu'elles soient fonctionnelles, les filières de traitement des boues des différentes stations d'épuration du territoire nécessitent la réalisation de travaux d'amélioration ou d'extension de capacité à court ou moyen termes pour en assurer la pérennité.

En 2018-2019, elles produisaient environ 5 500 tonnes de matières sèches par an, soit l'équivalent de plus de 32 000 m³ de boues « humides » à évacuer.

LA QUALITE DES BOUES

Préambule

Résidu ultime du traitement des eaux usées, les boues d'épuration correspondent aux éléments « solides » récupérés au fond des clarificateurs. Elles sont majoritairement composées de matières organiques non dégradées, de matières minérales et de micro-organismes (*surtout des bactéries dégradatives issues de "biomasses épuratrices"*).

Les boues sont de qualités variables selon la nature des eaux usées reçues par les stations d'épuration. Leur nature est relativement stable en sortie d'une même station, à condition que le réseau de collecte en amont soit bien sécurisé. Leur teneur en matière organique fait d'elles une matière secondaire très fertilisante. Néanmoins, elles peuvent contenir des substances potentiellement dangereuses : composés organiques, métaux lourds, bactéries pathogènes, virus.

C'est la raison pour laquelle les boues sont très contrôlées et font l'objet d'analyses régulières avant leur évacuation.

La qualité des boues est étudiée au regard de l'arrêté du 08/01/98 qui fixe les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles¹².

Les différents paramètres réglementaires à prendre en compte sont :

- Le **flux de matière sèche** apporté par mètre carré, sur une période de 10 ans. Il doit être inférieur à 3 kg MS/m² sur 10 ans, soit 30 t MS/ha ;
- La **teneur en Eléments Traces Métalliques (ETM) et en Composés Traces Organiques (CTO)** (en mg/kg de MS) ;
- Le **flux maximum cumulé sur 10 ans en ETM (g/m²) et CTO (mg/m²)**.

De plus, la **caractérisation des boues doit permettre de répondre à la réglementation encadrant les pollutions aux nitrates dans les zones vulnérables**.

En outre, la qualité des boues se définit également vis-à-vis de leur **intérêt agronomique** dont les critères de jugement sont présentés de manière simplifiée dans le tableau ci-dessous.

| Critères | Définition | Paramètres d'appréciation |
|----------------------------|--|--|
| Valeur fertilisante | Teneur en éléments nutritifs contenus dans le compost ou le digestat (principalement azote, phosphore et potassium) essentiels à la croissance des végétaux et à la microflore du sol. Ils sont utilisables par la plante lorsqu'ils se présentent sous forme minérale ($N_{\text{organique}} \Rightarrow N_{\text{minérale}} - \text{NH}_4^+ \Rightarrow \text{(Nitrification) NO}_3^-$) | Teneur en N_{org} et Teneur $N_{\text{minérale}}$ (NH_4) + voir « Focus Azote ». Teneur en P_2O_5 . Teneur en K_2O . |
| Valeur amendante | Capacité de l'engrais/amendement organique à remonter la teneur en matière organique des sols. Cette capacité est en lien avec la stabilité de la matière organique, celle-ci peut se mesurer par l'indice de stabilité de la matière organique (ISMO). Une matière non stable se dégrade et entraîne des risques de lessivage d'éléments fertilisants. Le rapport carbone/azote (C/N) est également utilisé pour apprécier la stabilité de la MO. | Indice de stabilité de la matière organique (ISMO). $C_{\text{organique}}$ résiduel. Matière organique résiduelle. |
| Effets sur le sol | Deux effets à considérer : impact sur les propriétés physiques (porosité, rétention en eau, stabilité de la structure, résistance à la compaction, capacité d'échange cationique et pH) et les propriétés biologiques (microflore bactérienne, lombrics, activité biologique). | C/N. pH de la matière. Retour essais terrain (analyses de sol après épandage). |

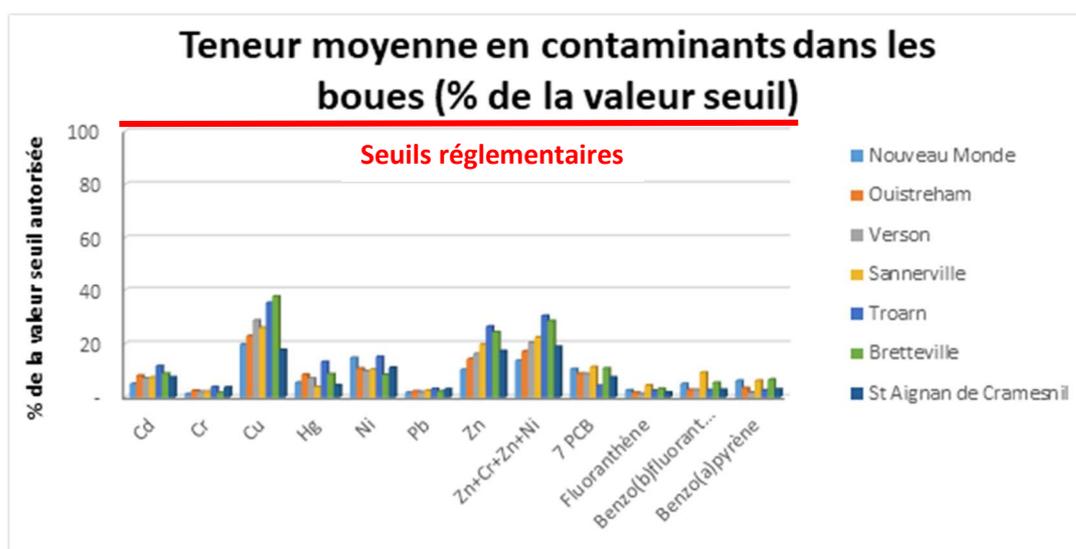
¹² Arrêté pris en application du décret n° 97-1133 du 08/12/97 relatifs à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées.

| Critères | Définition | Paramètres d'appréciation |
|---------------------------------|---|--|
| Qualité sanitaire | Elle reflète le degré d'hygiénisation de la matière épandue et le risque sanitaire induit. | Concentration en agents pathogènes (salmonelles, enterocoque, œufs d'helminthes, coliformes fécaux, virus, clostridium). |
| Qualité environnementale | La qualité environnementale permet d'appréhender les risques de nuisance notamment liés aux nuisances olfactives à l'épandage, à l'apport de polluants organiques et aux éléments traces métalliques. | Teneurs en éléments traces métalliques (ETM). Destruction des composés organiques volatils (responsables des odeurs). Teneur en polluants organiques/composés traces organiques (CTO). |

Etat des lieux

Dans le cadre de l'étude prospective sur la gestion des boues de la communauté urbaine, une analyse poussée de l'historique des analyses de boues a été menée sur l'ensemble des stations d'épuration.

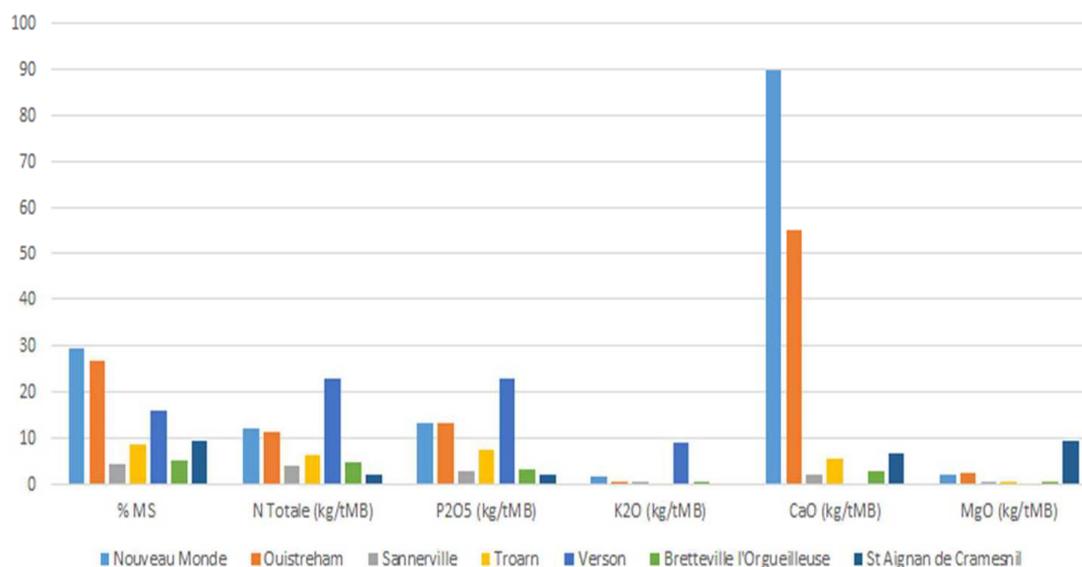
Le graphique ci-dessous permet de visualiser les teneurs moyennes d'éléments traces métalliques et composés traces organiques (ETM et CTO) observés dans les différentes boues du territoire. Elles sont exprimées en pourcentage de la valeur seuil fixée par l'arrêté de 1998 pour chacun des paramètres réglementés.



Ce qu'il faut retenir :

- La qualité des boues respecte les seuils définis par l'arrêté du 08 janvier 1998 sur toute les stations.
- Le **cuivre et le zinc sont les contaminants les plus présents** dans les boues mais **leurs teneurs restent inférieures à 40% et 25% des valeurs seuils autorisées.**
- Les boues des STEP de **Bretteville et Troarn** présentent de manière générale les **teneurs les plus élevées en éléments traces métalliques.**
- Les boues de la STEP de **Sannerville** présentent les **plus fortes teneurs en composés traces organiques**, tout en restant bien en-deçà des seuils réglementaires.

Moyenne des paramètres de qualité des boues des STEP de Caen la mer sur la période 2015-2018



- Les boues des stations d'épuration du territoire présentent un intérêt notable en termes de fertilisation des sols (apports d'azote et de phosphores susceptibles de se substituer aux engrais chimiques)
- A l'exception des boues de Verson qui sont valorisées après une étape de compostage, les boues de Caen la Mer présentent peu d'intérêts en termes d'amendement des sols (teneurs en MO peu élevées)
- A noter que l'ajout de chaux sur les stations de Ouistreham et du Nouveau Monde permettent de garantir la stabilisation et l'hygiénisation des boues, mais ne semble pas nécessaire pour la valorisation agricole au regard des pH des sols de la zone d'épandage.



Les boues actuelles de Caen la Mer sont de bonne qualité et respectent les normes qui régissent les conditions d'épandage en agriculture.

Elles présentent un intérêt agronomique certain pour la fertilisation des sols (azote et phosphore), mais leur valeur amendante (capacité à remonter la teneur en matière organique des sols) est relativement limitée.

A noter que la qualité sanitaire des boues est bonne et que les unités de chaulage du Nouveau Monde et de Ouistreham permettent même une hygiénisation (destruction des micro-organismes pathogènes).

LES FILIERES DE VALORISATION

Sur le territoire, les boues produites par les différentes stations d'épuration sont actuellement valorisées en agriculture, soit en épandage direct, soit après une étape de compostage avec des déchets verts (cas de Verson).

Le tableau de la page suivante présente une synthèse générale des principales caractéristiques des plans d'épandage et modes de valorisation organiques effectifs des filières actuelles de valorisation des boues.

| STEP | T MB/an et Typologie de boues | Mode de valorisation | Dimension du Plan d'épandage | Cultures épandues (en % SPE annuelle) | Bilan agronomique | Capacité de stockage sur STEP (t MB) | Bilan surface, stockage et logistique |
|-----------------------------------|--|---|---|---|---|---|--|
| Nouveau Monde | 26 670 (2019) Pâteuses chaulées (centrifugation) | Plan d'épandage agricole exclusif depuis 2019 | SPE : 12 500 ha et 2 210 ha/an Temps retour sur parcelle : 6 ans Réserve foncière actuelle : 1 960 ha Dose : 12 tMB/ha et 3,5 tMS/ha | Colza (50 %) (2019) Betteraves (15 %) (2019) 330 ha | Facteur limitant : P Possibilité de raccourcir le temps de retour sur parcelles à 3,8 ans sans modifier la SPE totale pour s'approcher de la valeur seuil en P (100 U). Réserve foncière revue : 660 ha Zone avec besoin en MO stable. Le compost de boues aurait un intérêt pour les sols épandus | 50t | Capacité de stockage sur site quasi inexistante – évacuation des boues en flux tendu. La capacité d'épandage sur le parcellaire pourrait être améliorée via l'augmentation de la capacité de stockage sur la STEP de manière à tamponner les périodes pendant lesquelles l'accès aux parcelles est limité |
| Ouistreham | 1 170 Pâteuses chaulées (Filtre à presse) | Plan d'épandage agricole | SPE : 470 ha et 110 ha/an Temps retour sur parcelle : 5 ans Réserve foncière actuelle : 54 ha Dose : 11,5 tMB/ha et 3,1 tMS/ha | Colza (74%) Maïs ensilage (19%) Betteraves (3%) | Facteur limitant : P Possibilité de raccourcir le temps de retour sur parcelles à 3 ans sans modifier la SPE totale pour s'approcher de la valeur seuil en P (100 U). Réserve foncière revue : aucune Zone avec besoin en MO stable. Le compost de boues aurait un intérêt pour les sols épandus | 800t | Zone d'épandage éloignée du site de production Chaulage ne permettant pas une hygiénisation des boues |
| Verson | 1 240 et env 530 t/an de compost Pâteuses compostées | Compostage – Norme NFU 44095 | Non concerné | / | Compost adapté aux besoins des sols | 1 720t | Process maîtrisé sans non-conformité observée dans le passé Teneurs en phosphore proche de la valeur seuil de la norme |
| Troarn | 470 Boues pâteuses rhizophytes | Plan d'épandage agricole | SPE : 150 ha et 40 ha/an Temps retour sur parcelle : 5 ans Réserve foncière actuelle : 15 ha Dose : 13,1 tMB/ha et 1,12tMS/ha | Blé (59%) Escourgeon (16%) Maïs (13%) Betteraves (12%) | Pas de facteurs limitant pour cette station mais attention au P (ne pas augmenter la dose de boue/ha)- réserve foncière permet de faire face à un seuil de 100 U/ha de P Un apport avec une valeur amendante (compost) permettrait de compenser la faible teneur en MO de la zone d'épandage | 800 (4 lits à marcophytes de 200t chacun) | Fortes contraintes de tenues des boues du fait d'une efficacité aléatoire du système rhizophytes sur l'épaississement des boues |
| Bretteville l'Orgueilleuse | 880 Boues liquides épaissies | Plan d'épandage agricole | SPE : 260 ha et 90 ha/an Temps retour sur parcelle : 3 ans Réserve foncière actuelle : 30 ha Dose : 10,1 tMB/ha et 0,5 tMS/ha | Colza (33%) Maïs (46%) Betteraves (21%) | Pas de facteur limitant Besoin en maintien ou enrichissement MO du sol recommandé | 1 000 | Suppression de la STEP – potentialité de conservation des capacités de stockage (silos) et de transfert du plan d'épandage ? |
| Sannerville | 530 Boues liquides épaissies | Plan d'épandage agricole | SPE : 150 ha et 20 ha/an Temps retour sur parcelle : 7,8 ans Réserve foncière actuelle : 30 ha Dose : 27,5 tMB/ha et 1,25 tMS/ha | Colza (39%) Maïs (38%) Blé (17%) Prairie (6%) | Pas de facteur limitant Besoin en maintien ou enrichissement MO du sol non nécessaire | 400 | Zone d'épandage proche du site |
| Saint Aignan de Cramenil | 1375 (2018) Boues liquides épaissies | Plan d'épandage agricole | SPE : 44,29 Et 20,98 ha (2018) Dose : 65,54 tMB/ha et 7,06 tMS/ha | Colza (100%) | Pas de facteur limitant Teneur en P à relativiser au regard d'un retour tous les 10 ans Zone avec besoin en MO stable. Le compost de boues aurait un intérêt pour les sols | NC | Zone d'épandage à proximité immédiate |



La valorisation agricole des boues de Caen la Mer mobilise aujourd'hui 6 plans d'épandage qui s'étalent sur une surface totale de près de 15 000 ha. Les boues sont majoritairement épandues sur les cultures de colza, de céréales (maïs, blé) et dans une moindre mesure sur les cultures de betteraves.

Les faiblesses du système actuel de valorisation des boues résident dans le fait que :

- Les **zones d'épandage peuvent être très éloignées** des sites de production (jusqu'à 75 km),
- La STEP du Nouveau Monde ne dispose d'**aucun stockage de boues** sur le site de production. Au-delà de la **non-conformité aux exigences de l'arrêté du 21 juillet 2015** qui impose un stockage minimal de 6 mois de production, **l'évacuation des boues en flux tendu** pour un stockage en bout de champs (hors période d'épandage) constitue une **contrainte logistique majeure**.

ÉVOLUTIONS PREVISIBLES : CONSTATS ET PROBLEMATIQUES

SUPPRESSION DE LA STEP DE BRETTEVILLE

L'abandon programmé de la station d'épuration de Bretteville-l'Orgueilleuse et son raccordement sur le système d'assainissement du Nouveau Monde en 2022 va engendrer un **transfert des charges** polluantes à traiter. La station d'épuration du Nouveau Monde va donc automatiquement générer plus de boues qu'en situation actuelle, mais cette augmentation sera compensée par l'arrêt de l'unité de traitement de Bretteville (*non-conformité des rejets des eaux traitées*).



A l'échelle du territoire, la suppression de la station d'épuration de Bretteville-l'Orgueilleuse n'a pas d'impact sur la production globale de boues de Caen la Mer.

IMPACT DE LA METHANISATION SUR LES CARACTERISTIQUES DES BOUES DU NOUVEAU MONDE

La mise en place du projet d'extension de capacité et de méthanisation des boues de la station d'épuration du Nouveau Monde va engendrer des modifications de la filière boues. Le tableau ci-dessous dresse une synthèse des impacts attendus :

| | |
|--|--|
| <p>→ Sur la quantité de boues produites</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Diminution de la production de boues d'environ 10% à charge constante (ratios de production de 1 kg MS/kg de DBO à 0,9 kg MS/kg DBO). • En 2025, la quantité de digestats produits sera donc équivalente à la quantité de boues produites actuellement (moyenne des données 2015 à 2019) malgré l'augmentation des charges polluantes en entrée de station (<i>augmentation de population+ raccordement de Bretteville</i>) • La construction de la méthanisation permet donc d'absorber au minimum 10 années d'évolution de charge à 1 %/an. |
| <p>→ Sur la qualité des boues produites</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Baisse de la teneur en matières organiques des boues (<i>Passage du taux de matière volatile de 75% à 60%</i>). • Evolution des formes d'azote contenues dans les boues (minéralisation de l'azote organique en azote ammoniacale) : Les digestats contiennent moins d'azote que les boues (<i>4,6% de la matière sèche contre 6,1% actuellement</i>), mais sous une forme plus facilement transformable en nitrate, qui constitue la forme d'azote assimilée par les plantes (<i>coefficient d'équivalence « engrais azoté » supérieur pour les digestats : 40% vs 8 à 10% actuellement</i>). <div data-bbox="427 1451 1401 1899" style="text-align: center;"> </div> <ul style="list-style-type: none"> • Modification des formes de phosphore disponibles : minéralisation plus poussée du phosphore organique mais maintien de la teneur totale en phosphore. • Destruction d'une partie des composés organiques volatils responsables des odeurs à l'épandage • Hygiénisation (en cas de mise en œuvre de process thermophile) |

| | |
|---|--|
| → Sur la filière de traitement des boues | <ul style="list-style-type: none"> • Amélioration prévisible de la sécheresse (environ 25 %) • Réduction de la quantité de réactif à injecter pour la centrifugation • Décalage de 10 ans pour la saturation des centrifugeuses (à temps de marche constant) • Risques de dégagement d'odeurs accrus en cas de chaulage sur boues digérées (stripping ammoniacal). Nécessité de construire un nouvel atelier confiné et silo de stockage à grappin. • Aucun impact sur stockage, le problème subsiste |
| → Sur la valorisation des boues | La modification de la typologie des boues après méthanisation rend nécessaire l'adaptation du plan d'épandage (<i>ajustement du temps de retour sur parcelle notamment</i>). Néanmoins, en fonction des hypothèses prises en compte sur les flux de phosphore apportés au sol (paramètre limitant) les surfaces d'épandage nécessaires pourraient ne pas être modifiées. |

EVOLUTION DES USAGES ET COMPETITION DE FLUX

L'évolution des usages agricoles sur le périmètre des plans d'épandages actuel (*perte de surface agricole en raison de l'urbanisation, conversion de la production vers le « bio »*) et/ou la compétition avec les autres flux de matière à épandre dans le secteur (*digestats agricoles, cendres de chaufferies biomasse, boues industrielles, effluents d'élevages*) peuvent avoir des incidences sur le devenir de la filière de valorisation actuelle.

Le tableau ci-dessous dresse une synthèse des résultats de l'étude réalisée sur ce sujet dans le cadre de l'étude prospective sur la gestion des boues d'épuration de la Communauté Urbaine.

Evolution des usages et flux concurrents 2025 -2045 : résultats

| Facteur | Perspective d'évolution | Observation | Niveau de concurrence |
|---------------------------------|---|---|---------------------------------------|
| Perte de surface agricole | Constante | Perte accentuée sur les cantons proches de l'agglomération caennaise et sur la zone littorale 5 % du parcellaire est concerné par un taux de perte de SAU > 10 % d'ici 2045 | Faible et Variable selon les communes |
| Conversion du bio | En hausse avec une hausse moins forte sur les cultures utilisées dans les assolements des plans d'épandage de boues | L'assolement actuel des plans d'épandage est composé de 30 % de céréales Les surfaces en AB sont composées à plus de 80 % de surfaces fourragères et prairies (seulement 8 % de l'assolement des boues) Incertitude sur la dynamique de développement du bio et des conditions de mise en œuvre | Modérée |
| Digestat de méthanisation | Hausse importante sur la base des objectifs de la PPE (10% de gaz vert en 2030) | Environ 1/3 du digestat produit à l'horizon 2045 entre directement en concurrence avec les boues (nouvelles matières épandues) Nouvelles surfaces à mobiliser 17 000 ha en 2045, soit l'équivalent des boues | Forte |
| Cendres de chaufferies biomasse | Constant par rapport à 2018 | Pas de nouveaux projets connus (collectif et industriel) Résidus de combustion des projets de chaufferies déchets de bois et CSR sur l'agglomération caennaise ne disposent pas de la qualité requise pour l'épandage et ne sont pas concurrents avec les boues | Faible |
| Boues industrielles | Évolution dépendante du contexte économique | Aucun projet de plan d'épandage identifié par les services de l'État. 5 plans d'épandage affiliés à des activités industrielles sont recensés par les services de l'État. | Faible |
| Effluents d'élevages | En baisse | Le nombre d'exploitations d'élevage et le nombre de bêtes sont en baisse constante. Les effluents restent le flux le plus épandu mais le sont d'ores et déjà. Ils ne constituent pas une nouvelle matière et ne sont donc pas en concurrence nouvelle avec les boues | Faible |



Le développement important de la méthanisation agricole sur le secteur va entraîner à terme une concurrence forte pour l'épandage : digestats agricoles vs digestats de boues.

La conversion des cultures traditionnelles vers la culture « bio » peut également entraîner des difficultés dans la pérennisation des plans d'épandage dans la mesure où elle modifie potentiellement l'assolement des plans et rend incertain les conditions de mise en œuvre de l'épandage sur ces parcelles.

EVOLUTIONS REGLEMENTAIRES

La réglementation qui encadre les conditions de valorisation des boues d'épuration a connu de récentes évolutions et tend encore à se durcir :

- l'article 95 de la **loi EGALIM**, qui vise à faciliter la sortie du statut de déchets (SSD) de l'ensemble des matières fertilisantes et supports de déchets, **ne s'applique pas aux boues de station d'épuration seules ou en mélange avec d'autres matières** (sortie du statut déchet non interdit, mais simplification SSD interdite) ;
- **La loi de transition énergétique**, en fixant un objectif de production de 10% de gaz vert en 2030, a encouragé la méthanisation agricole, dont les projets collectifs ou individuels se multiplient en Normandie. Or, la sortie du statut de déchets de ces digestats est facilitée par la loi EGALIM, ce qui en fait un produit "attractif" pour la valorisation agricole et qui va donc venir en compétition directe avec les boues d'épuration (*Cela est déjà le cas aujourd'hui avec le projet AGRIMETHA'NACRE, pour lequel certains agriculteurs ont souhaité se retirer du plan d'épandage de la STEP du Nouveau Monde fin 2018 afin d'accepter les digestats de cette future méthanisation agricole*).
- Le **projet de loi relatif à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire**, en réponse à la Feuille de Route pour l'Economie Circulaire (FREC), modifiant l'article L.541-38 du Code de l'Environnement adopté au Sénat le 30 janvier 2020, **conditionne le retour au sol des boues d'épuration, seules ou en mélange, brutes ou transformées, au respect de normes sanitaires plus contraignantes à compter du 1er juillet 2021**

« Afin de garantir un haut niveau de protection de l'environnement et de la santé, les référentiels réglementaires sur l'innocuité environnementale et sanitaire applicables, en vue de leur usage au sol, aux boues d'épuration, en particulier industrielles et urbaines, seules ou en mélanges, brutes ou transformées, sont révisés au plus tard le 1er juillet 2021, afin de prendre en compte, en fonction de l'évolution des connaissances, notamment les métaux lourds, les particules de plastique, les perturbateurs endocriniens, les détergents ou les résidus pharmaceutiques tels que les antibiotiques. À compter de la même date, l'usage au sol de ces boues, seules ou en mélanges, brutes ou transformées est interdit dès lors qu'elles ne respectent pas lesdits référentiels réglementaires et normatifs. »

- Le projet de décret modifiant certaines dispositions du Code de l'Environnement (article R.211-29 notamment) prévoit en outre que le mélange des boues d'épuration, digérées ou non, avec des déchets verts structurants en vue de leur compostage, serait conditionné au-delà du 1er juillet 2021 à la parution de nouveaux textes réglementaires définissant les conditions dans lesquelles les boues d'épuration pourront être mélangées en compostage avec des déchets verts structurants.
- Enfin, la révision récente de l'arrêté du 8 janvier 1998¹³ prévoit un durcissement de la réglementation concernant le stockage des boues :
 - ↪ Limitation du volume du dépôt à la fertilisation de la parcelle agricole,
 - ↪ Limitation de la durée de dépôt à 30 jours en zone vulnérable,
 - ↪ Interdiction de dépôt en bout de champs pendant les périodes où l'épandage n'est pas autorisé,

Ce qui implique la mise en place d'une capacité de stockage minimale de 6 mois pouvant aller jusqu'à 10 mois selon conditions locales.



Les évolutions réglementaires récentes, en cours ou à venir sur les conditions de valorisation agricole des boues ou digestats d'épuration, par épandage direct ou compostage, constituent une incertitude forte pour la pérennité de la filière.

¹³ Arrêté du 15 septembre 2020, paru au journal officiel le 10 octobre 2020

INCIDENCE DE LA CRISE COVID 19

Le 30 avril 2020, un arrêté ministériel est venu préciser les modalités d'épandage des boues issues du traitement des eaux usées urbaines pendant la période de COVID-19.

Cet arrêté a interdit l'épandage des boues d'épuration ne répondant pas aux critères d'hygiénisation de l'arrêté du 8 janvier 1998 et a imposé une surveillance accrue des boues avec notamment :

- un enregistrement du suivi des températures dans le cas de la digestion anaérobie thermophile et du séchage thermique ;
- un enregistrement journalier du pH dans le cas du chaulage ;
- un enregistrement du suivi des températures, de la durée de compostage et du nombre de retournements dans le cas du compostage ;
- un doublement, pour l'ensemble des traitements, de la fréquence des analyses microbiologiques prévues à l'article 16 de l'arrêté du 8 janvier 1998 et notamment celle de la surveillance des coliformes thermotolérants (E. coli).

| STEP | Traitement des boues Mode de valorisation | Caractère hygiénisant du procédé ? | Démarche à entreprendre dans le cadre du risque COVID |
|------------------------------|--|--|---|
| Nouveau Monde | Centrifugation + chaulage à 40% Épandage agricole | OUI Le chaulage à la chaux vive permet d'obtenir un pH supérieur à 12. | Validation de l'atteinte des critères de validation du caractère hygiénisant : enregistrement du pH journalier pendant 10 jours (condition : pH ≥12 durant 10 jours) |
| Ouistreham | Déshydratées par filtre à presse + chaulage Épandage agricole | NON Les analyses démontrent que le pH reste à une valeur inférieure à 12 | Modifier les modalités de chaulage des boues et valider le caractère hygiénisation par suivi du pH (condition : pH ≥12 durant 10 jours) |
| Sannerville | Épaississement sur table d'égouttage Épandage agricole | NON | Incinération ou mise en place d'une procédure d'hygiénisation des boues |
| Verson | Boues centrifugées Compostage | OUI Le compostage est indiqué par l'ANSES comme hygiénisant | - Enregistrement du suivi des températures et des retournements - Doublement de la fréquence des analyses microbiologiques prévues à l'art. 16 de l'arrêté du 08/01/1998 et notamment celle de la surveillance des coliformes thermo-tolérants |
| Bretteville sur Odon | Épaississement statique Épandage agricole | NON | Incinération Ou mise en place d'une procédure d'hygiénisation des boues Ou Envoi vers STEP disposant d'une unité d'hygiénisation |
| Troarn | Lit à macrophyte Épandage agricole | Partiellement | |
| St André sur Orne | Épandage agricole | NON | |
| St Aignan de Cramenil | Lagunage Épandage agricole | NON | |



Bien que la réglementation actuelle n'impose pas une hygiénisation systématique des boues en dehors des périodes de crise COVID, il est probable que la crise sanitaire observée en 2020, conduise les autorités à systématiser la destruction des germes pathogènes dans les boues en cas de retour au sol.

Or, aujourd'hui, seules les stations d'épuration du Nouveau Monde et de Ouistreham dispose de filière de traitement considérées comme hygiénisantes selon les recommandations de l'ANSES

BILAN

La gestion actuelle des filières de "production / conditionnement / valorisation" des boues des stations d'épuration de Caen la Mer présente **des atouts** (*Adéquation des plans d'épandage avec la production de boues, bonne qualité des boues, présence de techniques d'hygiénisation sur les plus gros site*), **mais aussi des faiblesses importantes**, notamment sur la station d'épuration principale du Nouveau Monde (*environ 90% de la production de boues totale*) qui ne dispose **pas de stockage et doit évacuer la production de boues en flux tendu** (non-conformité réglementaire).

Cette situation, ni satisfaisante, ni pérenne, va en outre être bouleversée par les projets à venir, et l'évolution des pratiques agricoles et des exigences réglementaires.

Il est donc indispensable d'anticiper l'avenir et d'adapter l'ensemble de la filière aux enjeux locaux et de trouver une ou plusieurs solutions alternatives, permettant à la fois de sécuriser la filière dans le temps, de répondre aux exigences réglementaires actuelles et futures et d'améliorer son empreinte sur l'environnement.

*

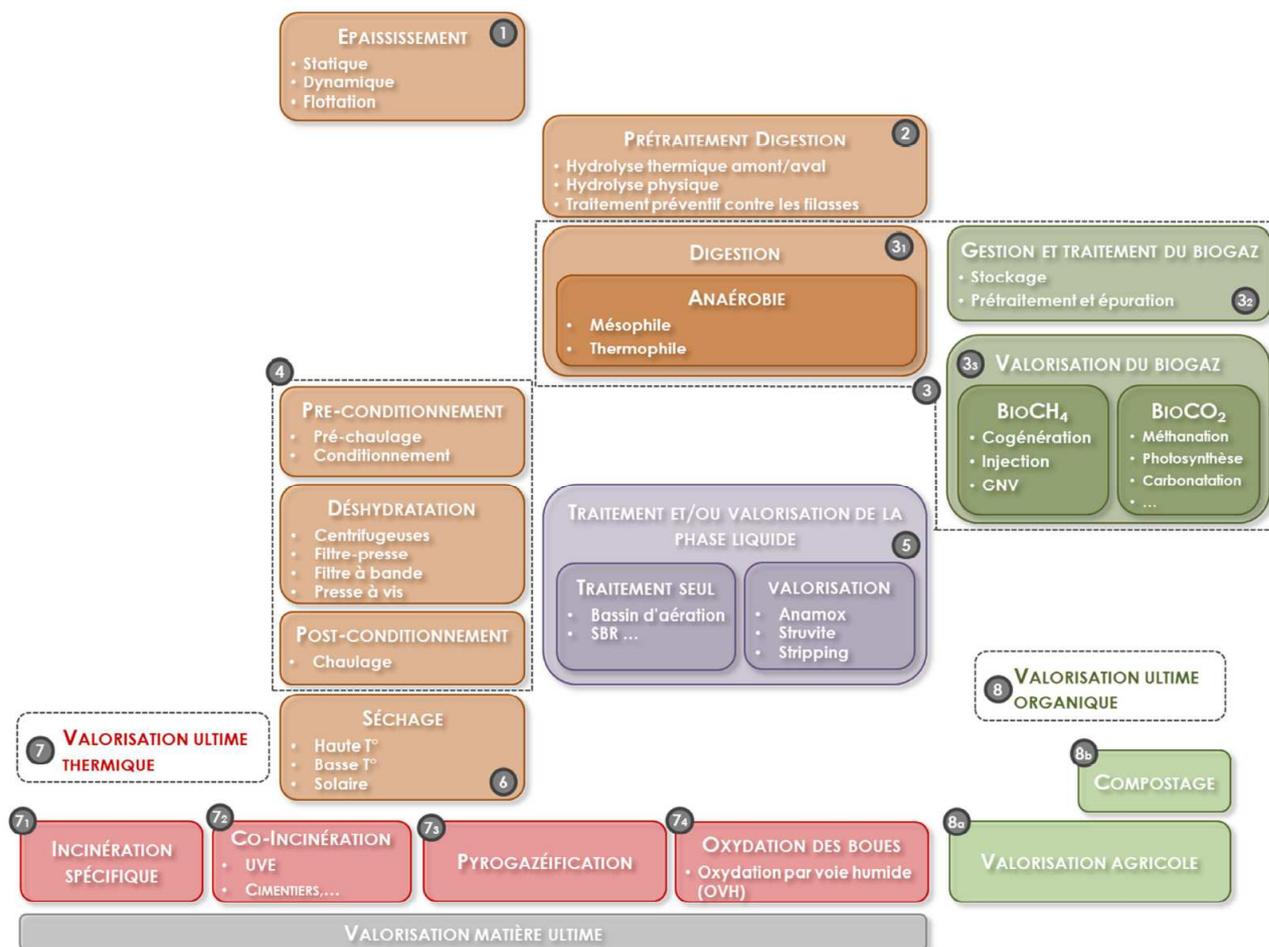
* *

INVENTAIRE DES SOLUTIONS ENVISAGEABLES

Face à ces différents constats, Caen la Mer a souhaité étudier l'ensemble des filières de traitement et de valorisation des boues et des digestats que le territoire produira à moyen et long termes. Elle a donc réalisé un **benchmarking complet des solutions technico-économiques** qui pourraient être mises en œuvre sur le territoire, en distinguant :

- Les solutions visant à **réduire les volumes de boues produites** (*épaississement, déshydratation, séchage...*) ;
- Les solutions visant à **réduire la masse de boues produites à la source** (*hydrolyse, thermolyse, oxydation par voie humide, oxydation chimique...*) ;
- Les solutions visant à **réduire la masse de boues produites en aval** des filières de traitement existantes (*digestion, compostage...*) ;
- Et enfin toutes les **solutions de valorisation** des boues ou digestats produits (*valorisation agricole, valorisation énergétique, valorisation matière, élimination...*)

La figure ci-dessous schématise l'ensemble des solutions techniques inventoriées dans l'étude.



⇒ Finalement, six grandes familles de scénarios, adaptés au contexte local, ont été retenues.



Pour plus de détails sur la description technique de chaque solutions « unitaire », nous vous invitons à consulter le rapport « *Etude prospective sur la gestion des boues d'épuration de la communauté urbaine de Caen-la-Mer, PHASE 2 – Etudes de Filières – PIECE 1 : Etat de l'art des filières de traitement et valorisation des Boues* », Cabinet MERLIN/BIOMASSE NORMANDIE, Juillet 2020.

6 GRANDES FAMILLES DE SCENARIOS ADAPTES AU CONTEXTE LOCAL

PRESENTATION GENERALE

A l'issue de l'inventaire des solutions envisageables pour chaque étape du trio « traitement / conditionnement / valorisation » et au regard de leur efficacité et de leur adéquation avec les enjeux locaux, 6 grandes familles de scénarios sont aujourd'hui envisagées et soumises à l'avis de public dans le cadre de la présente concertation. Le tableau ci-dessous présente les principales composantes des différents scénarii.

| Destination finale | Valorisation agricole | | Elimination | | Valorisation énergétique en réseau de chaleur | | Valorisation énergétique en circuit fermé | | |
|-------------------------|--|---|--|---|--|---|---|---|--|
| Désignation du scénario | 1 | 2.1 et 2.2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | |
| Procédé | Epandage  | Compostage  | Co-incinération avec Ordures Ménagères  | | | | Incinération spécifique  | | |
| Mise en œuvre | Plan d'épandage  | Maintien de la plateforme existante à Verson + Billy + construction d'une nouvelle plateforme  | Co-incinération sur l'UVE de Colombelles de boues déshydratées  | | Co-incinération sur l'UVE de Colombelles de boues séchées  | | Incinération sur site de boues séchées  | Incinération sur site de boues hydrolysées  | |
| | | | + Excédent en épandage (jusqu'en 2035)  | + Excédent en compostage (jusqu'en 2035)  | + Excédent en épandage (jusqu'en 2035)  | + Excédent en compostage (jusqu'en 2035)  | | | |
| Séchage | Sans objet | | | | Séchage thermique au Nouveau Monde  | | Séchage thermique sur le site de l'incinérateur  | Hydrolyse thermique sur le site  | |
| Hygiénisation | Chaulage (40%) / Compostage  ou digestion thermophile   | Compostage  | Chaulage de l'excédent  | Sans objet | Chaulage de l'excédent  | Sans objet | Sans objet | | |
| Stockage | A créer au Nouveau Monde et à Troarn  | Sans objet | A créer au Nouveau Monde et à Troarn  | Sans objet | A créer au Nouveau Monde et à Troarn  | Sans objet | Sans objet | | |
| Traitement des boues | Centrifugation (réutilisation, remplacement ou mobile)  | | | | Centrifugation (réutilisation, remplacement ou mobile) & table d'égouttage + silo à Troarn    | | Centrifugation (réutilisation, remplacement) ou table d'égouttage    | | |



La solution finale à mettre en œuvre sur le territoire pourra également être un mix des différents scénarii proposés.

SCENARIO 1 : EPANDAGE

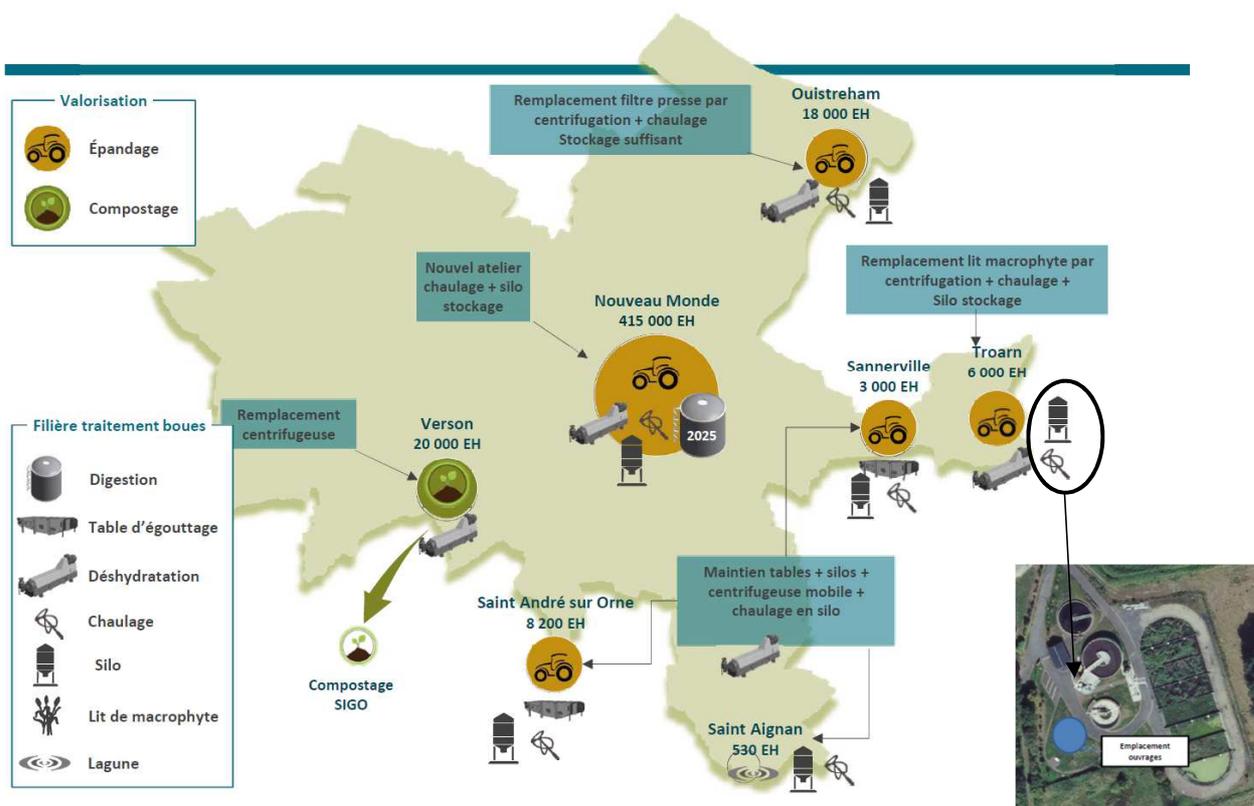
Ce scénario consiste à **maintenir le mode de gestion actuel en l'améliorant** (*déshydratation, hygiénisation, stockage*). A noter que parmi les solutions évoquées par l'ANSES, les procédés d'hygiénisation retenus sont le chaulage et le compostage (uniquement pour Verson).

Les autres procédés ne sont pas retenus car :

- **Compostage** : Ce procédé fait l'objet d'un autre scénario
- **Séchage thermique** : il est incompatible avec le stockage réglementaire exigé pour 6 mois sur les boues du fait des risques d'incendie qu'il entraînerait (atmosphère explosive, échauffement)
- **Oxydation par voie humide** : Ce procédé complexe, qui ne peut être mis en œuvre que sur une grosse unité comme celle du Nouveau Monde, conduit à la création d'un produit final très minéral (le technosable) qui n'est pas valorisable en agriculture (aucun intérêt agronomique). Il pourrait en théorie être valorisé en remblais routiers, mais les retours d'expérience en France montrent que la filière n'est pas pérenne (pollution aux hydrocarbures notamment).
- **Lits plantés** : Ce procédé existe à Troarn mais l'hygiénisation est partielle
- **La digestion anaérobie thermophile** : Ce procédé pourrait être mis en œuvre en variante du projet envisagé.

Scénario 1 – Épandage des boues optimisé

4



| | Travaux à réaliser sur les stations | | | | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|---|------------------------|---------------------------|
| | Nouveau Monde | Verson | Ouireham | Troarn | Sannerville | St aignan du cramesnil | St andré sur orme |
| Filière actuelle | | | | | | | |
| traitement | centrifugation + chaulage | centrifugation | FAP avec chaulage | lits macrophytes | table égouttage | lagune | table égouttage |
| stockage | pas de stockage | non mais inutile | oui en containers | lits macrophytes | oui silo existant | lagune | oui silos existants |
| Siccité actuelle avant chaulage | 19.3% | 16% | sans objet | 9% | 5.5% | 9% | 6% |
| Siccité actuelle après chaulage | 28.6% | sans objet | 28.4% | sans objet | sans objet | sans objet | sans objet |
| Travaux à réaliser | | | | | | | |
| TMB (traitement mécanique des boues) | déplacement centrifugeuses | remplacement centrifugeuse | remplacement par centrifugeuse | installation centrifugeuse | utilisation atelier centrifugation mobile | | |
| chaulage | oui nouvel atelier | inutile | installation malaxeur | oui pompe malaxeuse | chaulage liquide en silos | chaulage en lagune | chaulage liquide en silos |
| stockage | à créer | inutile | existant | à créer | existant | dans lagune | existant |
| Siccité future avant chaulage | 25% | 18% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% |
| Siccité future après chaulage | 35% | sans objet | 28% | 28% | 28% | 28% | 28% |
| Taux de chaulage | 40% | sans objet | 40% | 40% | 40% | 40% | 40% |

Step Nouveau Monde



Pour maintenir l'épandage, les travaux à réaliser dans le cadre du scénario 1 consisteraient à modifier les systèmes de déshydratation existants (*déplacement ou remplacement par des centrifugeuses*), à mettre en place des ateliers de chaulage désodorisés et des stockages de boues conséquents (2 000 m³ à Troarn et 12 000 m³ au Nouveau Monde).

La surface globale d'épandage à prévoir dans ce scénario serait de 13 400 ha (selon la réglementation actuelle), soit 3 370 ha/an (sur la base d'un temps de retour de 4 ans et d'une dose de 9 t MB/ha).

L'emprise foncière des plans d'épandage existants serait donc suffisante pour respecter les apports en phosphore et en azote, mais le produit « boue chaulée » risquera de se heurter à la concurrence des digestats agricoles.

A noter qu'une incertitude non négligeable subsiste sur ce scénario. Il s'agit de la révision à venir avant le 1^{er} juillet 2021 des référentiels applicables aux boues en vue de leur usage au sol. Si celle-ci se traduisait par une modification des valeurs des paramètres analysés ou l'introduction de nouveaux paramètres à contrôler (résidus médicamenteux, perturbateurs endocriniens, micro plastiques...), cela pourrait remettre en cause la faisabilité même de cette solution.

Le coût d'investissement de cette solution est estimé à 22 050 000 €HT et le coût de fonctionnement à 1 470 000 €HT/an en 2045.

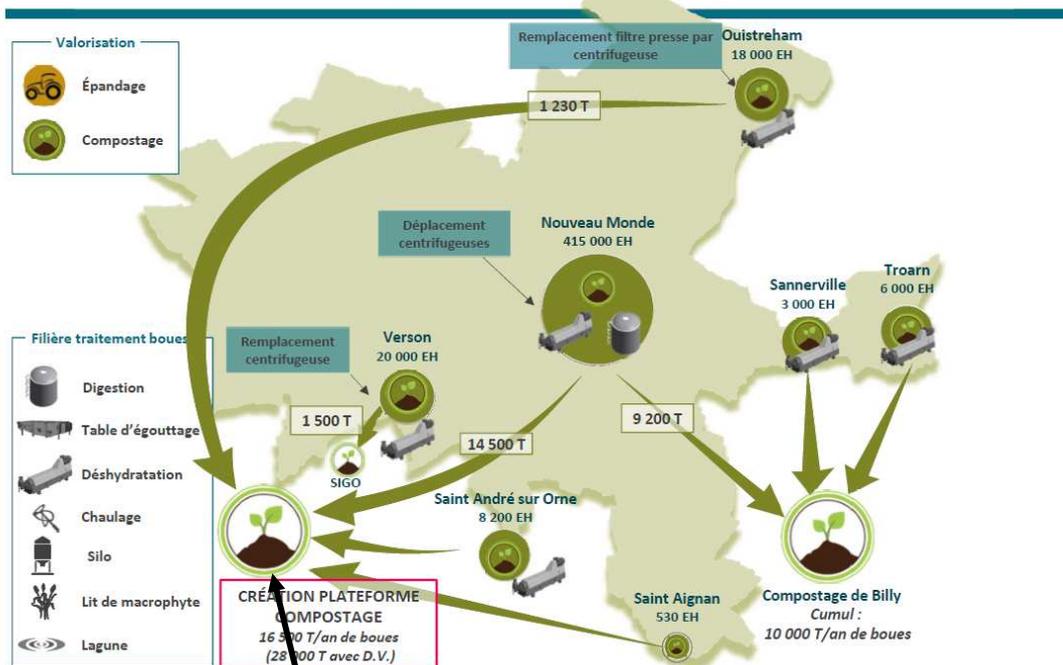
SCENARIO 2 : COMPOSTAGE

Le scénario n° 2 consiste à assurer une valorisation des boues par compostage :

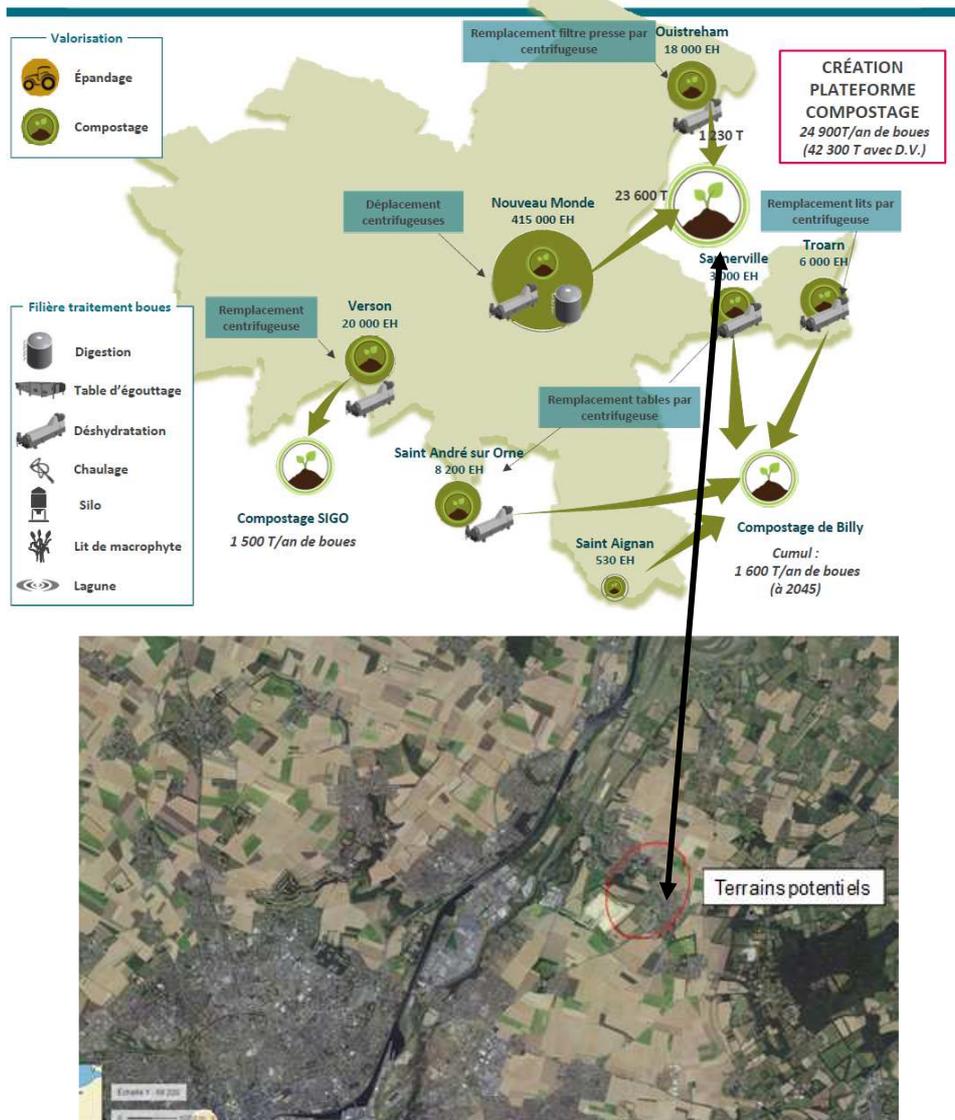
- sur les plateformes existantes du SIGO et de Billy ;
- en complément sur une nouvelle plateforme à créer par la collectivité.

Il est envisagé à ce stade deux sous-scénarios selon les points d'implantation des nouvelles plateformes.

Cas 1 – Création d'une plateforme au Sud-Ouest près du SIGO



Cas 2 – Création d'une plateforme au Nord-Est – secteur de Blainville



Les caractéristiques techniques des deux sous scénarios sont les suivantes :

| | Sous-Scénario 2.1 (secteur SUD OUEST) | Sous-Scénario 2.2 (Secteur NORD EST) |
|-------------------------|--|---|
| Répartition des flux | | |
| Plateforme de Billy | 10 000 T/an pour les boues de Sannerville, Troarn et 50 % du Nouveau Monde | 1600 T/an pour les boues de petites stations (Sannerville, Saint Aignan du Cramenil, Saint André sur orne et Troarn) |
| Plateforme de l'ex SIGO | 1500 T/an pour Verson | 1500 T/an pour Verson |
| Nouvelle plateforme | 28 000 T/an de capacité, dont 16 500 T de boues et nécessitant 11 500 T/an de déchets verts pour les boues de Ouistreham, de Saint Aignan du Cramenil et des 50 % restant du Nouveau Monde | 42 300 T/an de capacité, dont environ 25 000 T de boues et nécessitant 17 400 T/an de déchets verts pour les digestats du Nouveau Monde |

| | | Sous-Scénario 2.1 (secteur SUD OUEST) | Sous-Scénario 2.2 (Secteur NORD EST) |
|-------------------------------------|----------------|--|---|
| Dimensions de la plateforme à créer | | - fermentation : 4 000 m ³ - maturation : 6 100 m ³ - stockage sur 6 mois : 8 650 m ³ ⇒ 20 000 m ² | - fermentation : 5 500 m ³ - maturation : 8 300 m ³ - stockage sur 6 mois : 11 900 m ³ ⇒ 25 000 m ² |
| Origine des déchets verts | Principale | 6 972 T seraient mobilisables par reprise des apports existants vers la plateforme de SOCOMPOST à Carpiquet du fait de la retraite à court terme de l'actuel exploitant. Ce tonnage provient de déchetteries pour 3 459 T et de collecte en porte à porte pour 3 513 T. 4 777 T/an seraient mobilisables par reprise des apports actuellement dirigés par le SYVEDAC (par convention) vers la plateforme du SMICTOM des Bruyères à Saint Martin de Fontenay mais cette plateforme n'est pas dimensionnée pour recevoir ces apports. | |
| | Complémentaire | Néant | + 2 360 T actuellement dirigés par la communauté de communes des vallées de l'Orne et de l'Odon vers la plateforme SEP à Falaise + environ 3 000 T/an supplémentaires qui seraient à mobiliser auprès des professionnels ou des sites Valnor. |



Le scénario « compostage » implique des travaux d'amélioration sur les dispositifs de déshydratation des boues des différentes stations d'épuration, ainsi que la création d'une plateforme de compostage par la collectivité (*d'une capacité de 28 000 T à 42 300 T selon le sous-scénario*).

Pour valoriser ce compost, il serait nécessaire de disposer d'environ 1 200 à 1 800 ha de surfaces agricoles par an, en plus des surfaces déjà captées par la plateforme de l'ex SIGO.

Rappelons que le compost est un amendement et non un engrais. Il dispose d'une capacité à remonter la teneur en matière organique des sols et limite les risques de lessivage des éléments fertilisants. Il répond à ce titre aux besoins des sols du secteur.

En revanche, à l'instar du scénario 1, l'incertitude sur l'ampleur du durci ciment à venir de la réglementation avant le 1^{er} juillet 2021 des référentiels applicables aux boues seules ou en mélange en vue de leur usage au sol pourrait remettre en cause la faisabilité même de cette solution.

En outre, ce scénario suppose une dépendance technique et financière à des tiers (plateforme de Billy et fournisseur des déchets verts).

Le coût d'investissement de cette solution est estimé entre 27 210 000 €HT et 33 250 000 €HT et le coût de fonctionnement entre 963 000 €HT/an et 562 000 €HT/an en 2045.

SCENARIO 3 : CO-INCINERATION AVEC LES ORDURES MENAGERES DE BOUES DESHYDRATEES

Le scénario n° 3 consiste à assurer une incinération des boues sous forme simplement déshydratées sur l'Usine de Valorisation Énergétique du SYVEDAC à Colombelles. Ce scénario permet de s'affranchir des contraintes d'hygiénisation des boues

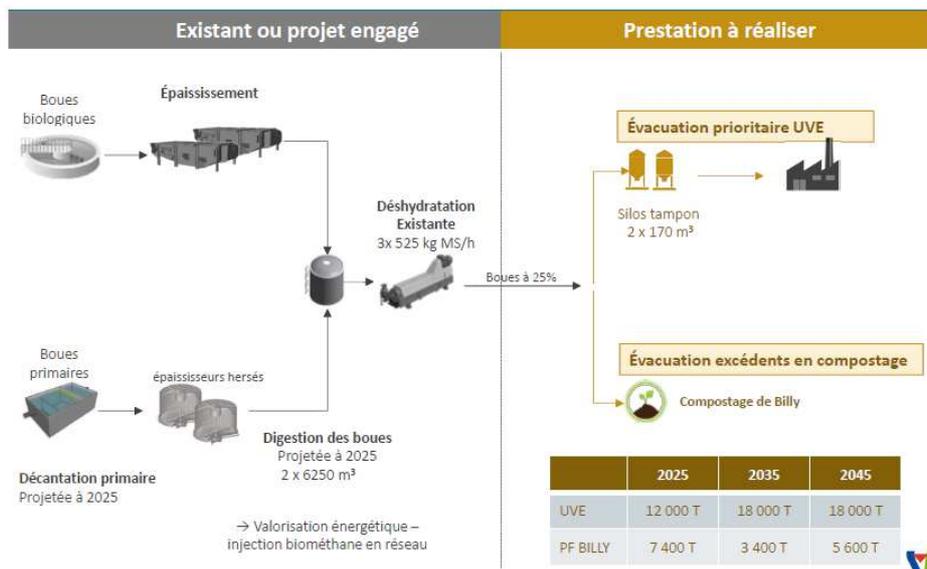
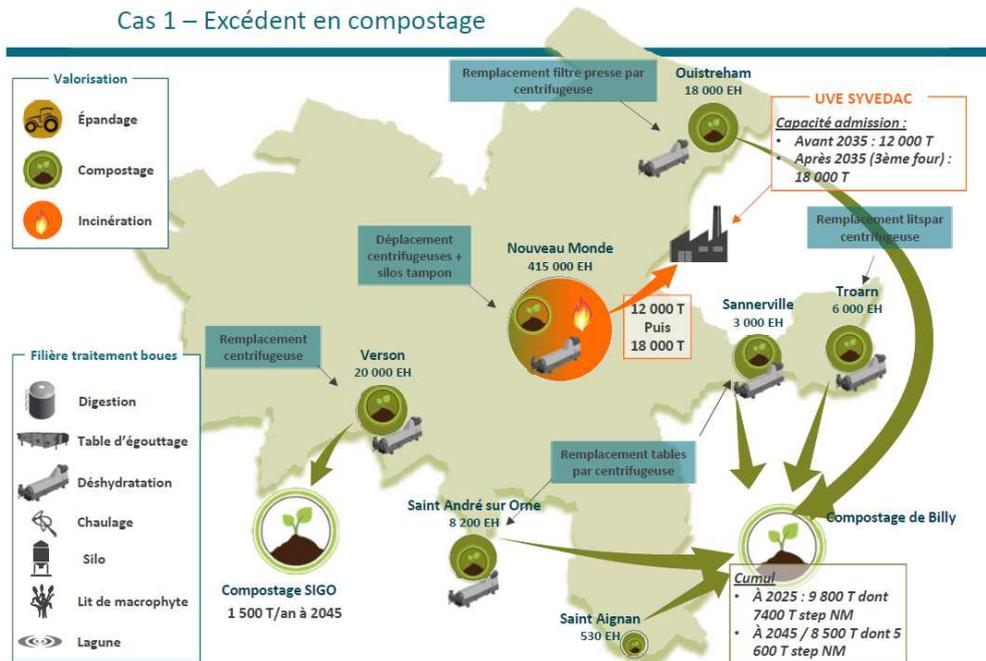
L'UVE actuelle est équipée de deux fours d'incinération d'une capacité unitaire de 60 000 T/an.

Dans la configuration de boues sous forme déshydratées il convient d'injecter celles-ci directement dans les fours. Ce mode d'injection permet de ne pas se substituer aux ordures ménagères mais par contre **il est conseillé de limiter les flux injectés à 10 % de la charge d'OM reçues.**

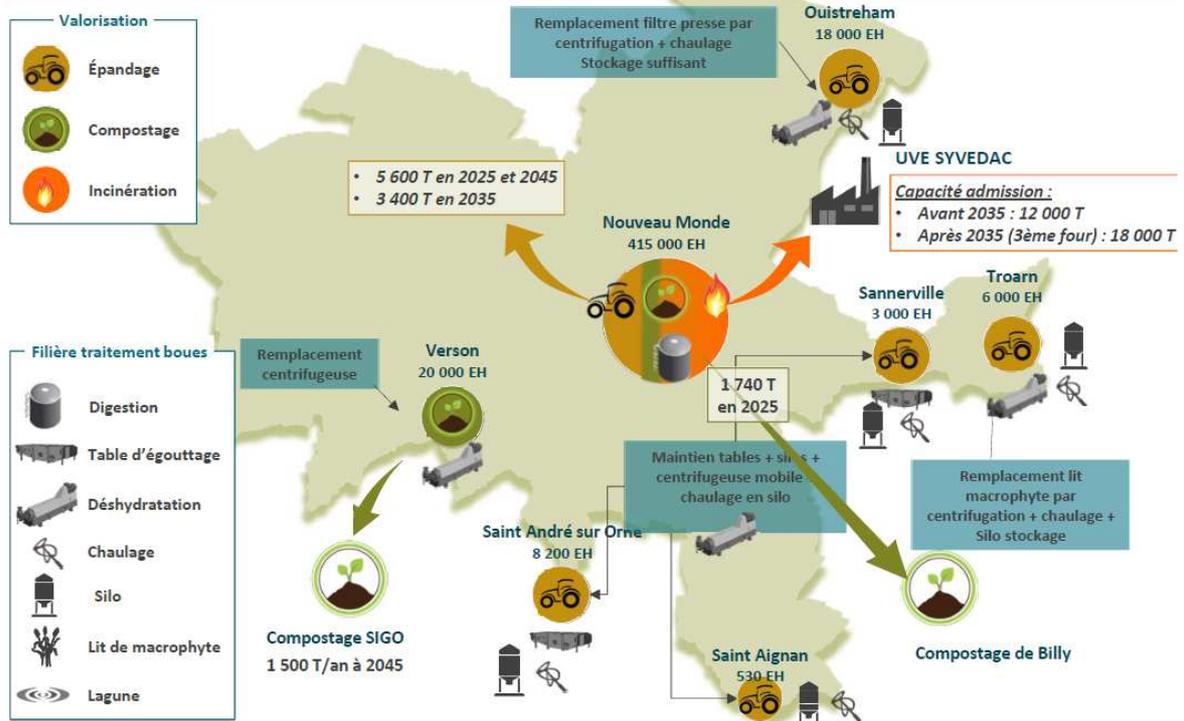
Dans ces conditions la capacité est limitée et ne permettra pas, même si un troisième four était réalisé à moyen terme (2035 environ), d'admettre les flux des moyennes et petites stations ou d'admettre tous les flux de la station du Nouveau Monde.

Aussi deux possibilités pour traiter les flux excédentaires ont été examinés : évacuation en compostage ou évacuation en épandage.

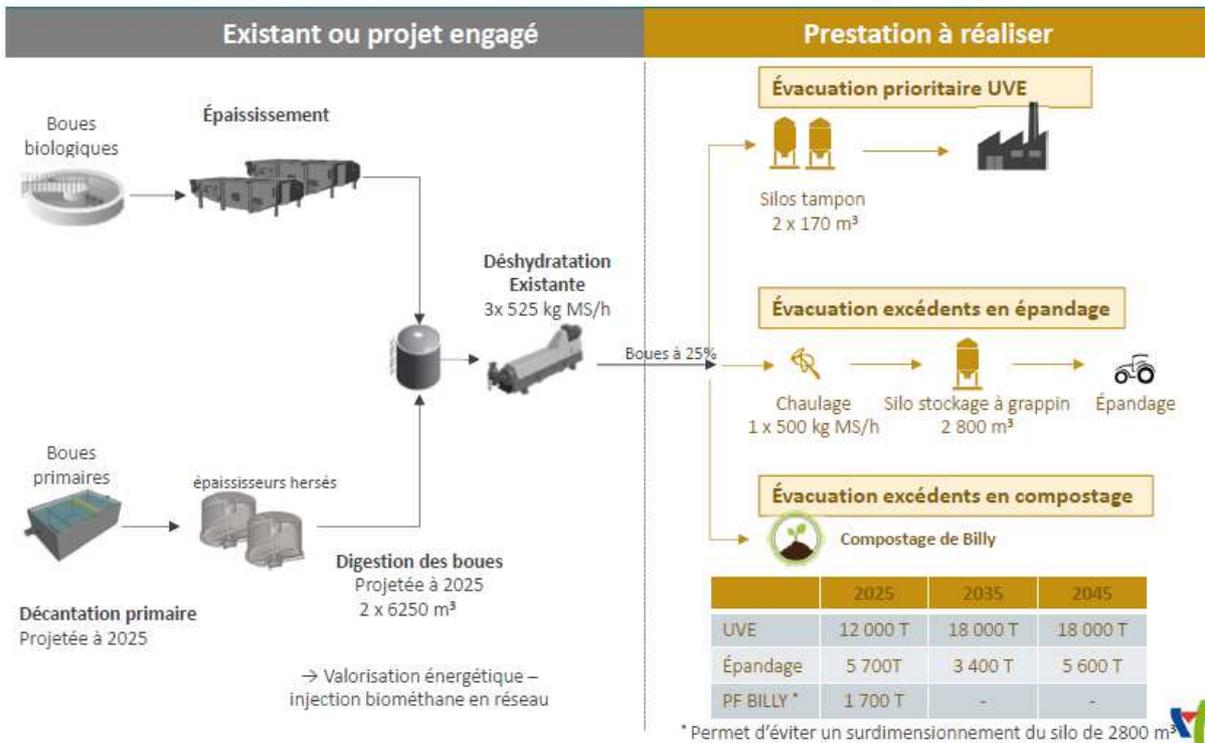
Cas 1 – Excédent en compostage



Cas 2 – Excédent en épandage



Step Nouveau Monde – Cas 2 : excédent en épandage





L'injection de boues « simplement déshydratées » dans des fours d'incinérations d'ordures ménagères permet de ne pas entraver la capacité de l'UVE existante puisque les boues n'entrent pas en compétition avec les ordures ménagères. Néanmoins, ce procédé comporte une limite forte, puisqu'il ne permet pas d'éliminer la totalité des boues et digestats produits par la collectivité, même dans l'hypothèse de la construction d'un troisième four par le SYVEDAC.

La gestion des excédents de boues en épandage ou en compostage présente les mêmes avantages et les mêmes inconvénients que les scénarios 1 et 2.

Notons toutefois que, comme les quantités de boues à valoriser en agriculture sont plus faibles que dans les 2 premiers scénarii, les travaux requis pour le stockage et/ou le chaulage sont moins importants et les surfaces agricoles à mobiliser sont moins vastes.

Bien que ce scénario offre des débouchés multiples (ce qui est sécuritaire en cas de l'un d'entre eux), il impose au quotidien de gérer deux files de traitement des boues. En outre, il implique un phasage des travaux dans le temps et suppose la réalisation d'un troisième four d'ordures ménagères en 2035.

Ce scénario suppose donc une dépendance technique et financière forte envers des tiers (acceptation des boues sur l'UVE, acceptation des boues sur la plateforme de Billy).

Le coût d'investissement de cette solution est estimé entre 11 260 000 €T et 16 450 000 €HT et le coût de fonctionnement entre 1 759 000 €HT/an et 1 933 000 €HT/an en 2045.

SCENARIO 4 : CO-INCINERATION AVEC LES ORDURES MENAGERES DE BOUES SECHÉES

Le scénario n° 4 consiste à assurer une incinération des boues sous forme séchées sur l'UVE du SYVEDAC à Colombelles. Ce scénario permet de s'affranchir des contraintes d'hygiénisation des boues

Sous forme séchées les boues ont un PCI proche des OM et viennent donc en substitution d'une partie de celles-ci. Sachant que l'UVE fonctionne actuellement à pleine charge, un tel envoi de boues ne peut s'envisager qu'avec un troisième four dont le projet ne pourrait être engagé que dans le cadre de la future DSP de l'UVE et donc mis en service pas avant l'horizon 2035.

Cette échéance impose de retenir pour la période 2025 à 2034 d'autres débouchés :

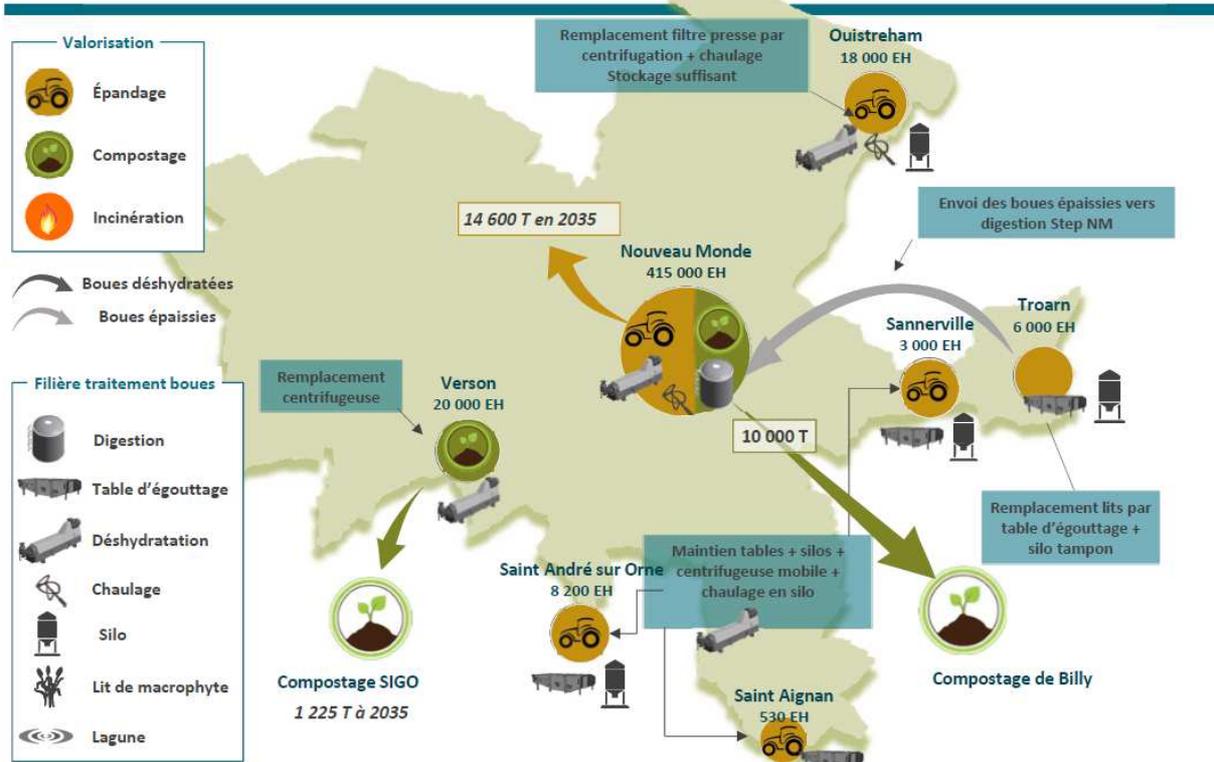
- plateforme du SIGO pour Verson
- plateforme de Billy dans la limite des 10 000 T/an acceptables pour la station du Nouveau Monde
- épandage pour le résiduel de boues du Nouveau Monde et les stations restantes

A compter de 2035 en revanche toutes les boues seront séchées puis dirigées sur l'UVE.

En 2025 à l'exception des stations du Nouveau Monde et de Troarn les travaux sont identiques à ceux prévus au scénario 1. A Troarn il sera installé une table d'égouttage et un silo tampon. Au Nouveau Monde les modifications suivantes sont apportées au scénario 1 :

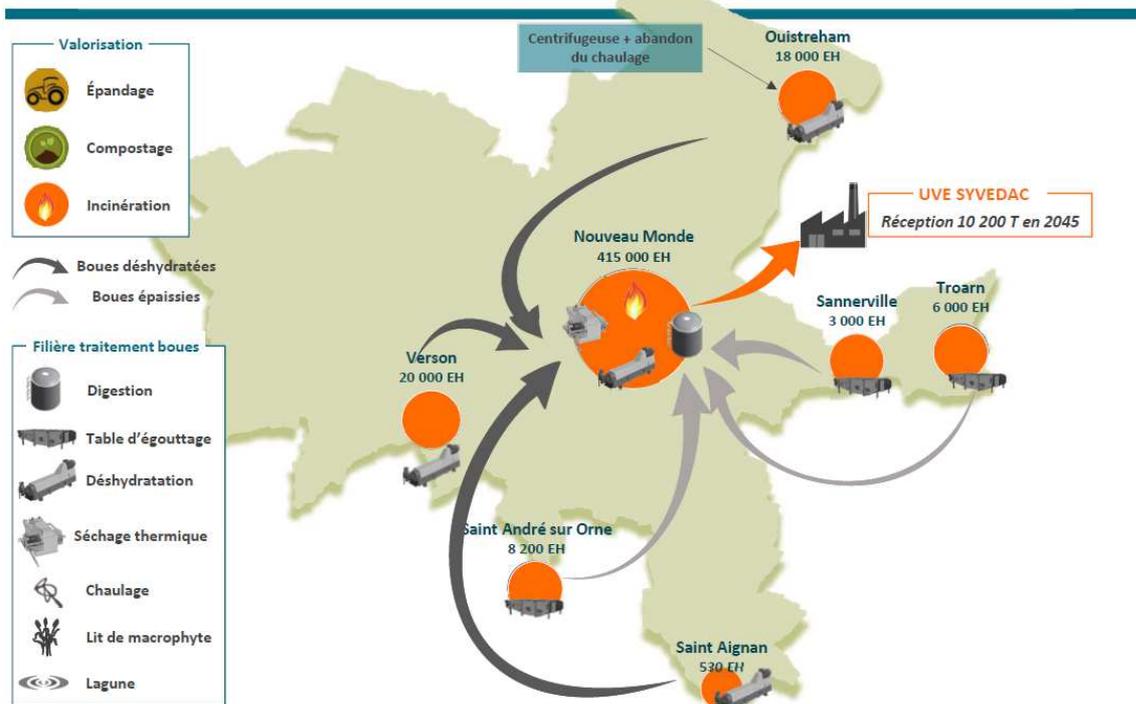
- ↳ Dimensionnement de l'atelier de chaulage et du silo à boues limité à la production de boues de 2035 déduction faite des 10 000 T/an envoyées sur Billy
- ↳ Construction de fosses de réception des boues épaissies pour Troarn (puis ultérieurement Sannerville et Saint André sur orne)

Fonctionnement de 2025 à 2035 – Epandage + compostage



En 2035 un séchage thermique visant à obtenir des boues séchées à 65 % de siccité sera implanté au Nouveau Monde. Des fosses de réception des boues déshydratées de Verson et Ouistreham seront construites ainsi que des fosses de mélange avec les boues du Nouveau Monde.

Fonctionnement après 2035 (3^{ème} four à l'UVE) – Incinération





La co-incinération de boues séchées avec les ordures ménagères présente l'intérêt de produire, sur le site de l'UVE, une nouvelle source d'énergie, valorisable dans le réseau de chaleur existant.

Néanmoins, étant donné l'incapacité des fours existants à accepter des tonnages de matière supplémentaire, ce scénario nécessite de phaser la gestion de boues dans le temps. Il conviendrait en effet de d'abord mettre en œuvre une partie des scénarios 1 ou 2, puis de créer un sécheur thermique sur le site du Nouveau Monde une fois un troisième four d'incinération créé sur le site de l'UVE à Colombelles.

La gestion des excédents de boues en épandage et/ou en compostage jusqu'en 2035 présente donc les mêmes avantages et les mêmes inconvénients que les scénarios 1 et 2, modulo les critères de dimensionnement qui seront limités à l'échéance 15 ans et non 25 ans (ouvrages à créer plus petits et surface agricole à rechercher plus faible).

A l'instar des scénarios précédents, la solution « co-incinération de boues séchées » pourrait être remise en question en fonction de l'ampleur du durcissement de la réglementation en matière de retour au sol d'ici le 1^{er} juillet 2021. En outre, ce scénario suppose la création d'un troisième four d'incinération des ordures ménagères sur le site de l'UVE par le SYVEDAC, ce qui n'est à ce jour pas acté.

Ce scénario suppose donc une dépendance technique et financière forte envers des tiers (*acceptation des boues sur l'UVE, acceptation des boues sur la plateforme de Billy*).

Le coût d'investissement de cette solution est estimé à 23 190 000 €T (hors participation à la construction du 3^{ème} four) et le coût de fonctionnement à 1756 000 €HT en 2045.

SCENARIO 5 : INCINERATION SPECIFIQUE DES BOUES APRES SECHAGE THERMIQUE

Le scénario n° 5 consiste à assurer une incinération des boues pré-séchées sur le site de la station d'épuration du Nouveau Monde (ou éventuellement un autre site dédié). Dans cette hypothèse, la totalité des boues de la collectivité serait transférée sur ce site.

Le principe de concentration des boues des petites et moyennes stations vers la station du Nouveau Monde retenu au scénario 4 serait maintenu mais toutes les boues seraient reçues dès 2025.

Les boues seraient reçues :

- sous forme épaissies pour pouvoir être digérées au Nouveau Monde pour les stations de Troarn, Sannerville et Saint André sur orne
- sous forme déshydratées pour les stations de Verson et d'Ouistreham pour éviter les multiplications de rotation de véhicules ainsi que pour Saint Aignan du Cramenil

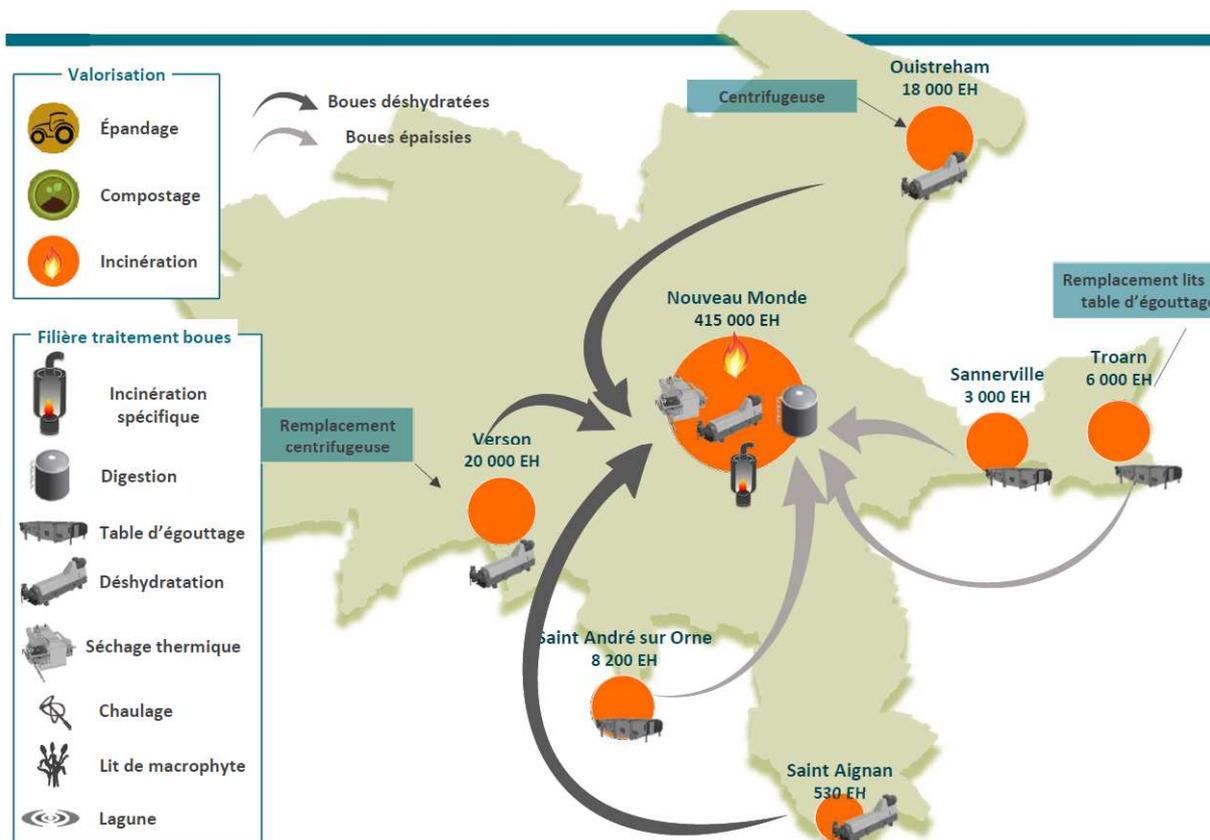
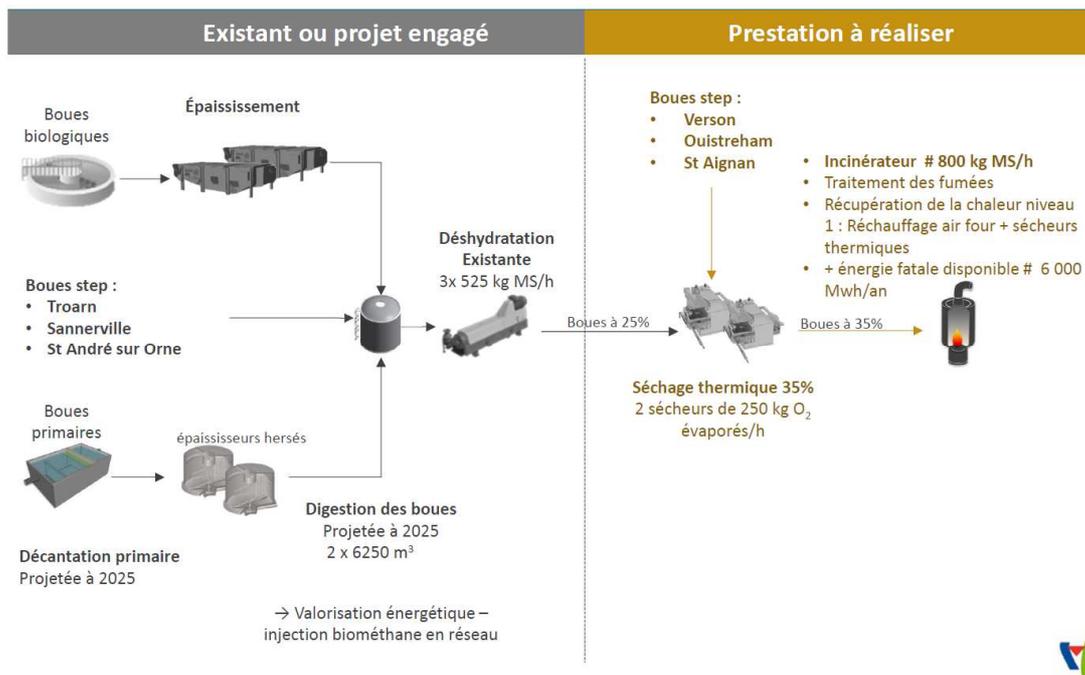
Pour les stations de Sannerville, Saint André sur orne et Saint Aignan du Cramenil la situation est identique au scénario 1 et ne nécessite donc pas de travaux.

Pour Verson et Ouistreham les travaux sont identiques au scénario 2 avec remplacement ou installation de centrifugeuses.

Pour Troarn les travaux sont identiques au scénario 4 avec installation d'une table d'égouttage.

Enfin pour la station du Nouveau Monde les travaux prévus au scénario 4 sont modifiés de la manière suivante :

- ↻ suppression du nouvel atelier de chaulage et du nouveau silo à boues
- ↻ remplacement du séchage thermique à 65 % de siccité par un pré-séchage thermique à 35 %.
- ↻ mise en œuvre d'un incinérateur



Le bilan thermique global incinérateur + séchage thermique montre que les besoins énergétiques pour le four et le séchage thermique pourraient être intégralement fournis par les récupérations de chaleur sur les fumées (après phase de mise en service au gaz naturel).

A noter qu'une deuxième source d'énergie serait potentiellement disponible ; il s'agit de l'énergie fatale du four qui pourrait être récupérée par un deuxième échangeur (*installé en aval du premier sur le circuit de refroidissement des fumées*). Cet échangeur n'est pas intégré à l'estimation.

Cette source d'énergie pourrait soit répondre à de potentiels besoins extérieurs (réseau de chaleur) soit être réutilisée en interne via une turbine.

En première approche cette énergie pourrait s'élever à environ 6 000 MWH th/an.



L'incinération spécifique de boues séchées sur le site de la principale source de production de boues du territoire se justifie techniquement par la proximité des ouvrages de traitement et les possibilités de réutilisation de l'énergie sur site.

Elle permet également de s'affranchir des contraintes d'hygiénisation des boues, des risques de durcissement de la réglementation en matière de valorisation agricole, de la dépendance à des tiers dans le mode de gestion ou encore des problématiques de phasage de travaux.

A contrario, cette solution peut se heurter à l'acceptabilité d'un tel projet dans un secteur proche de zones résidentielles et présente le bilan carbone le moins favorable de toutes les familles de solutions étudiées.

Le coût d'investissement de cette solution est estimé à 35 220 000 €T et le coût de fonctionnement à 850 000 €HT en 2045.

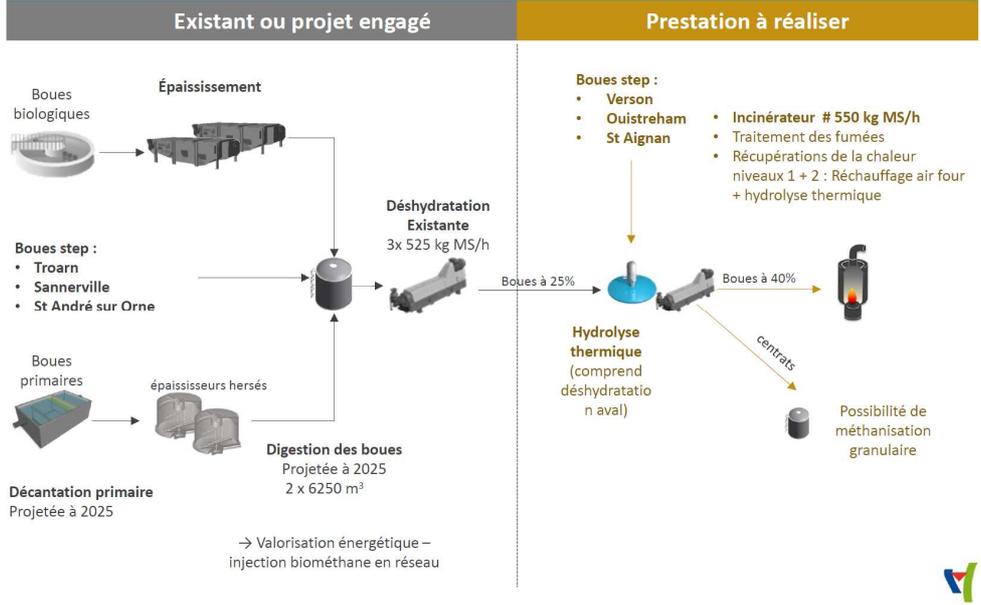
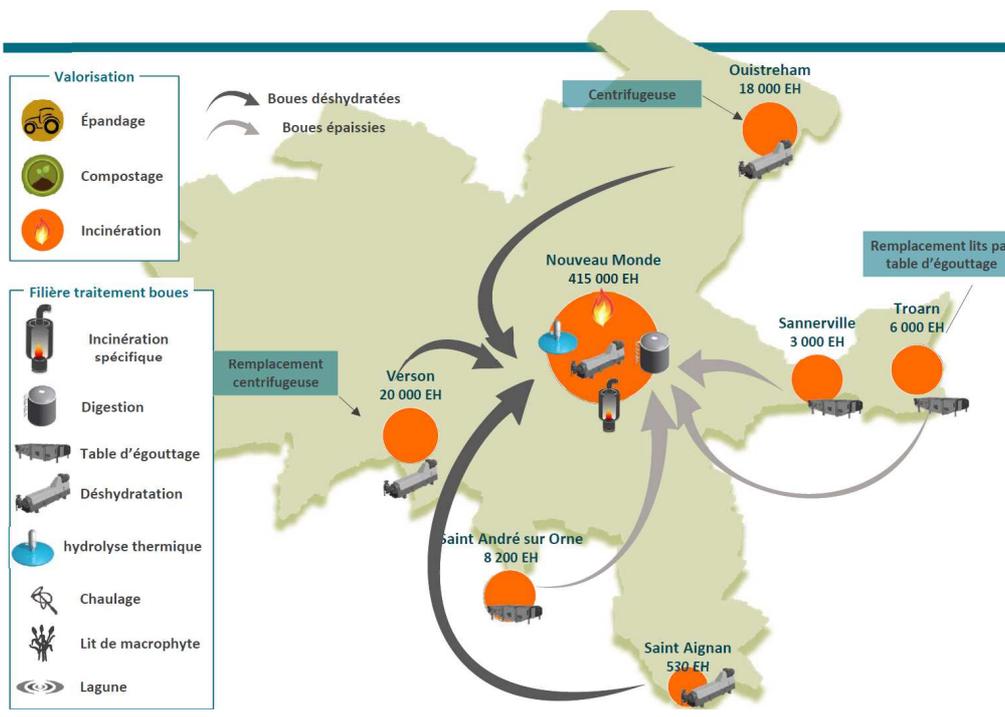
SCENARIO 6 : INCINERATION SPECIFICQUE DES BOUES APRES HYDROLYSE THERMIQUE

Le scénario 6 prévoit de substituer le séchage thermique, prévu au scénario 5, avant incinération par une hydrolyse thermique en aval de la digestion.

Ce procédé correspond à un traitement thermique avec montée en température et en pression des boues pour solubiliser la matière organique en vue de réduire les quantités de boues produites et augmenter leur siccité.

Il nécessite de réorganiser la filière boues digérées avec :

- ↳ le maintien des digesteurs de l'appel d'offres méthanisation
- ↳ le maintien de la centrifugation existante des boues digérées
- ↳ l'installation des réacteurs d'hydrolyse
- ↳ l'installation d'une étape de séparation de phase aval hydrolyse par centrifugation ou filtre presse



Le scénario 6 est très proche du scénario 5 et présente globalement les mêmes avantages et les mêmes inconvénients que l'incinération sur site après séchage thermique des boues.

Il offre toutefois la possibilité de produire plus de biométhane si la méthanisation granulaire dédiée aux retours en tête est mise en œuvre, mais dispose de retours d'expérience très limités à ce jour (une référence connue).

Le coût d'investissement de cette solution est estimé à 35 620 000 €T et le coût de fonctionnement à 718 000 €HT en 2045.



SYNTHESE DES COÛTS ET DES BILANS CARBONE

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des coûts et des bilans « carbone » de chacun des scénarii présentés précédemment.

Pour déterminer le coût global sur la période 2025-2045, il a été fait l'hypothèse d'un emprunt de 100% du montant d'investissement initial avec un taux de 2% sur 20 ans.

| | | Scénario 1 épandage | scénario 2 compostage | | scénario 3 Co-incinération boues déshydratées | | scénario 4 Co- incinération de boues séchées | Scénario 5 Incinération spécifique après séchage | scénario 6 Incinération spécifique après Hydrolyse | |
|--|------|------------------------|--------------------------|-------------------|---|--------------------------------|--|--|--|--|
| | | | cas 1 Sud Ouest | cas 2 Nord Est | cas 1 excédent compostage | cas 2 excédents épandage | | | | |
| Cout global | | | | | | | | | | |
| Investissements (k€HT) | | 22 050 | 27 210 | 33 250 | 11 260 | 16 450 | 23 190 | 35 220 | 35 620 | |
| annuités | | 1 349 | 1 664 | 2 033 | 687 | 1 006 | 1 418 | 2 154 | 2 178 | |
| Exploitation (K€HT/an) | 2025 | 1 090 | 763 | 361 | 1 181 | 1 354 | 1 174 | 617 | 514 | |
| | 2035 | 1 251 | 853 | 451 | 1 536 | 1 739 | 1 516 | 740 | 624 | |
| | 2045 | 1 470 | 963 | 562 | 1 759 | 1 933 | 1 756 | 850 | 718 | |
| Coût global moyen (k€HT/an) | 2025 | 2 439 | 2 427 | 2 394 | 1 870 | 2 360 | 2 592 | 2 771 | 2 692 | |
| | 3035 | 2 600 | 2 517 | 2 484 | 2 225 | 2 745 | 2 934 | 2 894 | 2 802 | |
| | 2045 | 2 819 | 2 627 | 2 595 | 2 448 | 2 939 | 3 174 | 3 004 | 2 896 | |
| COÛT GLOBAL 2025-2045 (M€HT) | | 52,4 | 50,5 | 49,8 | 43,6 | 53,6 | 58 | 57,8 | 55,9 | |
| BILAN CARBONE (tCO2eq/an) (situation de référence : 3475 TCO2Eq/an) | | | | | | | | | | |
| Emissions (tCO2eq/an) | 2025 | -421 | -582 | -589 | 2 443 | -1 447 | 573 | 4 068 | 3 462 | |
| | 2035 | -512 | -771 | -778 | 3 770 | 4 308 | 7 092 | 447 | 3 800 | |
| | 2045 | -630 | -911 | -918 | 3 629 | 4 306 | 7 771 | 4 929 | 4 221 | |
| Comparaison avec la situation actuelle | 2025 | -112% | -117% | -117% | -30% | -142% | -84% | 17% | 0% | |
| | 2035 | -115% | -122% | -122% | 8% | 24% | 104% | -87% | 9% | |
| | 2045 | -118% | -126% | -126% | 4% | 24% | 124% | 42% | 21% | |



Le coût global moyen des scénarii sur la période 2025-2045 s'élève à 53 M€HT avec un écart type d'environ 10% entre le scénario le moins cher (co-incinération de boues déshydratées avec excédent en compostage) et le scénario le plus cher (Incinération spécifique des boues après séchage).

Concernant les bilans « carbone », seules les solutions supposant une valorisation 100% agricole présentent une amélioration de l'empreinte carbone à long termes par rapport à la situation actuelle.

A noter que le scénario « co-incinération après sécheur » présente le plus mauvais bilan carbone.

GRILLE DE COMPARAISON MULTICRITERES DES SCENARI I

Pour comparer les solutions techniques envisagées, la Communauté urbaine de Caen la Mer utilisera, à l'issue de la concertation préalable, une liste de critères qu'il conviendra de pondérer en fonction des enjeux et des objectifs qui pourront être exprimés lors de la concertation.

A ce jour les critères proposés sont les suivants :

| <i>Critère</i> | <i>Type d'appréciation</i> |
|---|---|
| ● La réduction de la quantité de boues à traiter | Tonnes de MS |
| ● La quantité de boues destinées à une valorisation énergétique | Tonnes de MS |
| ● La quantité de boues destinée à une valorisation agronomique | Tonnes de MS |
| ● La quantité d'énergie renouvelable produite | Nm ³ biogaz |
| ● La quantité de Gaz à Effets de Serre émise (bilan carbone) | Tonnes eq CO ₂ |
| ● La quantité de Biométhane utilisée en boucle locale | Nm ³ /an |
| ● La réduction de la consommation d'énergie du site | kWh consommés |
| ● La réduction des nuisances olfactives | ++ / + / - / -- |
| ● L'acceptabilité sociale des procédés proposés | ++ / + / - / -- |
| ● La réduction des transports | Nombre de rotations camion |
| ● La sécurisation des filières (secours) | ++ / + / - / -- |
| ● Les risques pour l'environnement (internes ou externes au site) | ++ / + / - / -- |
| ● La pérennité de la filière | ++ / + / - / -- |
| ● L'exploitabilité de la filière | ++ / + / - / -- |
| ● L'évolutivité de la filière | ++ / + / - / -- |
| ● Le degré de maturité des technologies proposées | ++ / + / - / -- |
| ● La faisabilité d'implantation des ouvrages | ++ / + / - / -- |
| ● Les impacts sur l'existant | ++ / + / - / -- |
| ● Les incidences sur les procédures réglementaires (démarches nécessaire, complexité des procédures,...) | <i>Subjectif ; nombres de mois</i> |
| ● La pérennité/faisabilité de la solution en cas de durcissement de la réglementation en matière de valorisation agricole | ++ / + / - / -- |
| ● Les incidences sur les délais de réalisation | <i>Nombre de mois</i> |
| ● Le fonctionnement dégradé de la filière de traitement des boues durant les travaux | <i>Nombre de mois de fonctionnement dégradé</i> |
| ● Le niveau de dépendance technique et/ou économique vis-à-vis des tiers | ++ / + / - / -- |
| ● Le coût d'investissement | €HT |
| ● Le coût d'exploitation | €HT/an |
| ● Le bilan économique global | €HT |

Cette grille d'analyse multicritères est soumise à l'avis du public. Caen la Mer espère pouvoir tirer des enseignements de la concertation qui lui permettront de pondérer ces critères en fonctions des attentes, craintes et réticences de la population.



**CONCERTATION PRÉALABLE
DU 19 OCTOBRE AU 16 NOVEMBRE 2020**

INFORMATIONS ET CONTRIBUTIONS : www.caenlamer.fr



Tél. 02 14 37 28 28 | caenlamer.fr


Caenlamer
NORMANDIE
COMMUNAUTÉ URBAINE