

DDAE - Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale Unique au titre des installations classées (ICPE)

METHA VALO 92

Unité de méthanisation et de valorisation énergétique
de biodéchets à Gennevilliers (92)

DAE – PJ46 – Description des activités



GE 22 023 A 7 S 7000 E



SOMMAIRE

Table des matières

1	Classements ICPE et IOTA	9
1.1	rubriques ICPE	9
1.2	rubriques IOTA.....	12
2	Présentation générale du projet.....	16
2.1	Phase travaux	18
2.1.1	Fondations.....	18
2.1.2	Aménagement portuaire fluvial	20
2.1.3	Bâtiments techniques et tertiaires.....	21
2.1.4	Réseaux et bassins.....	29
2.1.5	Planning prévisionnel du projet	34
2.1.6	Planning prévisionnel des travaux.....	35
2.2	Phase exploitation	36
2.2.1	Description de la capacité de production.....	36
2.2.2	Description du site.....	36
2.3	Contrôle des accès au site et système anti-intrusion	40
2.4	Moyens de surveillance et protection du site	40
3	Description des procédés	42
3.1	Pesée / Réception/Stockage amont	42
3.1.1	Réception dans la fosse.....	43
3.1.2	Alimentation par pont-roulant	45
3.1.3	Réception dans la cuve des biodéchets liquides	47
3.1.4	Lavage / désinfection des camions.....	47
3.1.5	Système d'alimentation des pulpeurs – trémies d'alimentation à vis	48
3.2	Préparation des déchets Alimentaires.....	49
3.2.1	Teneur en azote.....	49
3.2.2	Préparation hydromécanique BTA ®	49
3.2.3	Pulpeur de déchets BTA ®	50
3.2.4	Portique de liaison entre préparation et digestion	54
3.3	Méthanisation	56
3.3.1	Cuve Tampon.....	56
3.3.2	Hygiénisation.....	56
3.3.3	Digesteurs.....	60
3.3.4	Maintien en température des digesteurs.....	61
3.4	déshydratation du digestat.....	62
3.5	Chargement et évacuation du digestat.....	63
3.5.1	Transport fluvial	63
3.5.2	Transport routier	64

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

3.6 Valorisation du biogaz.....	65
3.6.1 Circuit du biogaz.....	65
3.6.2 Désulfuration biologique du biogaz (pré-filtrage H ₂ S).....	65
3.6.3 Epuration du biogaz.....	66
3.6.4 Performances attendues.....	68
3.6.5 Opération de transfert de biométhane.....	69
3.6.6 Unité de cogénération et chaudière.....	69
3.7 Gestion et traitement des effluents et des eaux.....	70
3.7.1 Eau de process 0.....	70
3.7.2 Eau de process 1.....	70
3.7.3 Eau de process 2.....	70
3.7.4 Eau claire pour le digesteur.....	70
3.8 Gestion et traitement de l'air.....	71
3.8.1 Meilleures techniques disponibles.....	71
3.8.2 Installation de ventilation.....	71
3.8.3 Installation de traitement de l'air.....	74
3.9 Bilan global des flux.....	75
4 Modalités d'exploitation.....	76
4.1 Moyens humains.....	76
4.2 Horaires de travail.....	77
4.3 Moyens matériels.....	77
4.3.1 Engins roulants.....	78
4.3.2 Matériels techniques et outillage (instrumentation).....	79
4.3.3 Equipements individuels et collectifs pour le personnel.....	79
5 Description des équipements.....	81
5.1 Pont grappin (reprise biodéchets fosse vers trémies à vis d'alimentation).....	81
5.2 Trémies à vis d'alimentation des pulpeurs.....	83
5.3 Pulpeur de déchets BTA.....	84
5.4 Système d'extraction des matières légères et presse à vis.....	86
5.5 Hydrocyclone BTA.....	88
5.6 Cuve tampon de digestion.....	90
5.7 Cuves d'hygiénisation.....	91
5.8 Digesteurs.....	93
5.9 Système de déshydratation.....	95
5.10 Cuve de stockage du digestat.....	96
5.11 Unité de désulfuration.....	97
5.12 Unité d'épuration du biogaz.....	98
5.12.1 Séchage et surpression.....	98
5.12.2 Filtration biogaz (traitement H ₂ S, COVNM et siloxanes).....	99

5.12.3 Epuration membranaire	100
5.13 Chaufferie	101
5.14 Gazomètre	103
5.15 Torchère	105
5.16 Installation de cogénération	106
5.17 Traitement de l'air	107
5.17.1 Principe.....	107
5.17.2 Laveur	109
5.17.3 Ventilateurs	109
5.17.4 Biofiltres	110
5.17.5 Filtres CAG (Charbon Activé Granulaire)	110
5.18 Bâtiments techniques et tertiaires	112
5.18.1 Bâtiment administratif	112
5.18.2 Atelier / magasin	113
5.19 Cuves et bassins	114
5.19.1 Description des cuves.....	114
5.19.2 Description des bassins	115
6 Description des utilités.....	118
6.1 Description des réseaux secs	118
6.1.1 Réseaux de gaz	118
6.1.2 Electricité.....	120
6.1.3 Système de sécurité incendie (SSI).....	121
6.1.4 Protection foudre	121
6.1.5 Moyens de communication.....	121
6.2 Description des réseaux humides	122
6.2.1 Alimentation en eau potable et incendie	122
6.2.2 Réseaux d'eaux usées.....	125
6.2.3 Eaux usées process.....	126
6.2.4 Réseaux d'eaux pluviales.....	127
6.2.5 Schématisation du fonctionnement classique (gestion des EP) et des eaux d'extinction incendie..	130
6.2.6 Synthèse de la couverture annuelle des besoins en eau et des rejets.....	131
6.3 FOD	132
7 Description des matières utilisées	133
7.1 Les intrants	133
7.2 Les produits chimiques.....	136
8 Description des produits	137
8.1 Biogaz.....	137
8.1.1 Caractéristiques du biométhane produit	137
8.1.2 Bilan énergétique du site.....	138
8.2 Digestat	139

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

8.2.1 Digestat produit et valorisation.....	139
8.2.2 Gestion in situ du digestat jusqu'à son chargement	140
8.3 Déchets	141
8.3.1 Indésirables Inertes Lourds	142
8.3.2 Indésirables Inertes Fins.....	143
8.3.3 Indésirables Légers	144
8.4 Bilan matière	145

Annexes

Annexe 1.	Carnet de phasage prévisionnel du projet	147
Annexe 2.	Description des dispositions paysagères	148
Annexe 3.	Note de dimensionnement du bassin rétention des eaux pluviales site ...	149

Figures

Figure 1 : Vue générale du site.....	17
Figure 2. Les phases de réalisation des inclusions rigides.....	18
Figure 3. Schéma de principes micropieu et photographie d'un micropieu.....	19
Figure 4. Méthodologie de réalisation des pieux forés.....	20
Figure 5 : Extrait du carnet de phasage prévisionnel - Localisation des grues lors du chantier	22
Figure 6 : Principe de fonctionnement de la ventilation générale.....	23
Figure 7 : Schéma de principe chauffage ventilation Bâtiment administratif.....	24
Figure 8 : Implantation de la zone de méthanisation	28
Figure 9 : Implantation des locaux chaufferie et moteurs de cogénération.....	28
Figure 10 : Implantation de la zone traitement d'air : vue en plan	28
Figure 11 : Bâtiment traitement de l'air	28
Figure 12 : Implantation de la zone traitement d'air : vue ensemble.....	28
Figure 8 : Implantation de la zone de méthanisation	29
Figure 9 : Implantation des locaux chaufferie et moteurs de cogénération.....	29
Figure 10 : Implantation de la zone traitement d'air : vue en plan	29
Figure 11 : Bâtiment traitement de l'air	29
Figure 12 : Implantation de la zone traitement d'air : vue ensemble.....	29
Figure 13 : Etapes de mise en place des pieux de paroi berlinoise.....	31
Figure 14 : Fonçage du tubage provisoire en tête des pieux	32
Figure 15 : Localisation du site (source : Géoportail).....	36
Figure 16. Plan d'implantation du site	38
Figure 17 : Vue en perspective et aérienne du projet	39
Figure 18 : Vue d'ensemble, localisation bâtiment réception	42
Figure 19. Vue bâtiment de réception – localisation des zones	43
Figure 20. Vue bâtiment réception – vue en perspective.....	44
Figure 21 : Exemple de vue Fosse et Godet du pont en cours de chargement.....	45
Figure 22 : Vue Fosse et trémie de chargement	46
Figure 23 : Vue godet en cours de chargement trémie	46
Figure 24. Positionnement zone dépotage liquide et aire de lavage des citernes	47
Figure 25 : Godet en cours de chargement dans la fosse	48
Figure 26 : Vis de la trémie de chargement en cours d'alimentation pulpeur	48
Figure 27 : Préparation hydromécanique (schéma simplifié)	50
Figure 28 : Exemple de pulpeur de déchets BTA®.....	52
Figure 29 : Presse à vis de déshydratation des matières légères.....	52
Figure 30 : Photos des fractions lourdes, légères et fines extraites du process BTA®	53
Figure 31 : Portique reliant les bâtiments de préparation et la zone digestion	55
Figure 32 : Cuve de stockage de la pulpe en amont de la digestion	56
Figure 33 : Agitateur et plaque de tamisage du pulpeur	57
Figure 34 : Extrait du diagramme des flux process	58
Figure 35 : Extrait du PID hygiénisation	59
Figure 36 : Digesteur 1 et 2	61
Figure 37. Cuve de stockage tampon digestat	63
Figure 38 : Unité de désulfurisation.....	65
Figure 39 : Exemple de schéma d'un procédé d'épuration membranaire.....	66
Figure 40 : Schéma séparation composants membranaire de l'unité d'épuration du Biogaz	67
Figure 41 : Exemple de module d'épuration membranaire	67
Figure 42 : Exemple d'une unité de purification du biogaz.....	68
Figure 43 : Moteur de cogénération de type Jenbacher JMS208	69
Figure 44 : Localisation des points de captage à la source dans le Hall préparation	72
Figure 45 : Localisation des points de captage à la source sur les cuves extérieures	73
Figure 46 : Synoptique en mode « NORMAL ».....	74

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Figure 47 : Bilan global des flux.....	75
Figure 48 : Organigramme d'exploitation	77
Figure 49 : Dimensionnement fosse et trémie de réception	81
Figure 50 : Vues Pont Grappin Godet ouvert et Godet fermé	82
Figure 51 : illustrations trémie de chargement et vis de fond de trémie	83
Figure 52 : Schéma de fonctionnement Pulpeur	84
Figure 53 : Position des 2 trémies et des 2 Pulpeurs 32 m ³	85
Figure 54 : Schéma de fonctionnement de la vis d'extraction des matières légères.....	86
Figure 55 : Illustration presse à vis.....	87
Figure 56 : Illustration Hydrocyclone	89
Figure 57 : Equipements hydrocyclone	89
Figure 58 : Cuve tampon	90
Figure 59 : Hygiénisation.....	91
Figure 60 : Localisation des cuves d'hygiénisation.....	91
Figure 61 : Digesteurs	94
Figure 62 : Système de déshydratation.....	95
Figure 63 : Installation Unité Désulfuration	97
Figure 64. Implantation du local chaufferie / cogénération	102
Figure 65 : Implantation de la zone méthanisation et du gazomètre	103
Figure 66 : Représentation du gazomètre 2 400 m ³ et intégration sur le site	103
Figure 67 : Schéma de principe de la filière de traitement d'air.....	107
Figure 68 : Bâtiment traitement d'air	108
Figure 69 : Atelier / magasin	113
Figure 70 : Implantation des bassins et des cuves	114
Figure 71 : configuration du bassin et des différents compartiments	116
Figure 72 : Schéma de principe d'alimentation de la chaudière en Gaz	118
Figure 73 : Schéma de principe d'injection du gaz dans le réseau GRDF.....	119
Figure 74 : Schéma de principe d'alimentation du site (via le bâtiment principal) en HTA	120
Figure 75 : Réseau AEP et son point de raccordement	122
Figure 76 : Réseau incendie, point de raccordement sur le réseau public et poteaux incendies (en rouge).	124
Figure 77 : Réseau d'eaux usées et système de traitement des effluents.....	125
Figure 78 : noue infiltrante pour la gestion des petites pluies	129
Figure 79 : Schéma du principe de gestion des eaux pluviales et incendie	130
Figure 80 : Photos des types d'intrants pouvant être traités sur site	135
Figure 81 : Visuel des bennes ouvertes.....	141
Figure 82 : Illustration Inertes Lourds	142
Figure 83 : Illustration reprise des lourds vers benne.....	142
Figure 84 : Illustration Inertes Fins.....	143
Figure 85 : Illustration reprise des inertes fins vers benne	143
Figure 86 : Illustration Indésirables légers	144
Figure 87 : Illustration Indésirables légers	144

Tableaux

Tableau 1 : Classement ICPE des activités du site de méthanisation de Gennevilliers.....	9
Tableau 2 : Classement IOTA du site de GENNEVILLIERS.....	15
Tableau 3. Synthèse des fondations	18
Tableau 4 : Synthèse prévisionnelle des réseaux.....	29
Tableau 5 : Performances attendues de l'unité d'épuration du Biogaz.....	68
Tableau 6 : Tableau du personnel en ETP	76
Tableau 7 : Tableau de dimensionnement de l'unité de désulfuration.....	97
Tableau 8 : Caractéristiques du groupe frigorifique	98
Tableau 9. Caractéristiques du surpresseur.....	98
Tableau 10 : Caractéristiques du skid de filtration.....	99
Tableau 11 : Caractéristiques de l'épuration	100
Tableau 12 : Caractéristiques de la chaufferie.....	101
Tableau 13 : Caractéristiques techniques de la torchère.....	105
Tableau 14 : Caractéristiques techniques cogénération.....	106
Tableau 15 : Caractéristiques de la colonne d'adsorption.....	109
Tableau 16 : Caractéristiques techniques des ventilateurs	109
Tableau 17 : Caractéristiques techniques des biofiltres	110
Tableau 18 : Caractéristiques techniques des filtres CAG.....	110
Tableau 19 : Caractéristiques de la charge CAG	111
Tableau 20 : Surfaces et volumes des principaux bâtiments	112
Tableau 21 : Besoins à saturation en eau potable	123
Tableau 22 : Bilan hydrique à saturation (m ³).....	131
Tableau 23 : Descriptif des flux envisagés comme intrants	133
Tableau 24 : Composition des déchets intrants du Sycotom	134
Tableau 25 : Typologie des biodéchets tiers.....	134
Tableau 26 : Caractéristiques des biodéchets tiers.....	135
Tableau 27 : Composition biogaz en sortie digesteur / après désulfuration.....	137
Tableau 28 : Bilan énergétique du site (comparatif mode injection partielle et injection totale).....	138
Tableau 29 : Résumé production digestat et valorisation par épandage	140
Tableau 30 : Caractéristiques estimées du digestat produit.....	140
Tableau 31 : Bilan matière	145

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

1 CLASSEMENTS ICPE ET IOTA

Les activités exploitées dans le cadre du projet de création de l'unité de méthanisation de biodéchets sont caractérisées dans les chapitres qui suivent.

Parmi ces activités, certaines sont classées au titre d'activités relevant de la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) ou d'activités relevant de la nomenclature des Installations, Ouvrages, Travaux et Aménagement (IOTA / Loi sur l'eau)

1.1 RUBRIQUES ICPE

Rubrique ICPE	Libellé	Activité du site et statut ICPE
2781-2	<p>Installation de méthanisation de déchets non dangereux ou de matière végétale brute, à l'exclusion des installations de méthanisation d'eaux usées ou de boues d'épuration urbaines lorsqu'elles sont méthanisées sur leur site de production.</p> <p>2. Méthanisation d'autres déchets non dangereux :</p> <p>a) La quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 100 t/j : Autorisation (2 km)</p> <p>b) La quantité de matières traitées étant inférieure à 100 t/j : Enregistrement</p>	<p>Méthanisation de biodéchets 160t/j AUTORISATION</p>
2910-B-1	<p>Combustion à l'exclusion des activités visées par les rubriques 2770, 2771, 2971 ou 2931 et des installations classées au titre de la rubrique 3110 ou au titre d'autres rubriques de la nomenclature pour lesquelles la combustion participe à la fusion, la cuisson ou au traitement, en mélange avec les gaz de combustion, des matières entrantes</p> <p>B. Lorsque sont consommés seuls ou en mélange des produits différents de ceux visés en A, ou de la biomasse telle que définie au b (ii) ou au b (iii) ou au b (v) de la définition de biomasse :</p> <p>1. Uniquement de la biomasse telle que définie au b (ii) ou au b (iii) ou au b (v) de la définition de biomasse, le biogaz autre que celui visé en 2910-A, ou un produit autre que la biomasse issue de déchets au sens de l'article L. 541-4-3 du code de l'environnement, avec une puissance thermique nominale supérieure ou égale à 1 MW mais inférieure à 50 MW : Enregistrement</p>	<p>2 groupes de cogénération (2 x 855 kW) et 1 chaudière (500 kW) : puissance supérieure à 1 MW mais inférieure à 50 MW ENREGISTREMENT</p>
3532	<p>Valorisation ou mélange de valorisation et d'élimination de déchets non dangereux non inertes avec une capacité supérieure à 75 tonnes par jour et entraînant une ou plusieurs des activités suivantes, à l'exclusion des activités relevant de la directive 91/271/CEE : Autorisation (3 km)</p> <p>- traitement biologique</p> <p>Nota : lorsque la seule activité de traitement des déchets exercée est la digestion anaérobie, le seuil de capacité pour cette activité est fixé à 100 tonnes par jour</p>	<p>Méthanisation de biodéchets 160t/j Production de biogaz et biométhane et injection dans réseau GRDF AUTORISATION</p>

Tableau 1 : Classement ICPE des activités du site de méthanisation de Gennevilliers

Précisions :

- ✓ L'installation de méthanisation comprend une unité d'hygiénisation traitant des sous-produits d'origine animale uniquement destinés à cette installation de méthanisation : comme indiqué dans la Note d'explication de la nomenclature déchets du 27 avril 2022 « l'unité d'hygiénisation est considérée comme une annexe de l'activité principale (ici, visée par la rubrique 2781) et n'est pas à viser par la rubrique 2730 » : **la rubrique ICPE 2730 n'est pas retenue**

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

✓ Le site dispose d'une cuve de stockage tampon de digestat pour assurer le chargement des barges de transport. Comme indiqué dans la Note d'explication de la nomenclature déchets du 27 avril 2022 « *L'entreposage des digestats produits par l'installation de méthanisation ne relève pas d'une rubrique spécifique, des prescriptions dédiées concernent ces équipements dans les arrêtés ministériels 2781. Une installation qui entrepose des digestats autres que ceux issus de l'installation de méthanisation relève de la rubrique 2716* » : **l'ICPE 2716 n'est pas retenue pour le site de GENNEVILLIERS**

✓ Le site accueillera les biodéchets du Sycatom collectés séparément principalement auprès des ménages et de producteurs assimilés. Durant les premières années de montée en régime progressive de cette collecte séparée, des biodéchets externes à cette collecte séparée seront admis.

Tous ces biodéchets sont réceptionnés en mélange et ils répondent à l'Article L541-1-1 du Code de l'environnement : « *biodéchets : les déchets non dangereux biodégradables de jardin ou de parc, les déchets alimentaires ou de cuisine provenant des ménages, des bureaux, des restaurants, du commerce de gros, des cantines, des traiteurs ou des magasins de vente au détail, ainsi que les déchets comparables provenant des usines de transformation de denrées alimentaires* ».

Avant leur incorporation dans les digesteurs, les biodéchets sont préparés au sein d'une unité de préparation hydromécanique propre au procédé BTA qui comporte 2 étapes :

- 1ère étape : dissolution et défibrage des matières organiques digestibles pour produire une pulpe organique et extraction des indésirables dans le pulpeur de déchets BTA®.
- 2ème étape : élimination des impuretés fines dans le Système d'extraction des matières fines (Grit Removal System® ou GRS®).

Le développement depuis de nombreuses années de cette technologie de préparation propre au procédé BTA a permis de prendre en compte une grande variété de déchets en méthanisation et est particulièrement adaptée aux biodéchets qui seront admis sur le site.

Cette unité de préparation est bien incluse dans l'installation de méthanisation dès lors qu'elle est constituée « *d'équipements de traitement préalable des matières* » conformément à la définition faite à l'article 2 de l'arrêté du 10 novembre 2009 modifié fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les installations de méthanisation soumises à autorisation en application du titre Ier du livre V du code de l'environnement.

Dans la mesure où cette unité de préparation est bien comprise dans la rubrique 2781-2, il n'y a pas lieu de viser la rubrique 2791 qui dans sa désignation exclue les installations de méthanisation (2781). **L'ICPE 2791 n'est pas sélectionnée.**

A l'instar de la rubrique ICPE 2791, **la rubrique ICPE 2783** « Installation de déconditionnement de biodéchets ayant fait l'objet d'un tri à la source en vue de leur valorisation organique » **n'est pas sélectionnée** puisque l'unité de préparation est déjà comprise dans la rubrique 2781-2 en tant qu'activité connexe préalable (pas de double classement).

✓ le site disposera d'une chaudière (puissance thermique nominale de 500 kW) et de 2 moteurs de cogénération (puissance thermique nominale unitaire de 855 kW) : comme précisé dans la Note d'explication de la nomenclature déchets du 27 avril 2022, « *les installations de valorisation par combustion du biogaz, lorsque l'intrant est du biométhane ou du biogaz issu d'une installation classée 2781-1 / 2781-2, relèvent respectivement de la rubrique 2910A / 2910B-1* ». La rubrique ICPE 2781-2 est exploitée : **les installations de combustion s'inscrivent dans la rubrique ICPE 2910B-1 : le régime est celui de l'Enregistrement**

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

✓ La puissance thermique nominale totale des installations de combustion du site sera inférieure à 50 MW : **la rubrique ICPE 3110 est écartée**

✓ Les installations de méthanisation sont susceptibles de relever de la rubrique n°4310 « *Gaz inflammable de catégorie 1 et 2* ». La Note d'explication de la nomenclature déchets du 27 avril 2022 précise que « Lorsque la quantité de gaz inflammable susceptible d'être présente dans l'installation est inférieure à 10 tonnes, il n'y a pas lieu de classer l'installation sous cette rubrique (la présence de gaz inflammables étant réglementée par connexité à la rubrique n° 2781). A contrario, lorsque la quantité de gaz susceptible d'être présente dans l'installation est supérieure ou égale à 10 tonnes, la présence de gaz inflammable n'est pas susceptible d'être réglementée par connexité avec la rubrique 2781 dès lors que les installations relèvent alors de la directive Seveso III. Il y aura donc lieu de classer les installations sous la rubrique n° 43103

Pour l'appréciation de ce critère, doit être prise en compte la quantité totale de gaz inflammable (biogaz et biométhane) susceptible d'être présente dans l'installation à un instant t (ciel gazeux des digesteurs, post-digesteurs, gazomètres, installations de stockage, etc.).

Les volumes bruts (géométriques) des enceintes de stockage de gaz (gazomètre) ou avec digestat et ciel gazeux associé (pré-digester, digesteurs et cuve de stockage de digestat liquide avant expédition) sont les suivants : 2 400 m³ pour le gazomètre, 579 m³ pour le pré-digester, 3 472 m³ pour chaque digester et 343 m³ pour la cuve de stockage de digestat liquide.

En fonctionnement normal, le gazomètre est supposé plein et le ciel gazeux des autres enceintes précitées occupe 10% des volumes : la masse de gaz dans ces installations est alors évaluée à 3,4 tonnes.

Dans un cas hypothétique où le ciel gazeux occuperait 80% des volumes, la masse de gaz dans ces installations est alors évaluée à 9,1 tonnes.

La quantité de gaz inflammable susceptible d'être présente dans l'installation (ciel gazeux du pré-digester, des 2 digesteurs, de la cuve de stockage de digestat liquide et volume du gazomètre) est inférieure à 10 tonnes ; comme indiqué dans la Note d'explication de la nomenclature déchets du 27 avril 2022, il n'y a pas lieu de classer l'installation sous cette rubrique (la présence de gaz inflammables étant réglementée par connexité à la rubrique n° 2781) » : **la rubrique ICPE 4310 n'est pas retenue.**

✓ Les produits de traitement (3 000 litres d'anti-mousse, 75 litres d'acide formique 33%, 10 m³ d'acide sulfurique 96%) sont en quantités limitées telles qu'elles n'appellent pas de classement ICPE

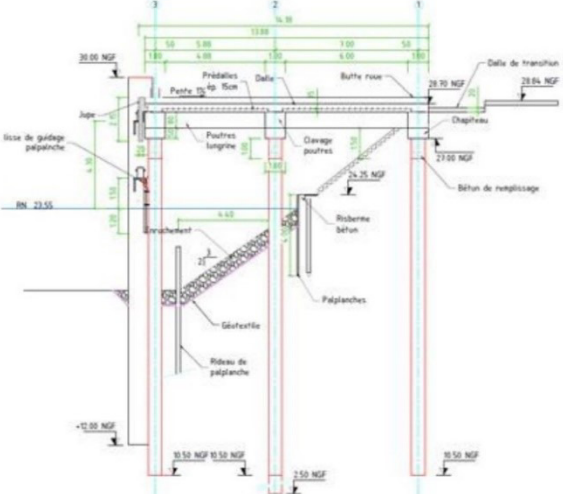
✓ Les produits utilisés dans le cadre d'opérations de maintenance (1 500 litres d'huile hydraulique, 1 500 litres d'huile moteur et moins de 1 000 litres de liquide de refroidissement) sont en quantités limitées telles qu'elles n'appellent pas de classement ICPE

✓ La quantité totale de FOD est limitée (4 500 litres) et n'appelle pas de classement ICPE 4734.

1.2 RUBRIQUES IOTA

Rubrique IOTA	Libellé	Caractéristiques du site de Gennevilliers	Analyse
2.1.1.0	<p>Systèmes d'assainissement collectif des eaux usées et installations d'assainissement non collectif destinés à collecter et traiter une charge brute de pollution organique au sens de l'article R. 2224-6 du code général des collectivités territoriales :</p> <p>1° Supérieure à 600 kg de DBO₅ : autorisation</p> <p>2° Supérieure à 12 kg de DBO₅, mais inférieure ou égale à 600 kg de DBO₅ : déclaration</p>	<p>Le traitement des eaux usées est réalisé sur site via la mise en place d'une microstation traitant les eaux dans le sous-sol. Le rejet sera réalisé dans le réseau d'eaux pluviales.</p> <p>Les réseaux d'eaux usées relient le local pesée et les locaux administratifs à la microstation, au Nord du futur site.</p> <p>Aucun effluent industriel ne sera traité dans la micro-STEP</p>	<p>Cf. nomenclature « Une installation d'assainissement non collectif est une installation assurant la collecte, le transport, le traitement et l'évacuation des eaux usées domestiques ou assimilées des immeubles ou parties d'immeubles non raccordés à un réseau public de collecte des eaux usées ».</p> <p>La microstation récupère des Eaux Usées Domestiques d'un site industriel ICPE et non d'immeubles ou parties d'immeubles</p> <p>Si la taille de la station d'épuration est :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inférieure ou égale à 200 Equivalent Habitant (EH), aucune procédure n'est nécessaire au titre du code de l'environnement. - Comprise entre 200 EH et 10 000 EH, il conviendra de déposer un dossier de déclaration. Supérieure à 10 000 EH, il conviendra de déposer un dossier d'autorisation. <p>L'équivalent habitant apprécié dans le cadre de la PJ04 étude d'impact est bien inférieur à 200 (de l'ordre de 9).</p> <p>Rubrique non retenue</p>
2.1.5.0	<p>Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :</p> <p>1° Supérieure ou égale à 20 ha : autorisation</p> <p>2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha : déclaration</p>	<p>Après décantation les eaux pluviales de voiries sont rejetées à débit régulé dans le milieu naturel</p> <p>Les eaux usées domestiques produites par les intervenants dans les bâtiments administratifs et local de pesée seront traitées par une micro-STEP. Le rejet sera réalisé dans le réseau d'eaux pluviales, donc avant rejet dans la Seine.</p>	<p>L'unité est implantée sur un terrain d'une surface totale inférieure à 20 ha localisé dans le Port de Gennevilliers, localisé à la confluence entre le lit majeur de la Seine, et l'entrée Est du port de Gennevilliers desservant les darses n°5 et n°6.</p> <p>Le rejet du site ne sera pas adressé à l'un des exutoires du port, mais dans le port de GENNEVILLIERS depuis la berge en partie sud du site). La surface du site est supérieure à 1 ha.</p> <p>Rubrique retenue et classée à Déclaration</p>

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Rubrique IOTA	Libellé	Caractéristiques du site de Gennevilliers	Analyse
3.1.1.0	<p>Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Un obstacle à l'écoulement des crues : autorisation 2. Un obstacle à la continuité écologique : <ol style="list-style-type: none"> a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation : autorisation b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation : déclaration 	<p>Le digestat sera acheminé de la cuve tampon du site vers la barge grâce à un système de pompage installé sur site, via un pipeline enterré qui rejoindra une estacade avec mise en œuvre de ducs d'Albe d'amarrage en entrée de la Darse 6 du port de Gennevilliers. Le projet se situe en bout de la route du bassin n°6, sur le port de Gennevilliers.</p>	<p>Le projet consiste à réaliser une estacade en béton armé de 15 m de longueur et de 5 m de large fondée sur pieux.</p> <p>Un obstacle à l'écoulement est défini comme un ouvrage lié à l'eau qui est à l'origine d'une modification de l'écoulement des eaux de surface : des poteaux.</p> <p>Par rapport à la crue de 1910, la carte des submersions désignerait la zone de l'estacade comme une zone de submersion sous moins de 50 cm d'eau. La présence de 6 pieux dans la darse ne serait pas de nature à modifier l'écoulement des eaux de surface.</p> <p>Rubrique non retenue</p>
3.1.2.0	<p>Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m : autorisation 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m : déclaration 	<p>Création d'une estacade (cf. ci-avant)</p> 	<p>Le projet consiste à réaliser une estacade en béton armé de 15 m de longueur et de 5 m de large fondée sur pieux. A priori 6 pieux (diamètre 660 mm, selon note justification des pieux).</p> <p>Les travaux réalisés dans le cadre de ce projet sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dragage • Risberme en palplanches • Pieux métalliques de fondations de l'estacade • Génie civil de l'estacade • Ducs d'Albe d'amarrage • Protection du pied de berge en enrochements • Equipements de l'estacade <p>A priori le profil de la berge n'est pas modifié. Le cas échéant, il reste souligné que le linéaire de berge qui fera l'objet d'une consolidation sera inférieur à 20 m (6 m a priori).</p> <p>Rubrique non retenue car la création de l'estacade répond à la 3.1.4.0.</p>

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Rubrique IOTA	Libellé	Caractéristiques du site de Gennevilliers	Analyse
3.1.4.0	<p>Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes :</p> <p>1 Sur une longueur supérieure ou égale à 200 m : autorisation</p> <p>2 Sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m : déclaration</p>	Création d'une estacade (cf. ci-avant)	<p>Le projet consiste à réaliser une estacade en béton armé de 15 m de longueur et de 5 m de large fondée sur pieux. Les travaux réalisés dans le cadre de ce projet sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dragage • Risberme en palplanches • Pieux métalliques de fondations de l'estacade • Génie civil de l'estacade • Ducs d'Albe d'amarrage • Protection du pied de berge en enrochements • Equipements de l'estacade <p>A priori le profil de la berge n'est pas modifié, mais la berge fait l'objet d'une consolidation (palplanches, enrochement...).</p> <p>Le linéaire de la berge concerné est supérieur à 20 m. L'ensemble du linéaire est protégé en enrochement avec terrassement de la berge pour s'affranchir de l'érosion lié aux hélices de bateaux.</p> <p>Rubrique retenue, soumise à Déclaration</p>
3.1.5.0	<p>Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens ", ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet " :</p> <p>1° Destruction de plus de 200 m² de frayères : Autorisation</p> <p>2° Dans les autres cas : déclaration</p>	Création d'une estacade (cf. ci-avant)	<p>Le projet consiste à réaliser une estacade en béton armé de 15 m de longueur et de 5 m de large fondée sur 6 pieux (diamètre 660 mm, selon note justification des pieux).</p> <p>La présence de pieux dans la darse n'est pas de nature à détruire des potentielles frayères, zones de croissance ou alimentations de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, potentialité non connue. De plus, la darse n'est pas assimilée à un cours d'eau puisque l'eau ne s'écoule pas dans un lit naturel.</p> <p>Rubrique non retenue</p>

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

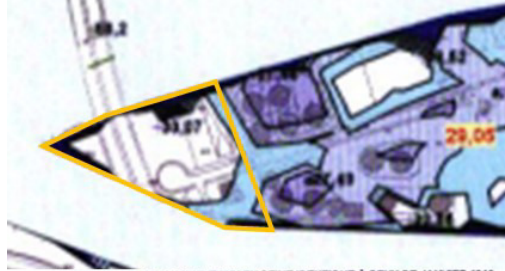
Rubrique IOTA	Libellé	Caractéristiques du site de Gennevilliers	Analyse
3.2.2.0	<p>Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau</p> <p>1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² : Autorisation</p> <p>2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² : Déclaration</p> <p>Au sens de la présente rubrique, le lit majeur du cours d'eau est la zone naturellement inondable par la plus forte crue connue ou par la crue centennale si celle-ci est supérieure. La surface soustraite est la surface soustraite à l'expansion des crues du fait de l'existence de l'installation ou ouvrage, y compris la surface occupée par l'installation, l'ouvrage ou le remblai dans le lit majeur du cours d'eau.</p>	<p>Etablissement concerné par le PPRI de la SEINE. La cartographie du PPRI suggère des zones sur site de submersion sous plus de 2 m d'eau (berges nord, et pointe nord-ouest et sous moins de 50 cm -berge sud et partie Sud-est).</p>  <p style="text-align: center;">SUBMERSION EN CAS DE NIVEAUX EN SEINE IDENTIQUE A CEUX DE JANVIER 1910</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ SUBMERSION SOUS PLUS DE 2 METRES D'EAU ■ SUBMERSION SOUS MOINS 1.5 A 2 METRES D'EAU ■ SUBMERSION SOUS MOINS 1 A 1.5 METRE D'EAU ■ SUBMERSION SOUS MOINS 0.5 A 1 METRE D'EAU ■ SUBMERSION SOUS MOINS DE 0.5 METRE D'EAU 	<p>Les aménagements projetés répondent à l'ensemble des prescriptions du règlement du PPRI Hauts-de-Seine pour les zones concernées.</p> <p>L'acceptabilité du projet vis-à-vis des contraintes inondables est conditionnée à un bilan neutre sur les volumes en crue, afin que la ligne d'eau ne soit pas modifiée par l'opération. Un défaut de compensation de ce volume pourrait potentiellement conduire à une aggravation de l'aléa dans d'autres secteurs.</p> <p>La note de conformité au PPRI justifie que le volume inondable pour le projet est équivalent au volume initialement calculé, sans engendrer de frein à l'écoulement naturel des eaux. Deux zones de stockages des volumes à compenser ont été définies : abaissement de la voirie à l'entrée du site et création d'une noue de stockage à l'Ouest du site. La noue collectera seulement les eaux de pluies sur sa surface et celle de ses talus. Sachant que la noue est perméable, elle sera disponible pour stocker la crue.</p> <p>Les clôtures implantées en limite d'emprise seront ajourées à maille large sur au moins les deux tiers de la hauteur située sous la cote casier. Les clôtures seront de typologies treillis soudées.</p> <p>Rubrique non retenue</p>

Tableau 2 : Classement IOTA du site de GENNEVILLIERS

2 PRESENTATION GENERALE DU PROJET

Le projet d'unité de méthanisation des biodéchets sur le Port de Gennevilliers s'inscrit dans le cadre de la loi n°2015-922 du 17 août 2015 de transition énergétique pour la croissance verte et de la loi n°2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire qui prévoit l'extension de l'obligation de tri des biodéchets aux ménages en 2024.

La spécificité du territoire du Sycotom rend la mise en place du compostage complexe pour certains usagers. Ainsi, des collectes organisées des déchets alimentaires se développent mais celles-ci nécessitent des installations de traitement dédiées en capacité suffisante et situées à des distances raisonnables des lieux de production de ces déchets.

Ce projet répond aux ambitions du Sycotom qui souhaite développer ses propres capacités de traitement de biodéchets des ménages en Île-de-France dans la mesure où il est situé sur le Port de Gennevilliers à proximité de zones de production de déchets et permet le recours au transport fluvial.

À l'échelle de la métropole de Paris, la nature et les volumes des biodéchets, d'origine domestique ou assimilée, conduisent à s'orienter vers un traitement mutualisé de différents flux dans une solution de méthanisation et de valorisation énergétique des biodéchets.

Ce projet permet de développer la production de biométhane et s'inscrit donc dans la perspective ambitieuse de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie dont l'objectif de production de biogaz à l'horizon 2030 est de 7%.

Le projet proposé par METHA VALO 92 est une unité qui intègre sur le site, la totalité des modules permettant une valorisation énergétique du biogaz, la production d'un engrais liquide et enfin zéro rejet d'effluents industriels. Le site projet est situé sur le Port de Gennevilliers, au bout de la route du bassin n°6.

Le projet dépasse la production annuelle maximale d'injection de 25 GWh PCS/an pour se conformer à l'arrêté du 13 décembre 2021 fixant les conditions d'achat du biométhane injecté dans les réseaux de gaz naturel. C'est pourquoi une partie de la production de biogaz est dirigée vers des moteurs de cogénération et chaudière biogaz pour produire de l'énergie thermique et de l'énergie électrique autoconsommées sur site.

L'unité de méthanisation de biodéchets se veut exemplaire sur le plan écologique. Toute l'énergie thermique et électrique produite à partir des moteurs de cogénération et de la chaudière biogaz est autoconsommée sur le site pour les besoins du bâtiment administratif ou encore pour les besoins du process. La totalité du biométhane produit après autoconsommation du biogaz est injectée dans le réseau GRDF. Enfin, la totalité de l'engrais liquide produit est transportée par voie fluviale (hors secours) et camion-citerne motorisés au biocarburant.

En fonction de l'évolution du prix de vente de biométhane et du prix d'achat d'électricité, la part d'autoconsommation pourrait être différente au cours du temps, le biométhane injecté sur le réseau serait alors supérieur à 25 GWh PCS/an. Les modalités de vente du biogaz seraient revues pour être compatibles avec la réglementation.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS



Figure 1 : Vue générale du site

Les meilleures technologies ont été mises au service du projet pour permettre de valoriser l'ensemble du flux de biodéchets. Les objectifs de performance suivants ont été fixés :

- ✓ Une valorisation agronomique de l'engrais liquide sur des terres agricoles de grandes cultures, qui fera l'objet d'un plan d'épandage dans un premier temps puis d'une autorisation de mise sur le marché ;
- ✓ Une valorisation énergétique maximale du biogaz produit par la captation totale de la fraction organique ;
- ✓ Une production d'énergies thermique et électrique pour les besoins du site dans le mode cogénération/injection ;
- ✓ La maîtrise des nuisances olfactives avec un triple étage de traitement des odeurs ;
- ✓ La minimisation de l'impact carbone par du transport fluvial et routier au biocarburant ;
- ✓ La maîtrise des risques dans un espace contraint et en milieu fortement urbanisé ;
- ✓ Le respect des contraintes constructives fortes liées à son emplacement (conduites TRAPIL notamment) ;

En complément des choix technologiques, il a été fait le choix d'équipements éprouvés sur des installations existantes BTA International, facilitant l'exploitation et l'entretien/maintenance de l'installation.

Enfin, METHA VALO 92 a souhaité faire de ce site une vitrine européenne en maîtrisant tous les impacts environnementaux (visuels, olfactifs, rejets d'effluents) et en étudiant un espace pédagogique de qualité pour les écoles, les élus et les professionnels du secteur.

La description technique, présentée dans cette pièce, détaille la mise en œuvre de ce projet, le programme de travaux associé, ainsi que les dispositions techniques prévues pour respecter les exigences réglementaires afin de permettre une exploitation responsable et maîtrisée, vis-à-vis du personnel et de l'environnement du site.

2.1 PHASE TRAVAUX

2.1.1 Fondations

Le choix des fondations est résumé dans le tableau ci-après.

Tableau 3. Synthèse des fondations

	Bâtiment process	Digesteur	Hygiénisation	Cuve sprinklage	Bâtiment administratif
Micro pieux	✓			✓	
Pieux	✓		✓		
Inclusions rigides		✓			
Longrines de fondations					✓

Les inclusions rigides seront mises en place afin de reprendre les charges surfaciques et permettent une bonne gestion des tassements. L'inclusion rigide a plusieurs avantages : absence d'extraction de sol et de production de déblais, aucune vibration, rendement de production élevé et technique adaptée à tous les types de terrains compressibles.

Les pieux forés seront réalisés afin de reprendre les charges ponctuellement lourdes, par exemple au niveau de la charpente métallique.

Les micros pieux seront mis en place au niveau de la fosse de réception des déchets : ils permettent également la reprise des sous-pressions.

2.1.1.1 Méthodologie des inclusions rigides

Le projet comporte plusieurs cuves lourdes qui nécessitent la construction d'un radier support : ces cuves seront posées sur des radiers sous lesquels un renforcement des sols sera nécessaire. Les ouvrages concernés sont les suivants :

- ✓ 2 cuves "Digesteurs",
- ✓ 1 cuve tampon,
- ✓ 1 cuve sprinkler,

Les principales phases de réalisation des inclusions rigides sont représentées ci-après :

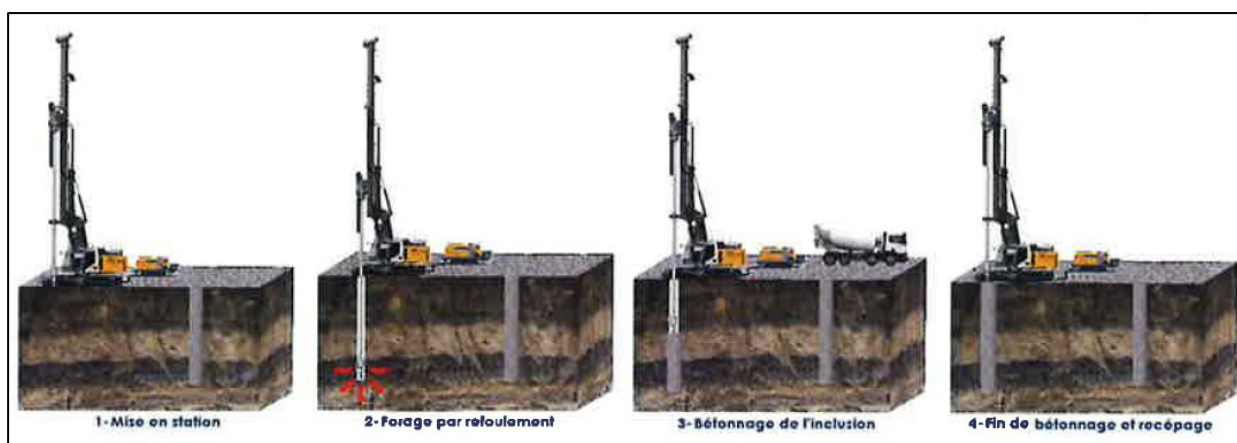


Figure 2. Les phases de réalisation des inclusions rigides

2.1.1.2 Méthodologie micro pieux

Mis en place au niveau de la fosse de réception des déchets, ils permettent également la reprise des sous-pressions. La méthodologie de réalisation est la suivante :

- ✓ Implantation ;
- ✓ Réalisation du forage ;
- ✓ Préparation et mise en place de l'armature dans le forage ;
- ✓ Ancrage du micro pieux dans le terrain (rempli par un mortier pour un micro pieux de type I, par injection sous pression de coulis de scellement pour un micro pieux de type II) ;
- ✓ Recépage et réalisation du massif de tête de pieux.

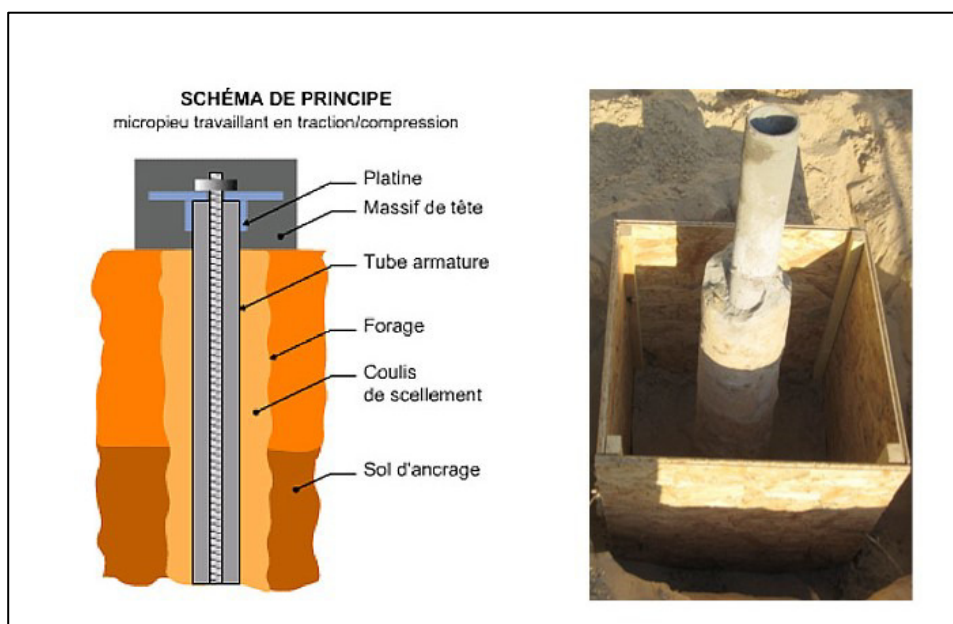


Figure 3. Schéma de principes micropieu et photographie d'un micropieu

2.1.1.3 Méthodologie pieux forés

Les pieux forés seront réalisés afin de reprendre les charges ponctuellement lourdes. La méthodologie de réalisation est la suivante :

- ✓ Implantation : Les pieux seront implantés sur site à partir d'un repère de nivellement rattaché au NGF ;
- ✓ Forage en utilisant une tarière creuse. Cette tarière est munie à son extrémité basse d'une soupape de bétonnage et à l'autre extrémité d'un flexible relié à une pompe à béton ;
- ✓ Bétonnage : le béton est acheminé par toupie et sera de type S4 (fluide) ;
- ✓ Équipement : Les déblais en tête de forage sont enlevés à l'aide de la pelle mécanique. La manutention de la cage d'armature est assurée par la pelle hydraulique ;
- ✓ Recépage sur béton frais ;
- ✓ Évacuation des déblais.

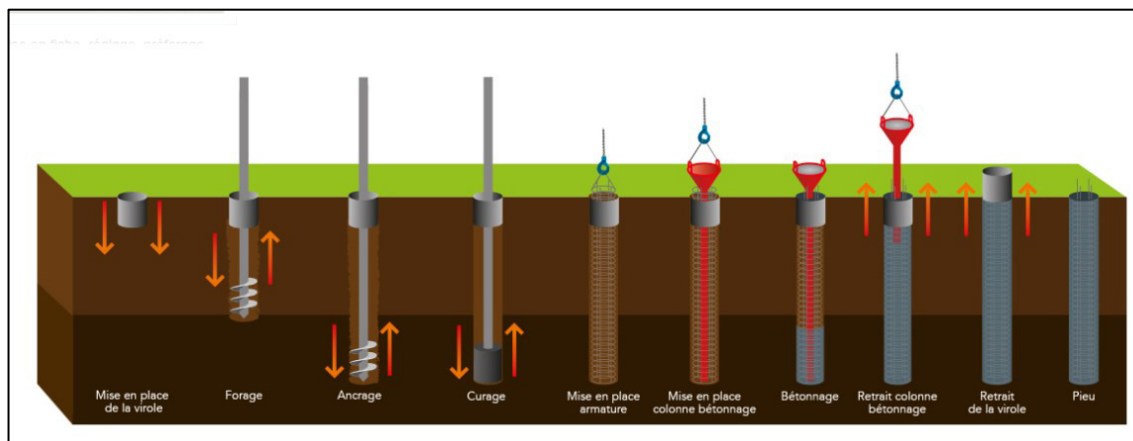


Figure 4. Méthodologie de réalisation des pieux forés

Une des contraintes du projet est qu'une partie de bâtiment est positionnée en dessous de l'A15. De ce fait, et afin de pouvoir réaliser les pieux concernés par cette contrainte, une machine dite à gabarit réduit sera utilisée, les autres pieux seront réalisés par un atelier de forage classique en hauteur libre (le dénombrement des pieux concernés est soumis à validation préalable des modes opératoires et des études).

2.1.2 Aménagement portuaire fluvial

L'opération consistera en la création d'une estacade et la mise en œuvre de ducs d'Albe d'amarrage en entrée de la Darse 6 du port de Gennevilliers.

Les travaux réalisés seront les suivants :

- ✓ Dragage ;
- ✓ Risberme en palplanches ;
- ✓ Pieux métalliques de fondations de l'estacade ;
- ✓ Génie civil de l'estacade ;
- ✓ Ducs d'Albe d'amarrage ;
- ✓ Protection du pied de berge en enrochements ;
- ✓ Équipements de l'estacade.

Le périmètre des travaux comprendra notamment les aspects suivants :

- ✓ Implantation ;
- ✓ Etudes d'exécution ;
- ✓ Levés bathymétriques ;
- ✓ Amenée et repli matériel nautique et terrestre ;
- ✓ Démolition des dalles de bastillage ;
- ✓ Arrachage des palpieux ; terrassements sous eau ;
- ✓ Mise en œuvre d'enrochements ;
- ✓ Mise en fiche de palplanches ;
- ✓ Bétonnage de la risberme ;

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

- ✓ Mise en fiche et battage de pieux métalliques ;
- ✓ Pose et clavetage d'éléments de structure en béton préfabriqué (chapiteau, poutres, boucliers, prédalles) ;
- ✓ Bétonnage de la dalle ;
- ✓ Équipements des ducs d'Albe ;
- ✓ Équipements de l'estacade.

La présence de réseaux Trapil en tête de berge de l'estacade à construire impose d'observer une vigilance particulière lors de la réalisation des travaux. Les mesures de prévention adaptées au chantier seront mises en œuvre pour sécuriser l'intervention, dont un balisage.

Le stationnement et la circulation d'engins à tonnage lourd au droit des réseaux sera proscrit. De plus, lors des opérations de vibrofonçage, un vibrofonçeur à haute fréquence variable sera utilisé, limitant ainsi les vibrations préjudiciables sur les ouvrages existants et les réseaux. Un suivi de vibration des ouvrages existants pendant toutes les phases de vibrofonçage et battage sera mis en place.

La zone d'implantation de la future estacade se situe également à proximité des piles du viaduc de l'A15. Une vigilance sera apportée lors des manœuvres des ateliers nautiques afin d'éviter le risque de heurt avec les piles du viaduc.

2.1.3 Bâtiments techniques et tertiaires

La description des travaux concernant les bâtiments techniques et tertiaires est présentée dans les paragraphes suivants.

2.1.3.1 Procédures de réalisations

- *Levage :*
Deux grues à tour seront utilisées sur le chantier de construction et positionnées afin de couvrir au maximum la zone de chantier.
- *Réalisation du circuit de terre :*
La boucle de fond de fouille du projet et la mise en place d'un collecteur général de terre au droit de chaque adduction permettra de faire converger toutes les liaisons de terre.
- *Réalisation des ouvrages d'infrastructures en béton armé :*
Après recépage des pieux, un béton de propreté sera réalisé pour chaque type d'ouvrage d'infrastructures. Ces ouvrages seront soit coffrés pleine fouille, soit coffrés à l'aide de panneaux manportables. Les longrines préfabriquées seront ensuite posées ou coulées en place. Après le clavetage des longrines, les remblais techniques seront mis en œuvre.
- *Réalisation des réseaux sous dallage :*
En parallèle de la réalisation des ouvrages d'infrastructures, les réseaux sous dallage seront mis en place, avec la pose en tranchée des fourreaux électriques, des canalisations pour l'eau sous pression, des canalisations enterrées RIA, et des canalisations EU, EV et EP avec les regards associés. Les réseaux d'eaux chaudes et froides seront directement incorporés à la dalle. Les autres réseaux seront enterrés et disposés sur un lit de pose, sans fourreau.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

- **Réalisation du dallage :**

Le dallage sera ensuite réalisé après validation des plans d'exécutions et réception de la plateforme. La méthodologie de réalisation du dallage sera conforme au DTU en vigueur.

Réalisation des ouvrages de superstructures en béton armé :

Les voiles seront ferrailées avec des cages d'armatures conformes aux normes en vigueur, pré assemblées ou façonnées sur le chantier, leur mise en place est effectuée à l'avancement en même temps que le coffrage au moyen de la grue. Les voiles du bâtiment seront réalisés par plots coulés en deux levées de préférence.

Les planchers seront traités soit en prédalles pour les faibles portées, soit en dalles alvéolaires précontraintes, soit en traditionnel (cas majoritaire) selon les charges à reprendre.

Des épreuves de contrôle et des essais seront réalisés en continu lors des coulages des bétons d'ouvrages.

Un géomètre sera chargé spécialement de piqueter et vérifier avec précisions les emplacements et niveaux des divers ouvrages, au fur et à mesure de l'avancement.

- **Réalisation des ouvrages en superstructures en charpente métallique.**

Pour les bâtiments de bureaux et d'hygiénisation la charpente sera montée entièrement à l'aide d'un chariot rotatif ainsi que des nacelles télescopiques.

- **Dalle de répartition au droit des réseaux Trapil.**

Conformément aux préconisations TRAPIL, des dalles de répartitions ou de protections mécaniques seront mises en place afin de protéger les réseaux Trapil de tout accident de chantier.

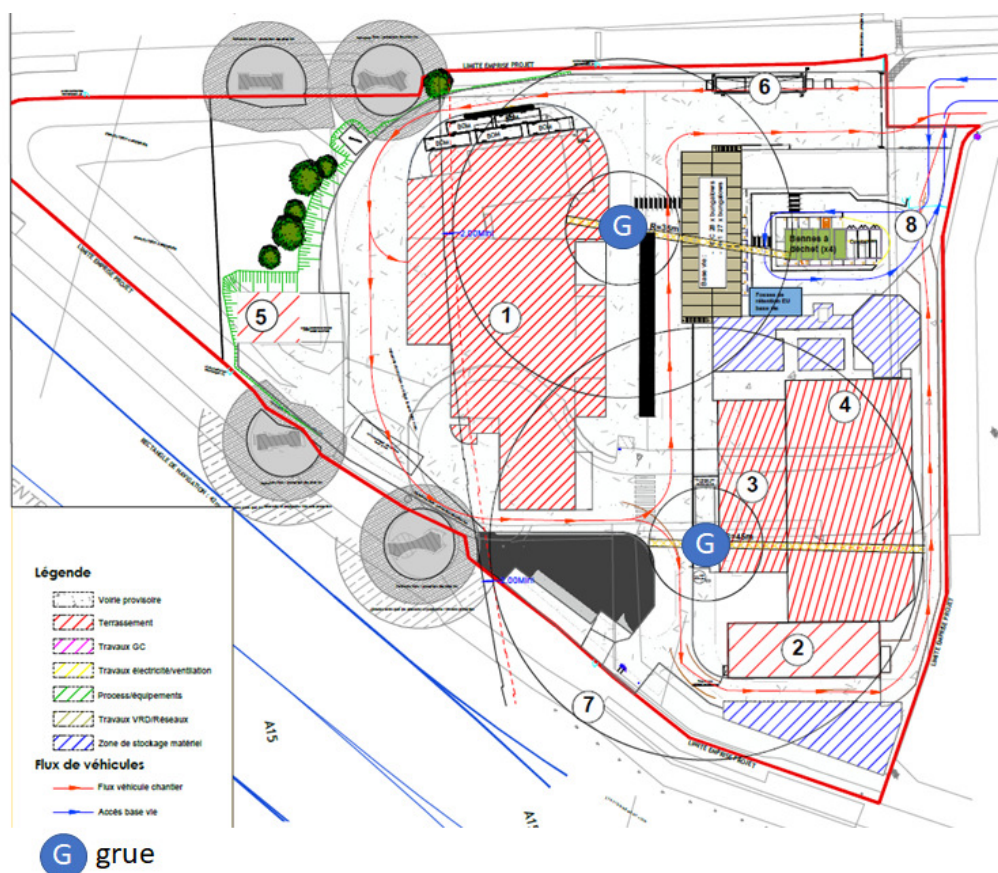


Figure 5 : Extrait du carnet de phasage prévisionnel - Localisation des grues lors du chantier

2.1.3.2 Équipements associés

Partie chauffage ventilation plomberie

Les paragraphes ci-dessous présentent les travaux de ventilation, de chauffage, de rafraîchissement et de plomberie sanitaire à réaliser sur le bâtiment administratif, les locaux techniques et le local pesée.

L'exécution des travaux traditionnels est soumise aux dispositions du R.E.E.F., et dans le cas contraire soumis à Avis Technique. Systématiquement, trois grands principes seront respectés :

- Accessibilité du matériel et des raccordements ;
- Facilité de démontage, et de nettoyage ;
- Clarté des cheminements et des repérages.

Installations de ventilation

- **Bâtiment administratif**

En raison des contraintes liées aux prises d'air neuf sur le site (risques de libération de gaz), et pour assurer un confort thermique et acoustique aux occupants, il sera prévu la mise en place d'une ventilation générale double flux traitant l'ensemble des locaux du bâtiment administratif.

Le soufflage et l'extraction s'effectueront dans les locaux par l'intermédiaire d'un ensemble de bouches et grilles de soufflage et d'extraction, associées à des dispositifs autoréglables.

Présence de cartouches coupe-feu au droit des parois des locaux à risques moyens.

La Salle de réunion, ainsi que la Salle pédagogique, seront chacune équipées d'un dispositif de gestion du débit en fonction de l'occupation, afin de réduire les pertes par ventilation au strict nécessaire.

Le principe de fonctionnement est repris dans le schéma ci-dessous.

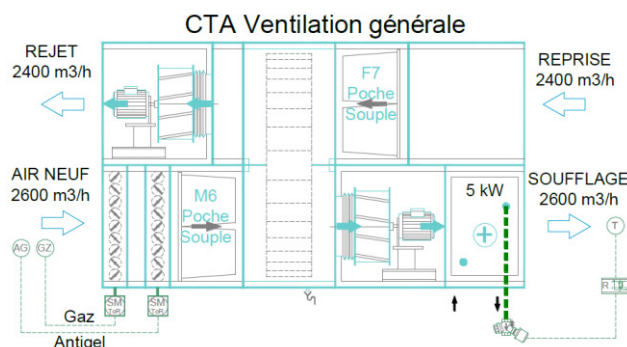


Figure 6 : Principe de fonctionnement de la ventilation générale

Le rejet sera sorti verticalement au débouché de la CTA, avec dispositif pare-pluie. La prise d'air neuf sera gainée en terrasse.

- **Traitement Salle de commande et Local pesée :**
La salle de commande, d'une part, et le local pesée, d'autre part, séparés physiquement du bâtiment administratif, seront chacun équipés de leur propre système indépendant de ventilation double flux.
- **Ventilations diverses :**
Dans l'atelier, il sera prévu la mise en place d'un ensemble de bras d'aspiration rigide pour fumées de soudures. Les hottes seront équipées d'un capteur monté sur un bras rigide articulé avec ventilateur d'extraction. Les gaines rejeteront au niveau de la toiture en terrasse.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Installations de chauffage rafraichissement

• Bâtiment administratif

Les locaux seront traités en chauffage rafraichissement par l'intermédiaire :

- De cassettes plafonnères change-over à eau, fonctionnant en chaud ou en froid selon la saison, positionnées dans les locaux à occupation permanente et/ou ponctuelle,
- De radiateurs acier positionnés dans les locaux annexes,
- De panneaux rayonnants eau chaude positionnés en plafond de l'Atelier.

La production de chaleur sera assurée par la chaudière Process, via le réseau de chaleur et la sous-station à créer dans le bâtiment.

Pour les bureaux, il sera également prévu une production de froid en terrasse technique, venant traiter ces locaux via un réseau spécifique change-over alimentant l'ensemble des cassettes.

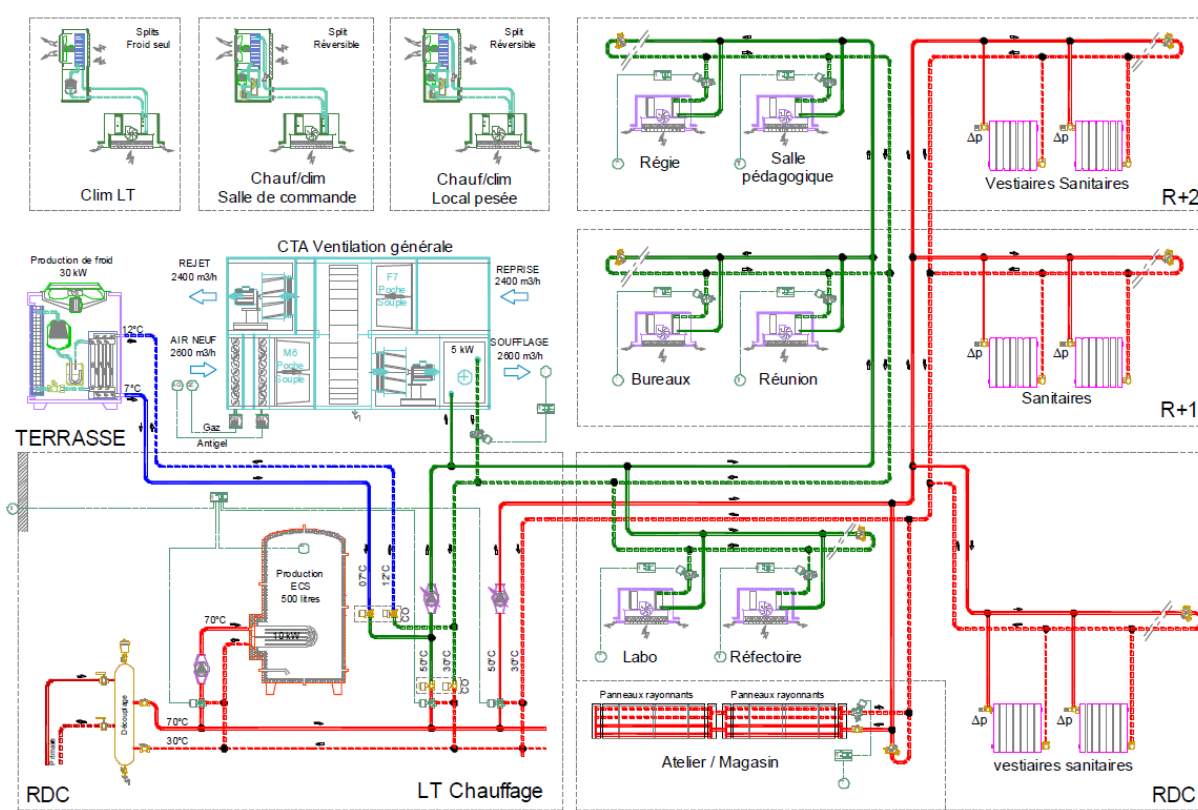


Figure 7 : Schéma de principe chauffage ventilation Bâtiment administratif

A partir du réseau primaire issu de la chaudière Process, il sera mis en place une sous-station dans le local technique Chauffage, assurant à la fois :

- La distribution d'eau de chauffage,
- Le raccordement en change-over de la production de froid sur le réseau cassettes,
- La production et le bouclage ECS.

En plus du dispositif de gestion du free-cooling de la centrale de ventilation, il sera prévu la mise en place d'un refroidisseur de liquide, installé en terrasse technique, pour assurer le rafraîchissement minimal à 28°C dans les bureaux.

L'ensemble des émetteurs du bâtiment Administratif seront alimentés par l'intermédiaire de 2 réseaux distincts, à destination des cassettes (réseau change-over) et des radiateurs et panneaux rayonnants (chauffage seul).

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

- *Salle de commande et Local pesée :*
Ces 2 locaux, séparés physiquement du bâtiment administratif, seront traités par des systèmes à détente directe de type mono ou multi-split, totalement indépendants des installations du bâtiment Administratif.
- *Locaux techniques :*
Les locaux techniques (TGBT, serveur...), doivent être en permanence ventilés par de l'air froid. Ils seront traités par des systèmes à détente directe de type mono ou multi-split. Ils seront totalement indépendants des autres installations. Les équipements seront redondants sur les locaux sensibles.

Installations de plomberie sanitaire

- *Bâtiment administratif*
Alimentation eau de ville : l'arrivée d'eau froide à destination du bâtiment Administratif s'effectuera dans le local technique dédié à la sous-station de chauffage, où seront installés les organes d'isolement et de remplissage des réseaux de chauffage.
Alimentation eau de pluie : système de récupération des eaux de pluies sera ramené en local technique chauffage, à partir duquel sera organisée la distribution vers les points d'eau spécifiques tels que WC, postes de nettoyage, arrosage. Un raccordement secours sur eau de ville sera aussi réalisé pour les périodes où la météo ne sera pas favorable.
La production ECS à semi-accumulation sera réalisée en local technique chauffage. Elle sera complétée d'un circulateur de bouclage afin de maintenir une circulation permanente d'eau chaude sanitaire, réduisant ainsi les temps d'attente (économie d'eau) et permettant de s'affranchir des risques de légionellose.
- *Local pesée :*
L'arrivée d'eau froide sera réalisée en gaine technique du sanitaire.
La production ECS par chauffe-eau rapide électrique sera installé à proximité du point de puisage unique.

Installations électriques temporaires « de chantier »

Les alimentations de type coffrets de chantiers sont prévues pour chaque bâtiment.

L'éclairage provisoire du chantier sera raccordé à partir des coffrets ou armoires de chantier. .

L'éclairage de chantier extérieur sera conforme aux prescriptions HAROPA.

Une installation provisoire telle que décrite ci-après est prévue pour chaque bâtiment :

- Une armoire principale avec disjoncteur 250A ou 400A comprenant un sous-compteur ;
- Armoires d'étages 40A ;
- L'ensemble des câbles permettant le raccordement des équipements.

Pour la base vie il est prévu le raccordement de l'ensemble des bungalows et la mise en place d'une armoire de cantonnement.

L'ensemble des installations électriques du chantier devront faire l'objet de vérifications par un organisme habilité. L'installation de chantier sera déposée et évacuée en fin de travaux.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Installations électriques définitives - courant fort

Le bilan de puissance estimatif de l'opération est de 1 650 kVA avec 300 kVA à secourir. Il sera donc prévu une alimentation électrique par comptage HT avec un transformateur de puissance 2 000 kVA et en secours un groupe électrogène de 350 kVA.

Le nouveau poste de livraison sera situé à l'arrière du bâtiment réception. Il sera alimenté en amont par le réseau HTA 20 kV ENEDIS et alimentera en aval le TGBT qui alimentera les départs principaux et les armoires de bâtiment.

Afin de permettre la télé conduite des deux arrivées ENEDIS (normal et secours), il sera prévu la fourniture, la pose et le raccordement d'un coffret PASA dans le poste de livraison. Il disposera de détecteurs de défaut ampèremétrique et de tensions.

Les locaux techniques sont dimensionnés pour accueillir une cellule HTA et une cellule BT supplémentaire pour la protection d'un éventuel transformateur.

Le transformateur triphasé de distribution HTA/BT sera de type huile, pour une installation intérieure et conforme aux normes. Le local est dimensionné pour accueillir un second transformateur de capacité équivalent au minimum. Le transformateur sera réalisé avec des constituants neufs et exempts de tout élément de récupération. Des batteries de condensateurs seront prévues, pour relever le facteur de puissance de l'installation jusqu'à la valeur de $\cos \phi$ 0.93. La puissance estimée est de 500 kVAR.

Il sera mis en place un groupe électrogène de remplacement de 350 kVA à démarrage automatique permettant une autonomie de 48H. Le groupe est notamment accompagné d'une cuve à fuel de 3 000 litres garantissant une autonomie de 48 heures à 75% de charge. Cette cuve sera double enveloppe et équipée de différents appareils de contrôle notamment.

Il sera prévu 2 Alimentations sans interruption (ASI), un ASI process et un ASI pour le bâtiment administration. Chaque groupe d'ASI comprendra 2 onduleurs de 10kVA et une autonomie minimale de 1H à pleine charge. Les onduleurs seront alimentés depuis le TGBT.

Il sera mis en place un système de protection contre la foudre afin d'être protégé contre les décharges électriques d'origine atmosphérique. Il sera réalisé une protection contre les effets directs de la foudre par paratonnerres à dispositif d'amorçage (PDA) et une protection contre les effets indirects par des systèmes parafoudres.

Il sera prévu la mise en place d'un câble cuivre en bon contact avec le sol, en fond de fouille pour ceinturage de chaque bâtiment.

Installations électriques définitives - courant faible

Un Système de Sécurité Incendie de catégorie A avec équipement d'alarme de type 1 sera mis en place sur le site. Le matériel central du SSI sera constitué d'un Equipement de Contrôle et de Signalisation (ECS) et d'un Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (CMSI) et sera installé dans la salle de commande du bâtiment principal.

La distribution du réseau VDI sera effectuée dans les bâtiments pesées, administratif, atelier/magasin et laboratoire.

Le système de contrôle d'accès sera composé de contrôle par badges et d'un système de visiophonie. La visiophonie sera mise en place pour l'accès au parking et l'accès au site. Elle sera gérée depuis le bâtiment de pesée. Les accès contrôlés le seront par lecteur de badges. Le système d'autorisation des accès pourra être contrôlé à distance.

Il sera mis en place un système de vidéoprotection permettant de surveiller en local et à distance le site. Ce système sera associé au système d'anti-intrusion du site.

2.1.3.3 Organisation des locaux

Le bâtiment situé au Nord-Ouest de la parcelle reçoit les fonctions suivantes :

- Les locaux sociaux au rez-de-chaussée,
- Les bureaux au 1er étage,
- L'espace visiteurs au 2ème étage.

Les locaux sociaux

Les locaux sociaux sont dimensionnés pour accueillir un nombre de 10 personnes pour le personnel.

Ils comprennent notamment :

- une zone de vestiaire hommes avec une zone sale et une zone propre, comprenant vestiaire, sanitaire avec urinoir et un WC fermé, et une douche,
- une zone de vestiaire femmes avec une zone sale et une zone propre, comprenant un vestiaire, deux WC fermés et une zone de douche,
- un local entretien,
- une infirmerie,
- un réfectoire de 30 m².

La zone administrative

Au 1er étage, un palier donne l'accès à la zone des bureaux qui est aménagée de la façon suivante :

D'un côté une salle de réunion d'une capacité de 20 personnes, un espace tisanerie, le bureau du directeur de site, le bureau de l'assistant administratif, le bureau du chef d'équipe, le bureau du responsable maintenance.

Puis de l'autre côté une zone reprographie, un bureau de passage, le local informatique, le local ménage, le local archives, le local EPI, des sanitaires hommes et femmes.

Une terrasse extérieure à l'ouest est accessible et permet un deuxième dégagement

La zone visiteurs

Au deuxième étage se situe la zone accessible aux visiteurs. Elle accueille maximum 50 personnes.

Les fonctions suivantes sont présentes dans cette zone :

- une salle pédagogique avec de larges ouvertures offrant une vue sur la Seine et sur le bâtiment de réception des déchets,
- une salle panoramique offrant une vue sur l'activité méthanisation du site à l'Est,
- une cuisine,
- une régie,
- un espace vestiaire,
- des sanitaires pour les hommes et pour les femmes,
- une terrasse à l'Ouest.

Il y a deux dégagements comptabilisant 3 UP (unités de passage).

Organisation des bâtiments liés aux process et des locaux techniques connexes

Le hall de réception des biodéchets est séparé par un espace extérieur végétalisé du bâtiment administratif. On retrouve dans ce hall la réception des biodéchets en fosse et la première étape du process exécutée dans les pulpeurs BTA dont la fonctionnalité est explicitée dans la partie 5.3.

L'atelier magasin est situé en rez-de-chaussée, accolé entre le bâtiment administratif et le bâtiment de réception des biodéchets. Dans ce volume se situe également le local technique chauffage et le laboratoire qui a une vue sur les camions qui arrivent.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

De l'autre côté sur la façade longitudinale Est du bâtiment process, se situe un volume technique sur deux niveaux et recevant les locaux techniques connexes et la salle de commande qui a une vue sur l'intérieur du hall. Un escalier extérieur dessert ces fonctions.

Au sud de ces bâtiments, une aire de lavage des camions accueille deux pistes de lavage.

La zone de méthanisation et de valorisation biogaz se situe en face, à l'Est de la parcelle en extérieur. Le bâtiment hygiénisation et le bâtiment de traitement d'air se situent aussi à l'Est de la parcelle.

La zone de méthanisation et la zone de valorisation biogaz sont accessibles par la passerelle piétonne depuis le bâtiment de réception et préparation.

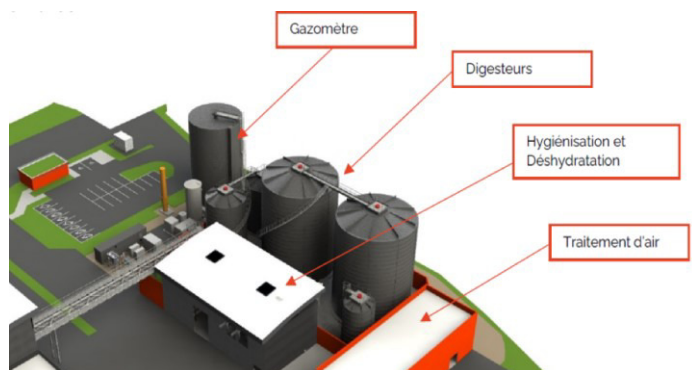


Figure 8 : Implantation de la zone de méthanisation



Figure 9 : Implantation des locaux chaufferie et moteurs de cogénération



Figure 10 : Implantation de la zone traitement d'air : vue en plan

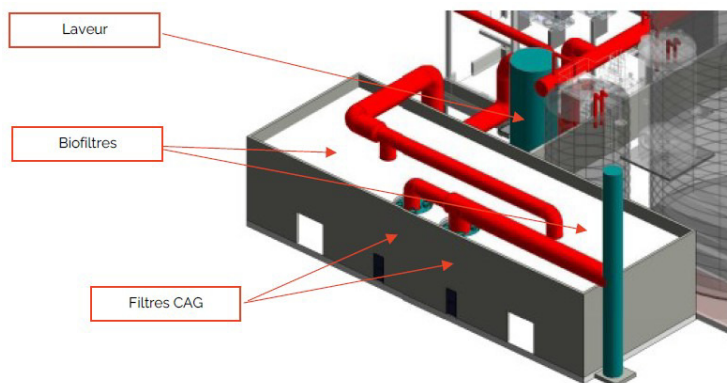


Figure 11 : Bâtiment traitement de l'air

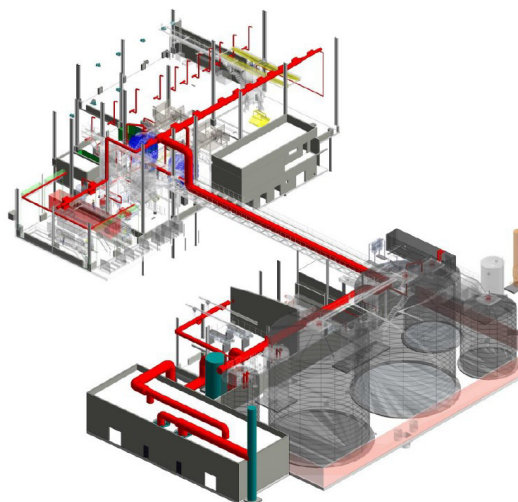


Figure 12 : Implantation de la zone traitement d'air : vue ensemble

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Le biofiltre est construit en béton. Le massif filtrant repose sur un caillebotis. L'air circule sous ce caillebotis et est distribué de façon homogène à travers le substrat. Il ressort épuré dans le ciel gazeux puis circule dans la chambre latérale, elle aussi en béton, dans laquelle se trouve la cage annulaire en inox contenant le charbon actif granulaire (CAG). Une ouverture dans la paroi permet de faire communiquer le ciel gazeux du biofiltre et la chambre de CAG.

L'opérateur peut pénétrer dans chacun des biofiltres juxtaposés afin de faire un contrôle routinier grâce à une porte piétonne.

Pour permettre le renouvellement du substrat (cette opération est à faire tous les 4 à 5 ans), une ouverture de 2,5 x 2,5 m est également prévue au-dessus du caillebotis de chacun des biofiltres. Ces ouvertures sont normalement fermées par un empilement de bastaings en bois.

On peut pénétrer dans les chambres de CAG par 2 portes piétonnes. L'opération pour retirer la charge usée de CAG se fait par aspiration à la base des cages métalliques. Le tuyau d'aspiration relié à un camion hydrocureur passe par les portes.

Pour renouveler les charges, le CAG neuf est livré par big-bags. La procédure de rechargement est la suivante : les sacs sont levés par un chariot élévateur, ils sont vidés à travers des trappes communicantes avec le sommet des cages métalliques.

L'accès au point de mesure de la cheminée et aux trappes de chargement du CAG se fait par la toiture terrasse au-dessus des biofiltres et chambres de CAG. On y accède par un escalier. La zone de servitude sur la toiture est protégée par une rambarde périphérique. Les points de mesures normalisés sont situés à mi-longueur de la gaine conduisant à la cheminée. Ainsi les longueurs droites amont et aval du point de mesure sont respectées et l'accessibilité est aisée sans faire appel à une nacelle.

2.1.4 Réseaux et bassins

2.1.4.1 Réseaux

Tableau 4 : Synthèse prévisionnelle des réseaux

	Aérien	Souterrain
AEP		X
Incendie		X
CFO		X
CFA		X
HTA		X
EP		X
GAZ		X
Injection Biométhane	X	
Refoulement		X
Eaux Process		X
RIA	X	
Sprinkler	X	
Transfert Digestat	X	X
Télécom		X
EU		X
ECL	X	

Méthodologie de pose des réseaux humides :

Les étapes pour la pose des réseaux humides sont les suivantes :

- Implantation de l'ouvrage,
- Implantation des réseaux existants à partir des DICT,
- Sondages de reconnaissances,
- Réalisation de la fouille,

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

- Mise en place des réseaux,
- Enrobage des réseaux,
- Mise en place d'un grillage avertisseur,
- Fermeture de la fouille.

Cependant, suivant la typologie des réseaux, la mise en œuvre peut nécessiter des étapes/ fournitures/moyens complémentaires.

- *Ouverture de fouille par engins mécanisés*
Moyens humains : chef d'équipe / ouvrier polyvalent / conducteur d'engin / chauffeur.
Moyens matériels : pelle mécanique / camion / laser d'alignement / dispositif de pompage.
- *Pose de conduite en fonte,*
Moyens humains : chef d'équipe / canalisateur / conducteur d'engin / ouvrier.
Moyens matériels : pelle ou mini pelle / pilonneuse PN2 / une élingue tubulaire, câble métallique / machine à emboiter / un pinceau et un miroir.
- *Pose de conduite PEHD*
Moyens humains : chef d'équipe / canalisateur / conducteur d'engin / ouvrier.
Moyens matériels : pelle ou mini pelle / pilonneuse PN2 / une élingue tubulaire, un palonnier / une machine à souder / un ensemble racleur et outil de découpe / un positionneur.
- *Pose de conduite PVC pression*
Moyens humains : chef d'équipe / canalisateur / conducteur d'engin / ouvrier.
Moyens matériels : pelle ou mini pelle / pilonneuse PN2 / une élingue tubulaire.
- *Pose de conduite PRV*
Moyens humains : chef d'équipe / canalisateur / conducteur d'engin / ouvrier.
Moyens matériels : pelle ou mini pelle / pilonneuse PN2 / une sangle plate / un jeu de Pull-lift / une clé dynamométrique.
- *Mise en place de vanne*
Les tubes PRV sont étudiés pour supporter les pressions axiales, mais ne sont pas prévus pour résister aux pressions générées par les vannes.
- *Pose de chambre préfabriquée*
Moyens humains : chef d'équipe / poseur / aide-poseur / conducteur d'engin / ouvrier / chauffeur.
Moyens matériels : fourgon / laser de pose / élingues de manutention / plaque vibrante / pelle mécanique à pneu / camion bras grue.
- *Évacuation des déblais*
Les déblais pollués ou non seront évacués au fur et à mesure.
Le site pressenti pour le traitement des déchets inerte est le centre de traitement d'ECT, situé à environ 18 km (aller / retour), à Cormeilles en Parisis.
Le site pressenti pour le traitement des déchets pollués est le centre de traitement de SUEZ RR IWS MINERALS FRANCE, situé à environ 3 km (aller / retour), à GENNEVILLIERS.

2.1.4.2 Bassins

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques du bassin :

Bassin	Caractéristiques
Bassin Sud-Ouest (eaux propres et rétention eaux pluviales)	Bassin rectangulaire / d'un volume de 328 m ³ Bassin enterré en béton armé à l'abri d'une paroi berlinoise. Il sera équipé d'une pompe avec variateur de fréquence et d'un séparateur.

Méthodologie de terrassement et réalisation de la paroi berlinoise

Présentation :

Les travaux de parois berlinoises consistent en la réalisation de pieux forés simples équipés de profilés métallique scellés en pied dans du béton sous le fond de fouille. Les forages sont remplis au-dessus du fond de fouille par un matériau facilement excavable au terrassement, type grave ciment.

La réalisation des pieux de paroi berlinoise se déroulera selon les étapes suivantes :

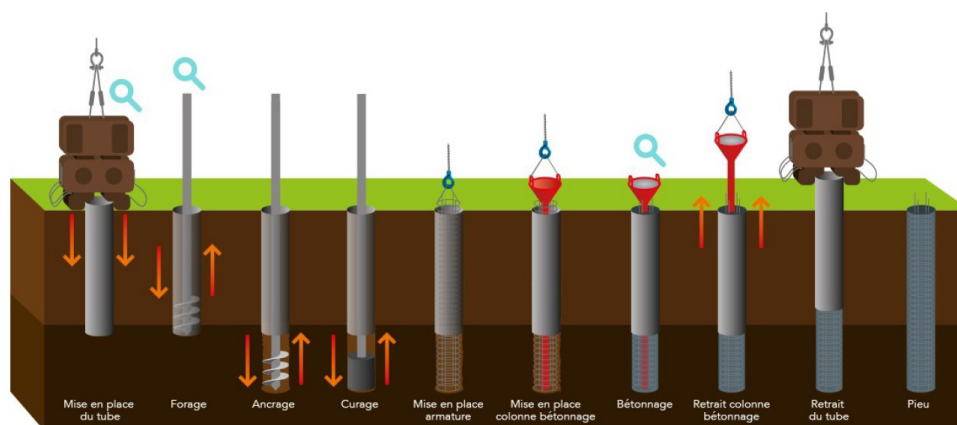


Figure 18 : Etapes de mise en place des pieux de paroi berlinoise

- ***Implantation***

L'implantation des pieux est réalisée par le géomètre expert de l'entreprise.

L'implantation sera réalisée par le technicien d'implantation de l'entreprise à l'aide d'un tachéomètre de type Leica TC 407.

Chaque pieu sera identifié par son numéro à l'aide d'une étiquette ou de peinture.

Avant forage, l'axe de chaque pieu est repéré à l'aide de déports positionnés en deux directions, hors influence du forage.

Des points de nivellement seront mis en place pour contrôler le positionnement altimétrique des profilés

- ***Forage des pieux***

La mise en place d'un tubage provisoire de protection, en tête de forage, sur la hauteur des terrains meubles est nécessaire pour limiter les risques d'éboulement en tête de forage et limiter les risques de déviation à au démarrage du forage.



Figure 19 : Fonçage du tubage provisoire en tête des pieux

Le tubage est mis en œuvre par vibrofonçage, par la réalisation d'un préforage, de diamètre légèrement supérieur au diamètre du tube, ou encore par twistage du tube avec la machine de forage.

Le forage du pieu s'effectue à l'aide de la foreuse depuis la plateforme de travail.

La tarière à Kelly est mise en place au droit du tubage provisoire. La verticalité du mat et le centrage de l'outil de forage sont contrôlés par le foreur et le chef de chantier.

Après mise en place du tubage provisoire en tête, le forage est mené à l'aide d'outillage adapté au terrain, jusqu'à la cote altimétrique définie. La nature et l'altimétrie du terrain rencontré lors du forage seront contrôlées afin de vérifier la conformité de celles-ci avec les coupes géotechniques retenues dans la note de calcul. Le type des outils utilisés, selon les couches de terrain traversés, seront alors mentionnés sur la fiche de forage.

Dans l'éventualité de la rencontre d'une poche de terrain de plus faible caractéristique mécanique, dans la zone de fiche, le forage est poursuivi, en accord avec la maîtrise d'œuvre, jusqu'à l'obtention d'un ancrage dans les terrains sains.

Les déblais de forage sont extraits et évacués au fur et à mesure. Avant bétonnage du pieu, un nettoyage complet est réalisé au « bucket » pour assurer un bon contact « sol en place – béton en pointe » par suppression de l'épaisseur de sol remanié et enlèvement des particules de sol qui se sont déposées après la fin du forage.

Ce nettoyage est poursuivi autant de fois que des matériaux sont extraits, et ce jusqu'à l'obtention d'un fond de pieu propre. L'ensemble des contrôles liés à la phase de forage est détaillé dans le plan de contrôle, et mentionné sur une fiche de forage.

- *Bétonnage des pieux*

L'équipement pour bétonnage est mis en place moins de 2h après la phase de curage du pieu. Durant la phase de bétonnage, il est procédé à la mise en place à l'aide de la grue de manutention de la colonne de bétonnage composée d'un tube métallique. Le tube est surmonté d'une trémie de remplissage de 800 litres munie d'un câble de levage et d'un bouchon. Le tube, avant amorçage et bétonnage, repose sur le fond du forage.

Après l'amorçage qui se fait en évitant le délavage du béton par interposition d'un bouchon de fond de goulotte, le béton reflue par l'extrémité inférieure du tube plongeur et remonte dans le forage. Il se met en place sous son propre poids. Le tube plongeur est remonté au fur et à mesure du coulage et est démonté d'un ou plusieurs éléments en tête pour continuer le bétonnage. La base du tube plongeur est maintenue en permanence au moins 2 m dans le béton frais.

Le béton de scellement de fiche est mis en place jusqu'au niveau du fond de fouille. La hauteur de bétonnage est contrôlée à l'aide d'une câblette graduée et lestée ou d'un décimètre.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

- *Mise en place des profilés*

Les profilés de type HE sont livrés sur chantier conformément aux plans, au fur et à mesure de l'avancement du chantier. Les profilés métalliques seront descendus dans le forage après mis en œuvre du béton de scellement. Le positionnement du profilé est facilité par le traçage au cordeau de l'alignement du nu intérieur du profilé, coté fouille. La verticalité du profilé est contrôlée lors de sa descente dans le forage à l'aide d'un niveau à bulle. L'arase supérieure du profilé est contrôlée par niveau laser et point NGF de référence

- *Remplissage en grave ciment*

Après prise du béton de scellement autour du profilé, l'espace annulaire vide autour de celui-ci, est comblé à l'aide d'une grave-ciment mise en place directement depuis la tête du forage. Le rôle de la grave-ciment est d'éviter les décompressions du terrain autour du profilé sur la hauteur au-dessus du niveau du fond de fouille. De plus, la grave-ciment est facilement excavable au terrassement et permet d'accéder facilement aux profilés pour la mise en place du blindage et du butonnage provisoires.

- *Terrassement et pose du blindage*

Le terrassement se fera par passe de 50 cm et la pose des bastaings se fera au fur et à mesure du terrassement.

Moyens humains :

- Fondations en pieux forés : 1 chef de chantier, 1 foreur, 1 spécialiste béton, 1 kellyman, 1 grutier ;
- Blindage bois : 1 chef de chantier, 1 pelleur, 3 ouvriers qualifiés ;
- Butonnage provisoire : 1 chef de chantier, 1 pelleur, 2 aides, 1 soudeur.

Méthodologie de réalisation du bassin

Les méthodologies pour chaque étape de réalisation sont reprises ci-dessous, **Radier :**

Moyens humains : conducteur de travaux / chef de chantier génie civil / topographe / conducteur d'engin / chef d'équipe / ouvriers qualifiés / chef de chantier armaturiers / ferrailleurs / homme trafic selon les besoins.

Moyens matériels : grue à tour / benne à béton / pompe à béton / compresseur à air.

Voiles droites :

Moyens humains : chef de chantier / topographe / conducteur d'engins / chef d'équipe / ouvriers qualifiés / ferrailleurs.

Moyens matériels : grue à tour / benne à béton équipée de mat articulé ou de tube plongeur / pompe à béton / compresseur / échafaudage / nacelle.

Voiles courbes :

Moyens humains : chef de chantier / topographe / conducteur d'engins / chef d'équipe / ouvriers qualifiés / ferrailleurs.

Moyens matériels : grue à tour / benne à béton équipée de mat articulé ou de tube plongeur / pompe à béton / compresseur / échafaudage / nacelle.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

2.1.5 Planning prévisionnel du projet

Le planning prévisionnel du projet dans sa globalité est présenté dans la figure ci-dessous, pour une mise en service prévue en Janvier 2026 pour le début des essais. La Mise en Service Industrielle (MSI) est prévue fin août 2026. Ce planning prévisionnel projet est tributaire de la date de dépôt des demandes administratives. La phase de démarrage des travaux est prévue en août 2024.

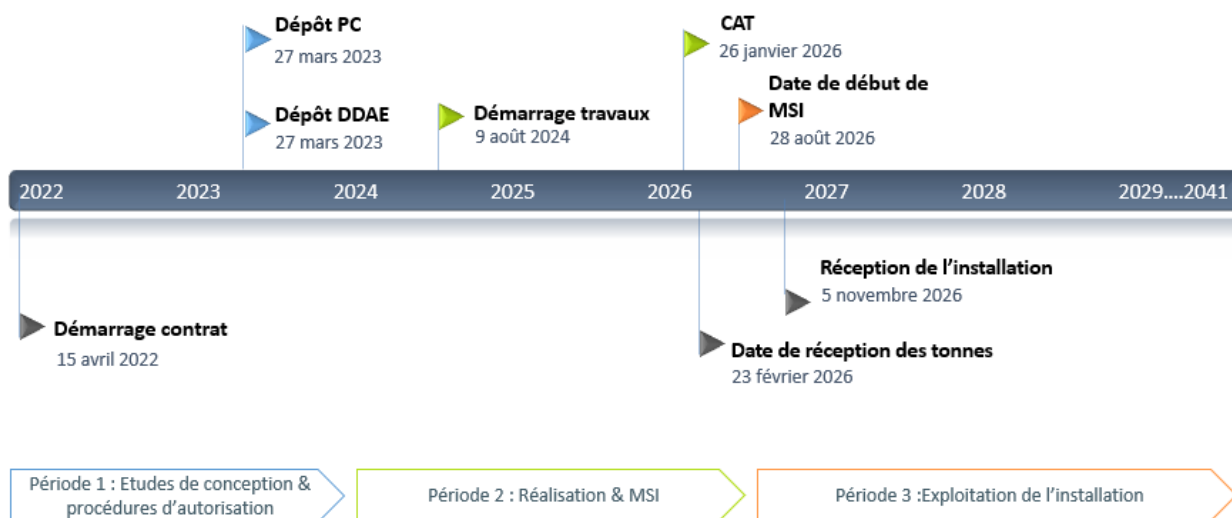


Figure 15 : Planning prévisionnel du projet

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

2.1.6 Planning prévisionnel des travaux

Le carnet de phasage prévisionnel du projet est visible en Annexe 1. Les durées caractérisant les différentes étapes sont pertinentes, cependant, la période présentée associée à ces étapes n'est plus cohérente puisque la date de démarrage des travaux tributaire de la date d'obtention des autorisations administratives est décalée.

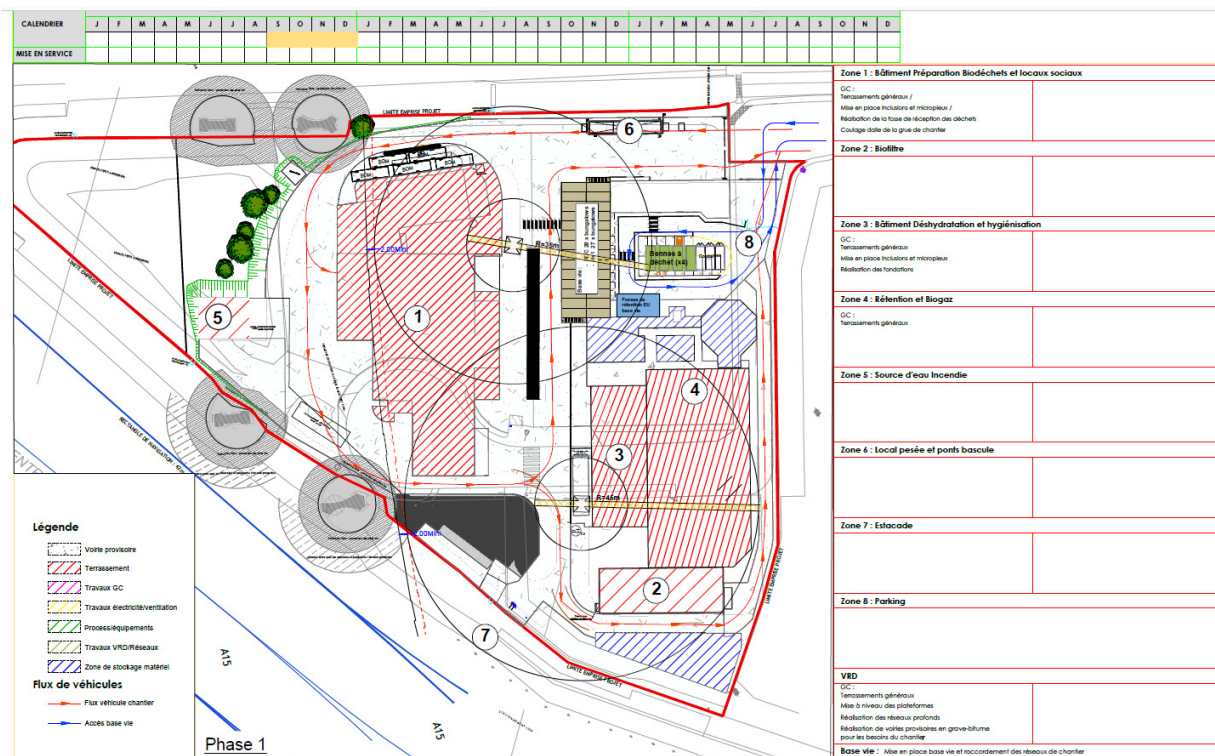


Figure 6 : Extrait du carnet de phasage des travaux (annexe 1) – phase 1

2.2 PHASE EXPLOITATION

2.2.1 Description de la capacité de production

L'unité est dimensionnée pour une capacité de traitement de 50 000 tonnes par an de déchets alimentaires des ménages et assimilés. Les biodéchets seront issus de collecte chez des ménages de proximité qui seront envoyés directement sur site. De plus, ils seront complétés pour que l'usine soit saturée par des collectes de déchets alimentaires auprès de ménages sur d'autres secteurs géographiques en région parisienne qui seront regroupés sur les sites de transfert du SYCTOM. Les apports de déchets alimentaires du SYCTOM seront complétés aussi les 9 premières années par des biodéchets tiers (biodéchets issus de gros producteurs par exemple marchés, GMS... jusqu'à saturation la 10^{ème} année par les déchets du territoire du Syctom.

Le procédé de méthanisation permettra de produire du digestat (résidu de la digestion) ainsi que du biogaz, qui sera partiellement injecté sur le réseau de gaz naturel (GRDF) après épuration en biométhane, le reste du biogaz étant autoconsommé sur site (chaudière et cogénération)

La production énergétique annuelle de biométhane injecté est estimée à 24 998 MWh PCS à saturation. La production énergétique de biogaz autoconsommé (pour la chaufferie et la cogénération) est estimée à 10 767 MWh PCS/ an. Le digestat produit soit 43 470 t à saturation est valorisé dans le cadre d'un plan d'épandage (établi sur la production maximale de 44 274 t attendue en année 4) joint à la Demande d'Autorisation Environnementale, partie 3 de l'étude d'impact.

2.2.2 Description du site

L'unité est implantée sur un terrain d'une surface totale de 18 360 m² localisé dans le Port de Gennevilliers, à la confluence entre le lit majeur de la Seine, et l'entrée Est du port de Gennevilliers desservant les darses n°5 et n°6. La localisation du terrain est représentée sur la figure ci-après :

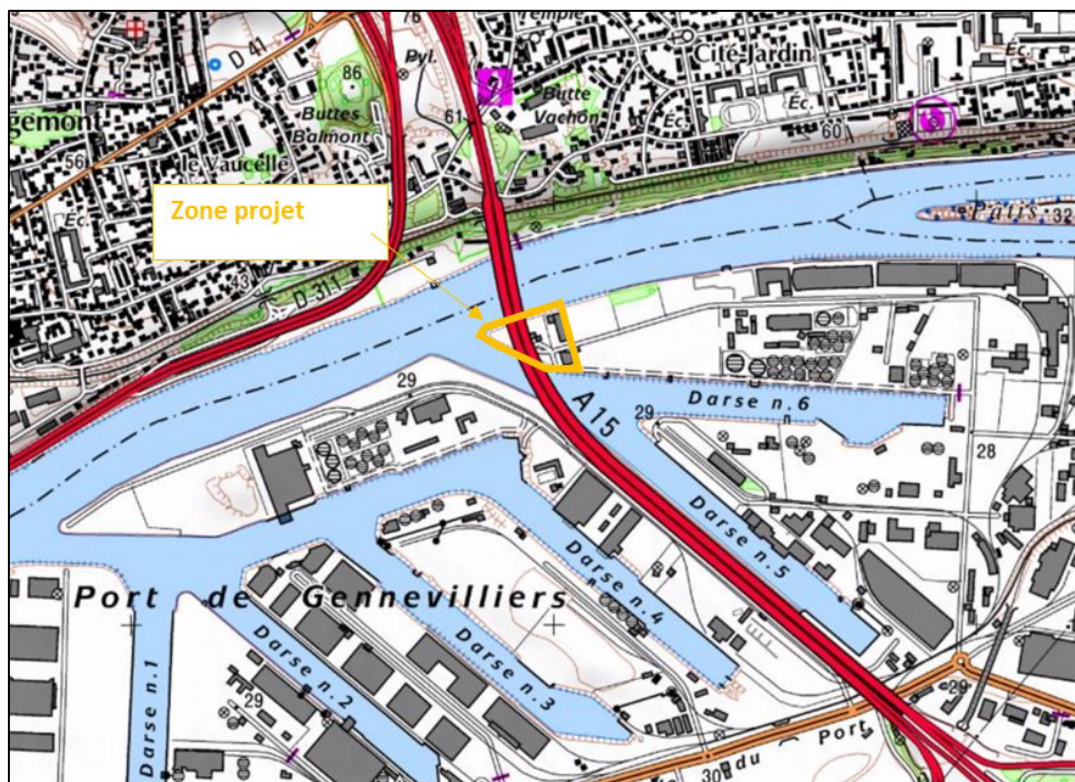


Figure 20 : Localisation du site (source : Géoportail)

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Le site sera composé essentiellement :

- ✓ De bâtiments techniques et tertiaires :
 - Bâtiment de réception et préparation des biodéchets ;
 - Bâtiment administratif ;
 - Atelier / magasin /laboratoire ;
 - Bâtiment déshydratation / hygiénisation ;
 - Bâtiment traitement de l'air ;
 - Local chaufferie / local moteurs de cogénération ;
- ✓ D'équipements de process imposants (BTA pulpeurs, BTA GRS, digesteurs, cuves d'hygiénisation, cuve de stockage digestat, centrifugeuses, désulfuration, autres cuves tampon...) ;
- ✓ De zones de parking ;
- ✓ De bassin et cuves (récupération eaux pluviales et recyclage eaux de process – voir paragraphe 4.16) ;
- ✓ D'espaces verts (voir description des dispositions paysagères en Annexe 2).

Les bâtiments et équipements de process sont détaillés au chapitre 4.

Le plan de composition du site est présenté en page suivante.



Figure 21. Plan d'implantation du site

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Les numéros sur la figure précédente (et suivante) correspondent aux zones suivantes :

- ✓ 1 : Zone pesée (entrée site) ;
- ✓ 2 : Bâtiment administratif ;
- ✓ 3 : Atelier / magasin / laboratoire ;
- ✓ 4 : Bâtiment de réception et préparation des biodéchets ;
- ✓ 5 : Zone méthanisation (digesteurs, etc.) ;
- ✓ 6 : Zone valorisation du biogaz (épuration, etc.) ;
- ✓ 7 : Bâtiment déshydratation / hygiénisation ;
- ✓ 8 : Chaufferie / local moteurs de cogénération ;
- ✓ 9 : Bâtiment traitement de l'air.

Des images 3D du projet sont également présentées ci-après.



Figure 22 : Vue en perspective et aérienne du projet

2.3 CONTROLE DES ACCES AU SITE ET SYSTEME ANTI-INTRUSION

L'accès au site se fera depuis la route du bassin n°6.



Le système de contrôle d'accès sera composé de contrôle par badges et d'un système de visiophonie. La visiophonie sera mise en place pour l'accès au parking et l'accès au site. Elle sera gérée depuis le bâtiment de pesées.

Il sera également mis en place un système de vidéoprotection permettant de surveiller le site en local et à distance. Le système proposé sera simple et évolutif. Il proposera une résolution de l'image permettant une bonne identification des individus ainsi qu'une bonne lecture des numéros des plaques d'immatriculations des véhicules.

2.4 MOYENS DE SURVEILLANCE ET PROTECTION DU SITE

Un système d'astreinte est mis en place (nuits, weekend) avec un roulement entre le chef d'équipe et l'équipe de maintenance soit 4 personnes.

Ces personnes sont compétentes et habilitées pour :

- ✓ Intervenir sur le site suite à une alarme d'urgence process et rendre compte du résultat de l'intervention ;
- ✓ Disposer des moyens de déplacement sur site (véhicule de service) ;
- ✓ Disposer de son outillage de première intervention ;
- ✓ Accéder aux matériels ;
- ✓ Assurer l'enregistrement des informations recueillies et le retour au supérieur hiérarchique.

Les modules méthanisation, déshydratation, valorisation biogaz et traitement de l'air fonctionnent 24h/24h.

Ainsi, pour garantir la réactivité technique en dehors de la présence de l'équipe d'exploitation (nuit et weekend), une astreinte technique sera mise en place.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Par ailleurs, comme indiqué au chapitre 1.3, un système de vidéoprotection permettant de surveiller le site à distance, sera instauré.

Le système de vidéoprotection sera associé au système anti-intrusion du site. Le système sera basé sur la pose d'une centrale d'alarme sur laquelle les points de détection seront reportés. Un zoning de détection sera effectué par bâtiment.

Il permet en cas d'évènement d'intrusion, à la caméra située dans la zone d'être mise en avant sur l'écran de visualisation.

Cette astreinte permettra de garantir une intervention rapide et ainsi la continuité de service.

3 DESCRIPTION DES PROCEDES

3.1 PESEE / RECEPTION/STOCKAGE AMONT

Les véhicules sont pesés à l'entrée et à la sortie du site par 2 ponts bascules.

La réception des déchets se fait dans le bâtiment réception/préparation, les camions entrent dans le bâtiment par les différentes portes sectionnelles.

L'apport des déchets sur le site se fait selon différents modes de transports :

- ✓ Par bennes à ordures ménagères (BOM) ou bennes de type FMA ;
- ✓ Par camions citernes pour les déchets liquides ou les pulpes préparées.

Concernant l'entrée de ces véhicules par les 4 portes dédiées :

- ✓ 3 portes sont situées en face de la fosse de réception, et sont destinées à l'entrée des BOM et des gros porteurs pour le déchargement direct en fosse ; d'une capacité totale de 435 m³ la fosse est dimensionnée pour couvrir les apports des flux de biodéchets en mélange ;
- ✓ La 4^{ème} porte sera utilisée pour la réception des camions citernes contenant les déchets liquides dans une cuve pour les déchets liquides (Cuve de capacité tampon 30 m³ avant transfert vers les pulpeurs BTA[®]). La cuve a une capacité qui permet le déchargement d'un camion-citerne. La cuve n'a pas vocation à stocker le liquide de façon prolongée.

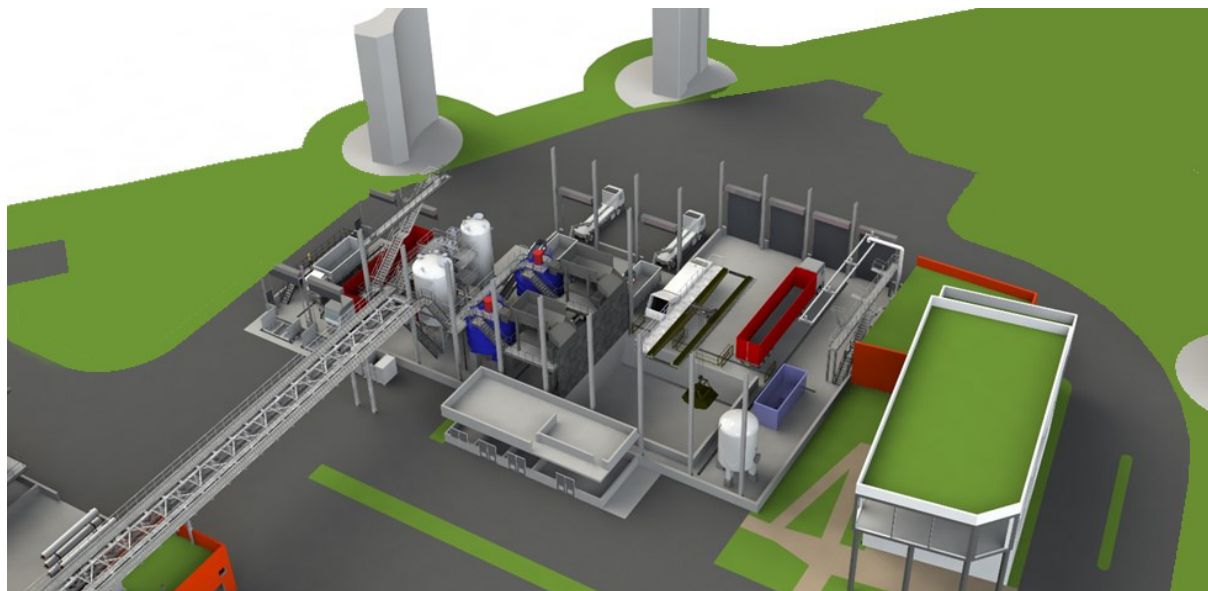


Figure 23 : Vue d'ensemble, localisation bâtiment réception

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

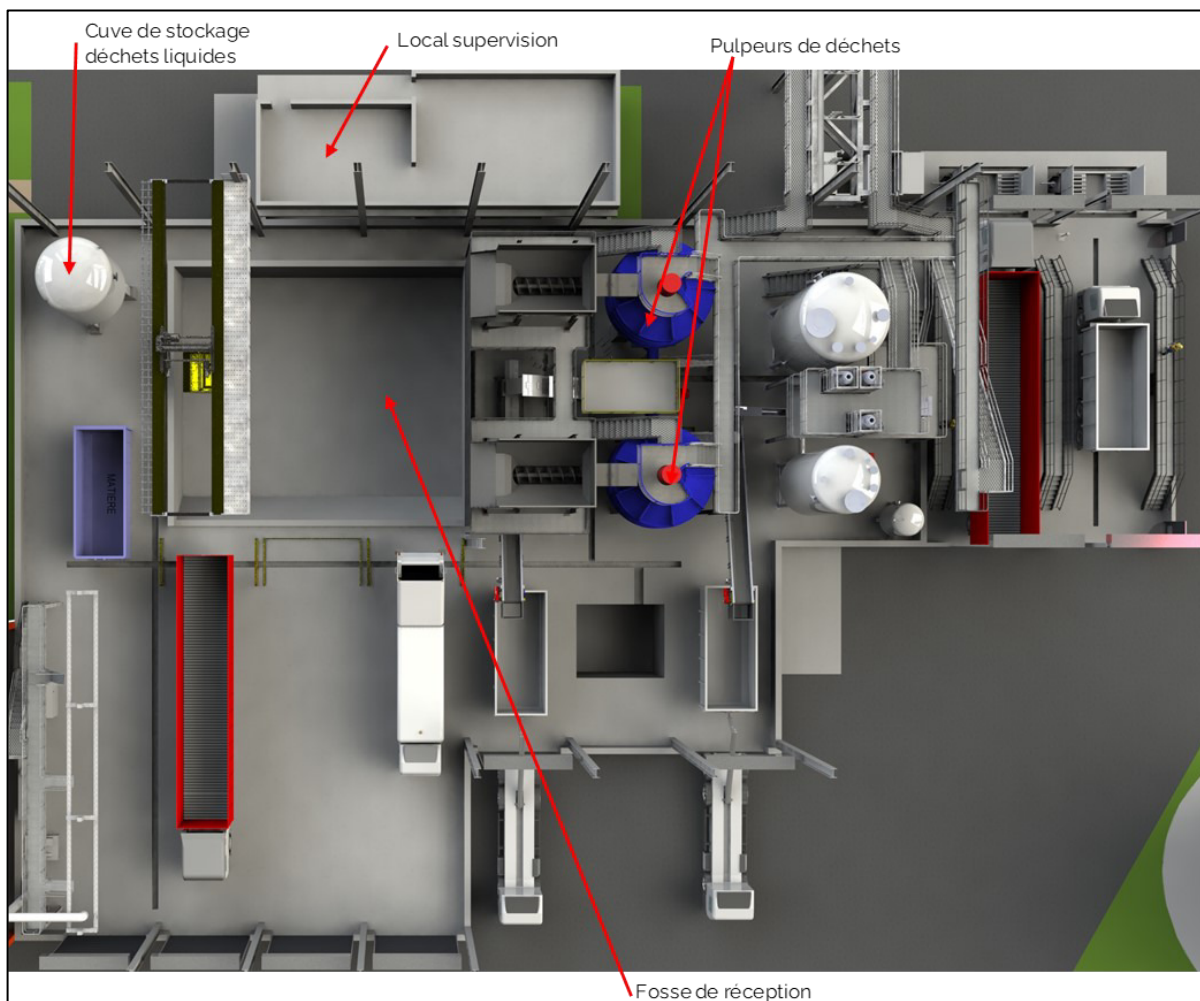


Figure 24. Vue bâtiment de réception – localisation des zones

Il n’y aura pas de manipulation de palettes et caisses-palettes sur site. Les biodéchets tiers livrés lors de la montée en régime en complément des déchets alimentaires du SYCTOM en palettes et caisses-palettes seront regroupés et décollisés sur un site PAPREC en Ile-de-France, puis livrés en mélange et en vrac sur le site de méthanisation de Gennevilliers.

Les éléments suivants ont été considérés au stade de la conception pour dimensionner les zones d’accès des véhicules d’apport des biodéchets :

- ✓ Des aires de manœuvre basées sur la giration des véhicules d’apports de type bennes à ordures ménagères, mini bennes et camion semi-remorque type FMA ;
- ✓ Une hauteur libre de 12 m pour la réception ;
- ✓ Des zones de dépotage conçue pour un déversement aisé des bennes sans manœuvre excessive.

3.1.1 Réception dans la fosse

Les véhicules de type benne à ordures ménagères (BOM) ou similaires vident directement leur contenu dans la fosse d’alimentation. La fosse parallépipédique de dimensions de 14,0 m par 12,2 m sur 2,50 m de profondeur, permet d’accueillir l’intégralité des apports en déchets journaliers. La capacité totale est environ 435 m³.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Le dimensionnement de la fosse de réception s'est appuyé sur les paramètres / hypothèses suivants :

- ✓ Réception de 50 000 tonnes de déchets alimentaires par an à saturation
- ✓ Nombre de jours de « production » (jours ouvrables) : $365 - 52 = 313$ jours
- ✓ Tonnage journalier à traiter : $50\,000 / 313 = 160$ tonnes par jour
- ✓ Densité moyenne de 0,6 pour déchets alimentaires : volume journalier reçu : $160 / 0,6 = 267\text{ m}^3$.

La fosse parallélépipédique de 435 m^3 , permet donc largement d'accueillir l'intégralité des apports en déchets journaliers. La durée maximale de stockage est alors de $435 / 267 = 1,6$ jour. La fosse étant vidée chaque jour, le temps de séjour est toujours inférieur à 1 jour.

Un pont-roulant équipé d'une benne preneuse extrait les biodéchets de la fosse et alimente l'une des deux trémies d'alimentation des pulpeurs.



Figure 25. Vue bâtiment réception – vue en perspective

Un contrôle visuel qualité sera systématiquement réalisé au dépotage des camions en fosse. En cas de gros indésirables, ceux-ci seront extraits via le godet et déposés dans une benne située à proximité. Lors des heures de réception, le pontier et/ou le chef d'équipe contrôlera les apports sur la plage horaire d'ouverture du site.

Les opérateurs au niveau du hall de déchargement (agent d'entretien) sont équipés de smartphones pouvant envoyer un formulaire dématérialisé via une application dédiée pour enregistrer ces erreurs de tris. L'enregistrement d'un évènement sur le smartphone peut être accompagné de photos horodatées.

Les données seront enregistrées par l'opérateur sur un formulaire digital comprenant :

- ✓ La date et l'heure du déversement ;
- ✓ L'immatriculation du véhicule ;
- ✓ Les motifs de signalement et de déclassement ;
- ✓ La prise d'une photographie.

METHA VALO 92 mettra également en place un contrôle basé sur l'intelligence artificielle, à travers le développement d'un algorithme capable d'identifier des objets indésirables grâce à un système « deep learning » à partir d'une banque d'images qualifiées. Ce système comprend une caméra ainsi qu'un logiciel interne appelé BOURBAKI qui transmet la fiche de non-conformité numérique en temps réel.

3.1.2 Alimentation par pont-roulant

Pour offrir un niveau de flexibilité à l'alimentation des pulpeurs équivalent au reste du procédé BTA, une technologie robuste d'alimentation par grue et godet ou benne a été sélectionnée.



Figure 26 : Exemple de vue Fosse et Godet du pont en cours de chargement

Ce type d'alimentation est très peu sensible à la nature et au taux de matière sèche du biodéchet. Ainsi, que cela soit pour le procédé BTA de mise en pulpe tout comme son alimentation depuis la fosse, les deux lignes de préparation disposent d'une flexibilité inégalée.

L'utilisation d'une fosse et d'une benne preneuse permet d'utiliser tout le volume de stockage de la fosse de 435 m³ permettant de lisser encore davantage les apports en déchets et/ou de compenser les périodes avec peu ou pas d'apports.

Le pont roulant d'alimentation peut être piloté manuellement, ou bien en mode semi-automatique, allégeant ainsi le travail du personnel d'exploitation.

Au vu de la quantité de déchets alimentaires à traiter, le projet inclut l'intégration de 2 pulpeurs, soit 2 trémies de chargement. Ceci permettra une flexibilité en termes de tonnages traités. Les 2 lignes parallèles de préparation des déchets permettront de traiter chacune la moitié du tonnage annuel nominal, soit 25 000 t/an.

Les 2 lignes peuvent être exploitées indépendamment l'une de l'autre. À régime nominal, les deux lignes seront en service pour une durée d'exploitation journalière de 7 heures, 6 jours par semaine.

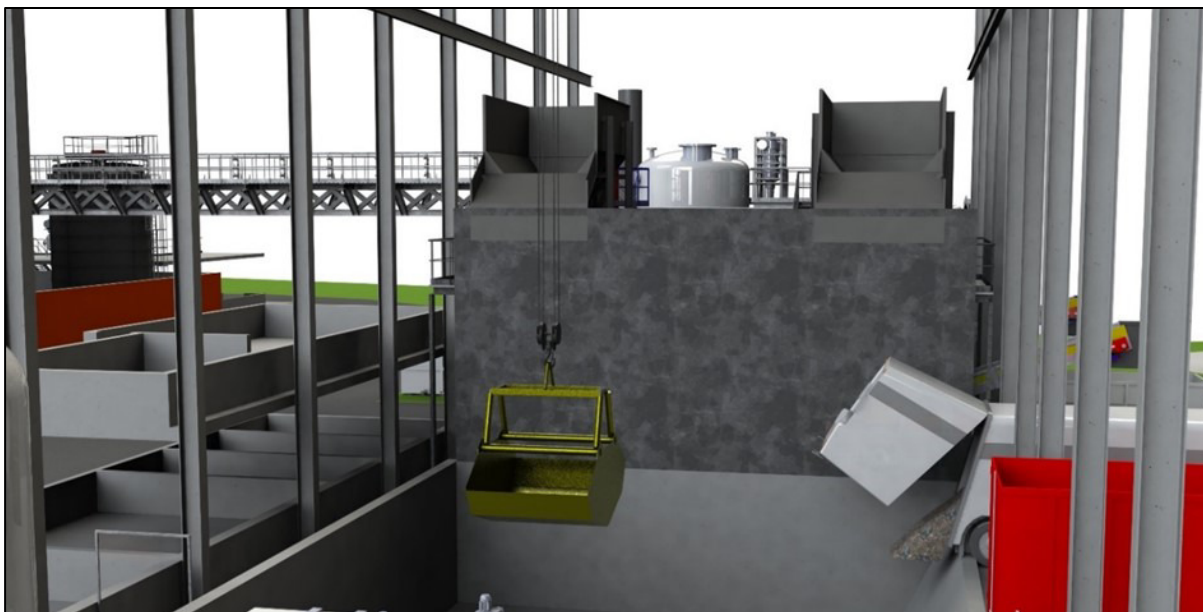


Figure 27 : Vue Fosse et trémie de chargement



Figure 28 : Vue godet en cours de chargement trémie

Le type de godet utilisé permettra de prendre des déchets de nature très pâteuse ou liquide. Une grande partie des liquides sera extraite via ce godet. Bien évidemment ce godet n'est pas complètement étanche, mais la quasi-totalité de l'eau sera évacuée via les pulpeurs. La présence de déchets fibreux et secs permet également d'absorber une grande quantité des jus de fosse. La grue à godet s'insère aussi beaucoup mieux dans les coins et absorbe mieux l'eau que les ponts roulants à grappins utilisés sur de l'ordure ménagère.

En cas de besoin, la fosse pourra être nettoyée et vidée.

3.1.3 Réception dans la cuve des biodéchets liquides

Les apports de biodéchets liquides arrivent sur site par camion-citerne. Ces camions seront vidés par pompage dans une cuve dédiée située dans le bâtiment réception, à proximité de la fosse.

Les résidus liquides sont ensuite dirigés vers les pulpeurs de déchets. Le dépotage des déchets liquides s'effectue au niveau de l'aire de lavage des camions citernes qui est placée sur rétention (Cf. Figure 29).

3.1.4 Lavage / désinfection des camions

3.1.4.1 Aire de lavage des camions citernes

Pour les camions citernes, il sera intégré une aire de lavage, au niveau de l'aire de dépotage dans le bâtiment réception. L'intérieur de la citerne est nettoyé après dépotage sans qu'elle se déplace sur le site.

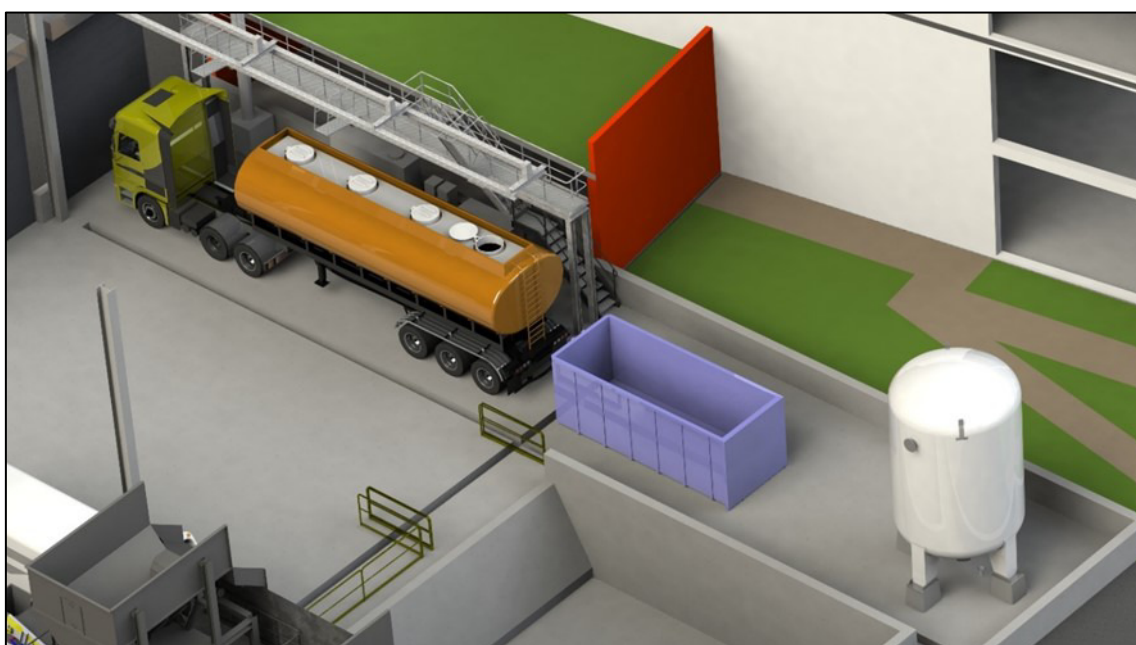


Figure 29. Positionnement zone dépotage liquide et aire de lavage des citernes

Cette installation comprend :

- ✓ Un système à buses pour le lavage de chacune des zones intérieures de la citerne. Cette intégration prévoit l'accès latéral afin d'accéder en partie supérieure du camion-citerne quand ce véhicule n'intègre pas d'échelle et passerelle le long des trous d'homme ;
- ✓ Un tampon eau chaude 4m³ équipé d'un échangeur thermique permettant l'utilisation d'une boucle de production d'eau chaude via l'unité de méthanisation et éviter l'utilisation d'un système énergivore de production d'eau chaude (électrique) ;
- ✓ Système de pompe pour l'alimentation en eau, pompe de dosage de produits et armoire électrique de commande.

3.1.4.2 Aire de lavage des camions (BOM, bennes, FMA)

Le projet intègre 2 pistes de lavage pour les camions. Ces aires de lavage sont couvertes et fermées. Les buées extraites sont raccordées sur la ventilation et le traitement d'air.

L'ensemble des camions devront traverser l'une des deux aires de lavage puis passer sur l'un des 2 laveurs de roues (partie basse du camion) avant de sortir du site.

Cette zone regroupe en fonction du type de camion à laver les caractéristiques détaillées ci-dessous :

- ✓ Un nettoyeur haute pression manuel pour le nettoyage de l'intérieur de la benne ;
- ✓ Un passage sur le lavage de roues (partie inférieure du véhicule) avec rampe de lavage fixe supérieure.

3.1.5 Système d'alimentation des pulpeurs – trémies d'alimentation à vis

L'alimentation de chaque pulpeur sera effectuée via une trémie à vis depuis le pont qui est équipé d'un grappin de type godet, adapté aux caractéristiques des déchets alimentaires. Le godet plonge dans la fosse pour prendre son volume en déchets alimentaires, volume adapté au volume de la trémie à vis.

Le godet s'ouvre et se déverse au-dessous de la vis située en fond de trémie. Cette vis alimente le pulpeur. La durée d'alimentation de chaque pulpeur est de 15 minutes toutes les heures. L'alimentation de chaque pulpeur se fait donc de façon décalée de 15 minutes.

Les trémies sont installées en hauteur par rapport au bord de fosse. Une continuité de la paroi entre la trémie et le bord de fosse permet un retour à la fosse de tous produits fuyant le godet, et ainsi conserver une unité propre.



Figure 30 : Godet en cours de chargement dans la fosse



Figure 31 : Vis de la trémie de chargement en cours d'alimentation pulpeur

3.2 PREPARATION DES DECHETS ALIMENTAIRES

L'unité de traitement de déchets alimentaires devra recevoir à terme 50 000 tonnes/an.

La technologie BTA® a fait ses preuves aussi bien avec des biodéchets, que pour de l'ordure ménagère avec des taux de matière sèche et d'indésirables extrêmement élevés. Cette technologie est donc extrêmement robuste et souple au regard de l'intrant. Il serait donc possible de traiter les flux de déchets avec une plus forte teneur en impuretés ou un taux de matière sèche différent.

Le procédé mis en œuvre permet de garantir la conformité du digestat au règlement fertilisant européen (règlement UE n°2019/1009 du 5 juin 2019 établissant les règles relatives à la mise à disposition sur le marché des fertilisants UE), à savoir une quantité inférieure à 5 g/ kg de matière sèche de digestat pour la somme des indésirables (films plastiques + autres plastiques + verres + métaux de taille supérieure à 2 mm).

Cette valeur est cohérente avec celle du projet de réglementation française de Socle Commun d'innocuité des MFSC¹ (texte en préparation depuis 2021 par le ministère de l'agriculture, et dont les teneurs maximales en indésirables indiquées dans les versions de travail sont alignées sur les obligations du règlement européen précité).

3.2.1 Teneur en azote

Étant donné la nature des déchets, il est considéré une teneur en azote total de 2,3% sur base de matière organique sèche. Cette valeur paraît réaliste et ne devrait pas générer de problèmes d'inhibition de la digestion.

En cas d'atteinte d'un seuil en azote inhibiteur, il serait possible de réduire sensiblement la température de digestion pour permettre à la biologie de mieux supporter ces teneurs en ammonium. Le niveau d'azote dans les digesteurs ne devrait pas excéder les 4 g/L de N_{NH4}, malgré la recirculation appliquée.

3.2.2 Préparation hydromécanique BTA®

Les déchets sont préparés dans le système de préparation hydromécanique BTA®.

La préparation hydromécanique BTA® présente de nombreux avantages pour le traitement des biodéchets, des déchets organiques triés à la source, déchets de restauration et déchets commerciaux/industriels en mélange :

- ✓ Grande flexibilité (Pour différents types de déchets organiques) ;
- ✓ Haute sélectivité :
 - Les refus lourds tels que le verre, les pierres, les os, les piles et les métaux sont efficacement éliminés dans le piège à matières lourdes du pulpeur ;
 - Les refus légers tels que les plastiques, les textiles, composites et les ficelles sont éliminés efficacement avec le système d'extraction des matières légères, et sont déshydratés pour réduire les coûts de traitement ;
 - Les refus inertes fins de moins de 2 mm sont éliminés efficacement dans l'hydrocyclone du GRS BTA® (Grit Removal System) ;
 - L'extraction de ces refus se fait avec une perte minimale de matières organiques digestibles ;

¹ *Matières Fertilisantes et Supports de Cultures*

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

- Près de 90% (exactement 89%) de la matière organique présente en entrée des équipements BTA® rejoint la méthanisation ;
- ✓ Haute qualité des produits :
 - L'élimination des impuretés, sans broyage, en amont, réduit le risque de contamination croisée de la pulpe avec les métaux lourds, le verre et les plastiques, etc. Les piles alcalines ressortent par exemple intactes du piège à matières lourdes du pulpeur ;
 - Le préparation BTA® a un effet de lavage sur les déchets et ses fractions, ce qui, en cas de digestion, améliore sensiblement la qualité du digestat ;
 - En raison de l'élimination efficace des impuretés dans la préparation BTA®, aucun affinage supplémentaire n'est nécessaire pour satisfaire aux exigences relatives aux impuretés physiques anthropiques ;
- ✓ Production de biogaz maximale : dans le cas d'une digestion anaérobie de la pulpe produite, la récupération maximale des matières organiques digestibles dans la préparation hydromécanique BTA® permet d'obtenir des rendements de biogaz les plus élevés.

3.2.3 Pulpeur de déchets BTA®

La préparation hydromécanique BTA® est composée de 2 étapes :

- ✓ 1^{ère} étape : dissolution et défibrage des matières organiques digestibles pour produire une pulpe organique et extraction des indésirables dans le pulpeur de déchets BTA® ;
- ✓ 2^{ème} étape : élimination des impuretés fines dans le Système d'extraction des matières fines (Grit Removal System® ou GRS®).

La mise en pulpe est effectuée dans le but d'atteindre les 3 objectifs suivants :

- ✓ Désintégration des déchets biodégradables pour améliorer le processus de digestion ultérieur ;
- ✓ Élimination des indésirables non biodégradables en tant que fraction "lourde" (pierres, os, verre, piles et objets métalliques) ;
- ✓ Élimination des indésirables non biodégradables en tant que fraction "légère" (textiles, bois, film plastique, ficelle, etc.).

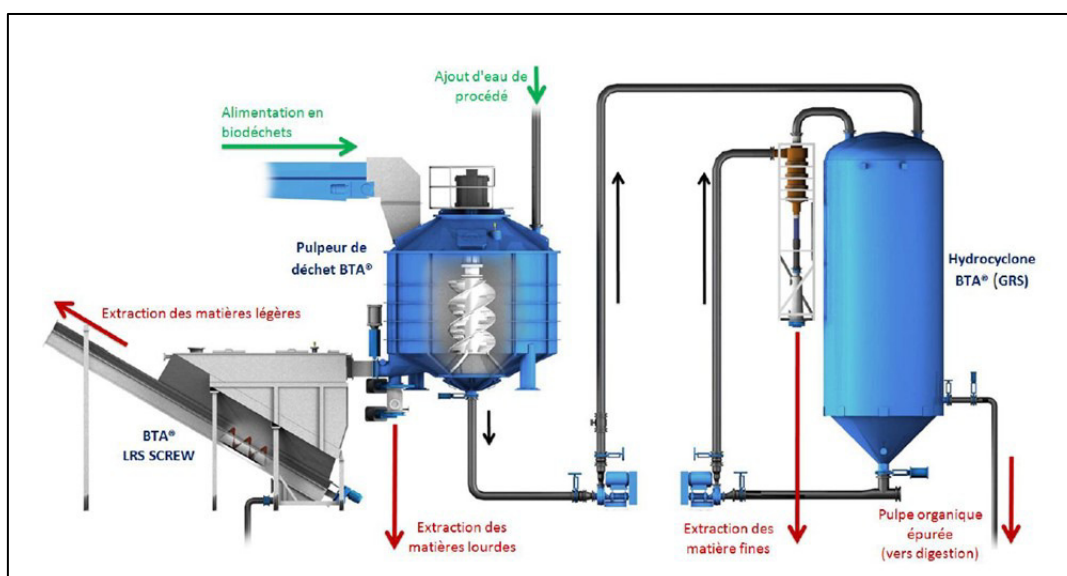


Figure 32 : Préparation hydromécanique (schéma simplifié)

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

L'alimentation du Pulpeur de Déchets BTA® sera contrôlée par un système d'automatisation spécifique. Une fois la concentration en matières solides désirée dans le pulpeur atteinte, l'alimentation en déchets sera automatiquement stoppée.

Une fois le pulpeur rempli de déchets, l'appoint en eau est ajusté automatiquement afin de respecter le taux de matière sèche optimal. Par la suite, l'agitateur au centre du pulpeur se met en rotation.

3.2.3.1 Extraction de la fraction lourde

En partie basse, une vanne guillotine s'ouvre et se referme afin de retirer la fraction lourde des indésirables qui sédimentent (verre, pierres, métaux, céramique etc.), via une chambre d'extraction.

Cette fraction lourde est rincée avec de l'eau de procédé afin de minimiser la teneur résiduelle en substances organiques. Un convoyeur à vis sans fin permet ensuite de déshydrater la fraction lourde et de la déposer sur un tapis roulant qui se déverse dans une benne.

3.2.3.2 Dissolution des matières organiques digestibles

Une fois l'extraction de la fraction lourde terminée, la vitesse d'agitation augmente afin de dissoudre complètement la matière organique.

Le principe à l'origine de la qualité de la pulpe produite est que le pulpeur de déchets BTA® ne broie pas les déchets, mais agit avec les forces de cisaillement visqueux en phase liquide pour permettre la dissolution douce de la matière organique.

Ainsi, les substances biologiquement non dégradables, telles que les plastiques, les textiles, les métaux, le verre, etc. ne sont pas excessivement fragmentés au cours du processus. C'est cette particularité qui facilite par la suite une extraction efficace des indésirables légers et lourds.

La pulpe organique ainsi formée dans le pulpeur est ensuite pompée hors du pulpeur via la Pompe de vidange du pulpeur à travers une grille placée en partie basse de celui-ci (trous de diamètre 12 mm).

Cette pulpe est alors traitée dans le Système d'extraction des matières fines (GRS®).

3.2.3.3 Extraction des matières légères

Les résidus restants dans le pulpeur constituent les matières légères, indésirables (textiles, plastiques etc.). Ces matières légères sont extraites sur le côté du pulpeur, grâce à une vanne guillotine et l'ajout d'eau de procédé.

Enfin, un nouveau cycle de pulpage peut commencer. Le temps de traitement de chaque cycle de pulpage dépend du type de déchets et de sa composition. Habituellement, la durée moyenne d'un cycle est de 60 minutes.

3.2.3.4 Extraction / Traitement des matières légères

Les matières légères subissent un second traitement via le traitement des matières légères (LRS®, pour Lights Removal System) suivi d'une presse à matières légères, permettant d'augmenter le taux de matière sèche. Ce traitement a lieu hors du pulpeur, et n'impacte pas le cycle du pulpeur.

Le mélange de matières légères et d'eau de procédé présent dans le pulpeur en fin de cycle est vidangé dans le réceptacle du traitement des matières légères (LRS®). La vis sans fin présente dans le LRS® transporte les matières légères vers la presse à matières légères tout en permettant de la rincer et d'en récupérer la matière organique résiduelle.

La presse à matières légères, reçoit les matières légères lavées issues du traitement des matières légères (LRS®).



Figure 33 : Exemple de pulpeur de déchets BTA®

Les matières légères déshydratées tombent directement dans une benne.

L'eau de pressage ainsi que l'eau excédentaire issues du traitement des matières légères (LRS®) sont collectées dans le poste toute eaux via un système de caniveaux, et réutilisées pour la dilution des déchets dans les pulpeurs.



Figure 34 : Presse à vis de déshydratation des matières légères

3.2.3.5 Extraction des indésirables fins

La pulpe issue des pulpeurs a encore une certaine teneur en particules inertes, d'un diamètre inférieur à la taille de la perforation de la grille du pulpeur. Ces particules inertes, sont extraites dans le Système d'extraction des matières fines (GRS®).

Pour commencer, la pulpe est transférée dans une première cuve GRS® - 1. Elle est ensuite pompée depuis la partie conique inférieure de la cuve à travers le système d'extraction des matières fines GRS® - 1 dont la pièce maîtresse est constituée d'un hydrocyclone.

Le système d'extraction des matières fines de BTA® se compose principalement d'un hydrocyclone, d'une conduite de sédimentation, et d'une boîte à sable.

Grâce aux forces centrifuges présente dans l'hydrocyclone, une boue enrichie en sable et matières inertes fines est produite dans la conduite de sédimentation et les matières inertes s'accumulent dans la boîte à sable.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

La perte de matière organique via l'extraction de ces indésirables est réduite au strict minimum grâce à un faible contre-courant d'eau de procédé. La boîte à sable se vide automatiquement une fois remplie.

3.2.3.6 Gestion des indésirables

Comme expliqué précédemment (3.2.3.4), les matières lourdes et légères, indésirables, sont extraites depuis le pulpeur et transportées / nettoyées via des convoyeurs à vis (Classificateurs et LRS®).

Les matières fines (petits cailloux, sable, morceaux de verre fin) sont quant à elles extraites de la pulpe organique dans le système d'hydrocyclone dédié, en aval du pulpeur.

Ces systèmes permettent un rinçage des refus avec de l'eau de procédé afin de réduire au maximum la contamination des refus avec la matière organique tout en garantissant une perte minimale de matière organique.

L'eau de procédé issue des étapes de pressage et rinçage est recyclée et réutilisée pour la dilution des déchets dans le pulpeur.

Par la suite, la fraction légère déshydratée est déchargée de la presse à matières légères directement dans une benne. Les matières lourdes et fines sont déchargées dans une autre benne.

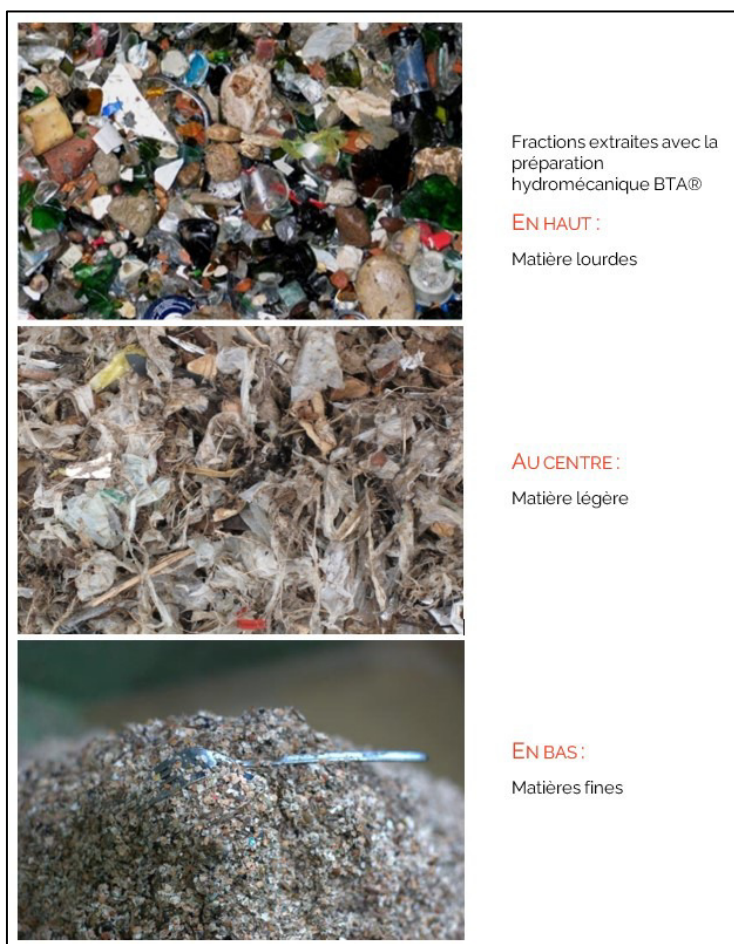


Figure 35 : Photos des fractions lourdes, légères et fines extraites du process BTA®

3.2.3.7 Configuration du pré-traitement Hydromécanique BTA®

En résumé, pour le projet, et en tenant compte des quantités de déchets, de la composition nominale des déchets et des temps de fonctionnement des installations, la ligne de préparation comprend les équipements suivants :

- ✓ 2 x 32m³ Pulpeurs de déchets BTA® complet, avec agitateur et moteur à couple élevé, variateur de fréquence, et groupe de refroidissement ;
- ✓ 2 x Pompes de vidange de pulpeur ;
- ✓ 2 x Classificateurs de matières lourdes ;
- ✓ 1 Système d'extraction des matières légères avec vis sans fin (Light Fraction Removal System, LRS Screw) ;
- ✓ 1 Presse à matières légères ;
- ✓ 3 x Systèmes d'extraction des matières fines GRS® de BTA® (Grit Removal System) ;
- ✓ 2 x Cuves GRS ;
- ✓ 3 x Pompes d'alimentation hydrocyclones.

3.2.4 Portique de liaison entre préparation et digestion.

Les bâtiments de préparation et la zone digestion seront séparés par une voirie de circulation. Un portique est prévu pour le passage des réseaux process détaillés ci-dessous afin de faire la liaison entre ces 2 zones :

- ✓ Réseau pour transfert de la pulpe préparée depuis le procédé BTA® de préparation vers la cuve de stockage en amont des digesteurs ;
- ✓ Gainerie de traitement de l'air ;
- ✓ Réseau pour le transfert de l'eau de process afin de recirculer l'eau captée depuis la zone digestion vers la réutilisation dans le procédé de préparation BTA® ;
- ✓ Réseau d'une boucle d'eau chaude via l'échange de la chaudière de la méthanisation, pour alimenter les procédés et bâtiments ayant besoin d'eau chaude pour leur fonctionnement :
 - Aire de lavage Camions ;
 - Bâtiment administratif ;
- ✓ Réseau électrique et pilotage process.



Figure 36 : Portique reliant les bâtiments de préparation et la zone digestion

3.3 METHANISATION

3.3.1 Cuve Tampon

En amont de la digestion, une cuve tampon permet de lisser l'injection de la pulpe dans les digesteurs 1 et 2. Le volume brut (géométrique) de la cuve est de 579 m³ et le volume net de 508 m³. Le volume mis à disposition dans cette cuve tampon permet :

- ✓ Une alimentation continue des digesteurs (même durant le weekend) ;
- ✓ Le nivellement des pics de production ;
- ✓ Procédé breveté pour un stockage tampon à faible émission et pas de perte de biogaz.

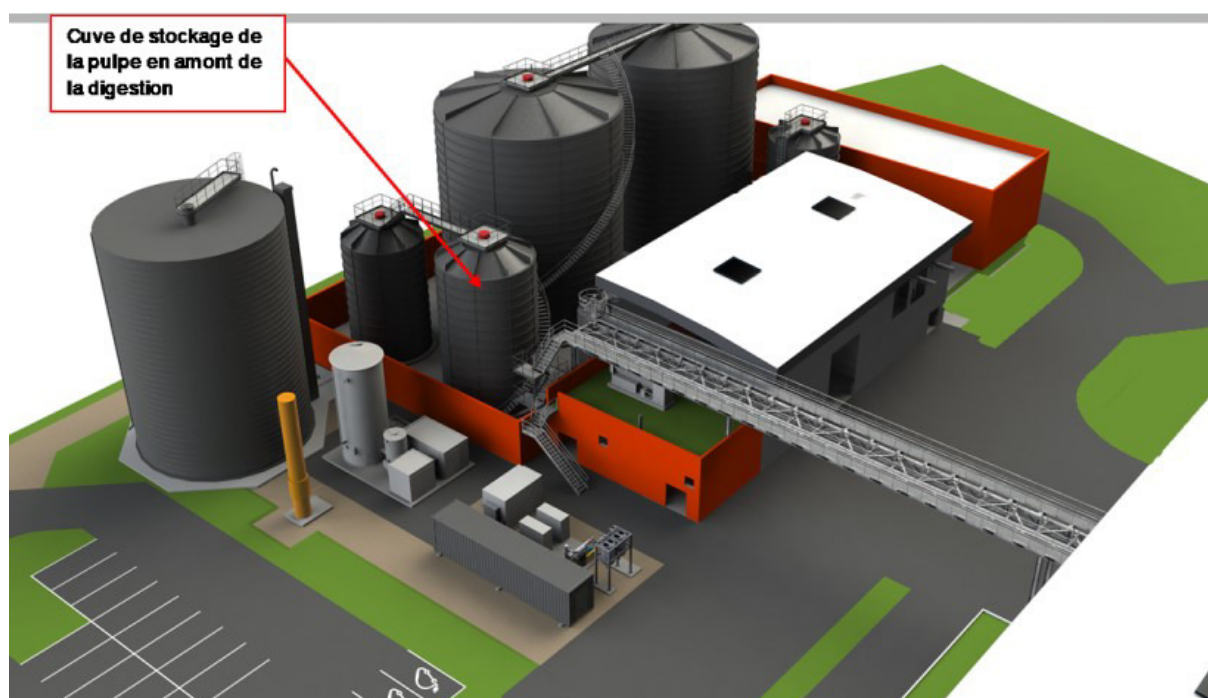


Figure 37 : Cuve de stockage de la pulpe en amont de la digestion

3.3.2 Hygiénisation

La pulpe produite à l'issue de la préparation Hydromécanique BTA[®] est exempte d'impureté et homogène. Ces deux caractéristiques facilitent le traitement de la pulpe en hygiénisation puis en digestion.

La pulpe est pompée depuis la cuve tampon de pulpe jusque dans l'une des 3 cuves d'hygiénisation. Le cycle d'hygiénisation consiste principalement, à élever et maintenir la température de la pulpe à 70°C ou plus durant une heure. Une des exigences de l'hygiénisation est de garantir une taille de particule inférieure à 12 mm dans les cuves. Cette exigence, est déjà satisfaite en sortie du pulpeur de déchets BTA[®], grâce au maillage du tamis au fond de celui-ci.

Les déchets alimentaires contiennent des sous-produits animaux, et outre les obligations environnementales liées à leur traitement par méthanisation, ils sont donc également soumis à la réglementation sanitaire, à savoir les obligations dictées par le règlement européen n° 1069/2009 et son règlement d'application UE N° 142/2011.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

- a) d'installations permettant de contrôler que la température de 70 °C est atteinte dans le laps de temps d'une heure ;
- b) d'enregistreurs permettant d'enregistrer en permanence les résultats des mesures de contrôle visées au point a) ;
- c) d'un système adéquat permettant de prévenir tout problème de montée en température insuffisante.

Le règlement 142/2011 (annexe I – définition 22) inclut les déchets de cuisine des ménages (biodéchets) dans la définition des déchets de cuisine et de table (DCT) et le règlement 1069/2009 inclut les DCT destinés à une transformation par méthanisation dans son article 2 point 2g et donc par extension les biodéchets des ménages et assimilés dans le périmètre des produits concernés par le règlement fixant les règles sanitaires.

Les biodéchets des ménages et assimilés, issus de la collecte séparée, doivent être considérés comme des matières de catégorie 3 cf règlement 1069/2009 qui inclut en catégorie 3 les DCT article 10 point p.

La réglementation européenne impose la présence d'une unité d'hygiénisation qui ne peut être contournée pour les sous-produits animaux, les conditions techniques d'hygiénisation (taille des particules, température et temps de pasteurisation) et les moyens de surveillance de cette hygiénisation.

Selon le règlement 142/2011 – Annexe V – Chapitre III – Section 1 – Paramètres de conversion normalisés, les matières de catégorie 3 utilisées comme matières premières dans une usine de production de biogaz dotée d'une unité de pasteurisation/d'hygiénisation doivent être soumises aux exigences minimales suivantes:

- ✓ taille maximale des particules à l'entrée de l'unité : 12 mm;
- ✓ température minimale de toutes les matières dans l'unité: 70 °C ; et
- ✓ durée minimale de séjour dans l'unité, sans interruption: 60 minutes.

Le procédé mis en œuvre répond parfaitement aux exigences minimales précitées :

L'intégralité des biodéchets passe au cours de l'étape de prétraitement par le pulpeur, qui est équipé d'une plaque de tamisage de maille 10mm dans sa partie inférieure. La soupe en sortie de pulpeur respecte donc déjà la taille maximale des particules de 12mm.



Figure 38 : Agitateur et plaque de tamisage du pulpeur

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

De plus, afin d'affiner ce critère, la soupe passe directement après la cuve tampon par un broyeur (« macérateur ») avant d'aller vers le digesteur. Ce broyeur est placé en amont de la pompe d'alimentation pour l'hygiénisation. Il est muni d'une grille qui garantit qu'aucune particule de plus de 12 mm ne soit acheminée vers l'hygiénisation.

Les vannes de sortie des cuves d'hygiénisation sont verrouillées tant que le processus d'hygiénisation n'est pas accompli.

Le processus d'hygiénisation est accompli dans trois cuves qui fonctionnent en alternance. À un instant t du processus, une cuve est en remplissage, pendant qu'une cuve se vidange et la troisième cuve est verrouillée en mode hygiénisation. L'hygiénisation est considérée comme terminée après un temps de séjour de 60 minutes minimum dans la cuve fermée, à une température permanente supérieure à 70°C.

Sur le système de contrôle-commande de l'usine, chaque cuve d'hygiénisation est marquée individuellement par un indicateur « hygiénisation » et visuellement par un "H" après une hygiénisation réussie, ce qui déclenche l'étape suivante du processus. L'indicateur « hygiénisation » est persistant même en cas d'arrêt ou de réinitialisation de la routine pour quelque raison que ce soit. L'indicateur « hygiénisation » est réinitialisé si les vannes d'alimentation ont été ouvertes ou une fois que la cuve a été vidée.

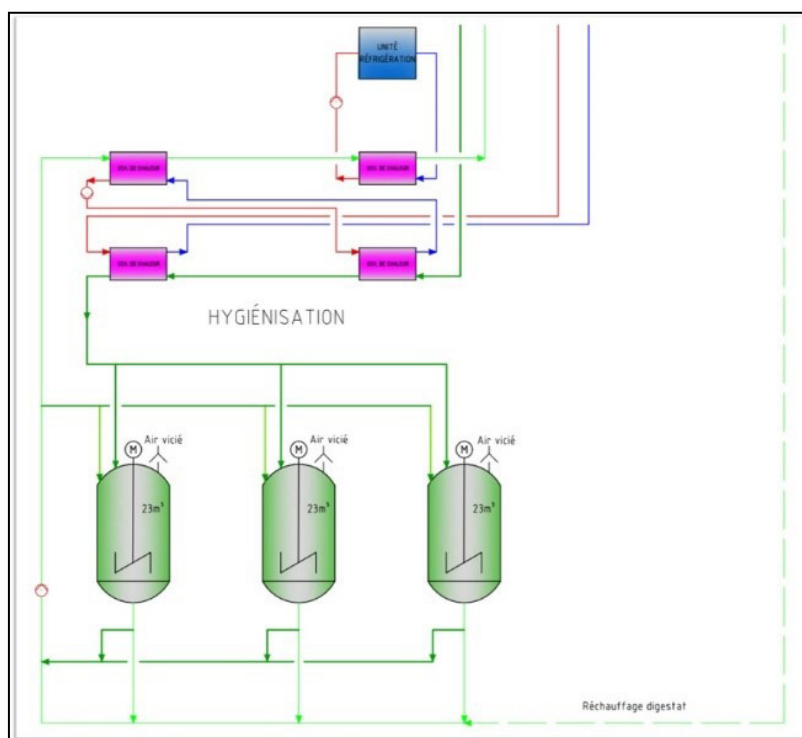


Figure 39 : Extrait du diagramme des flux process

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

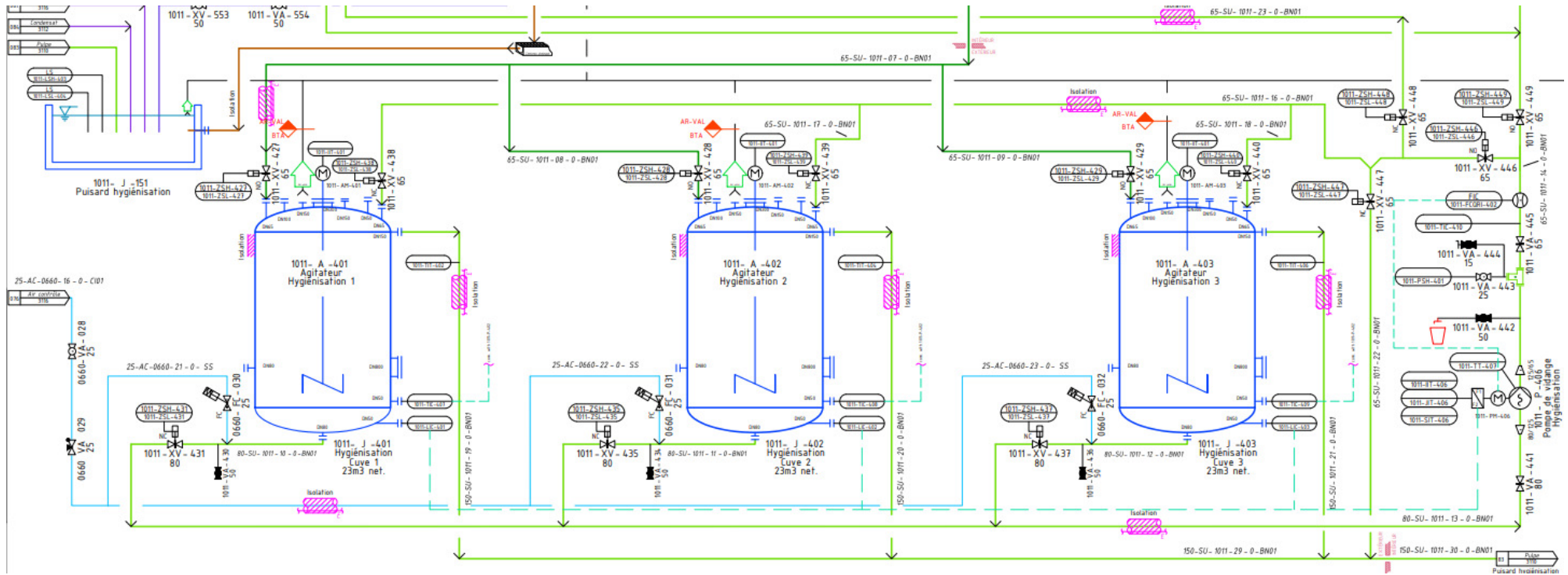


Figure 40 : Extrait du PID hygiénisation

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Sur une cuve d'hygiénisation donnée, la vanne d'entrée de la cuve est verrouillée en mode fermé tant que l'indicateur « hygiénisation » de la cuve est actif. Lorsque l'indicateur n'est pas actif, c'est la vanne de décharge de la cuve d'hygiénisation qui est verrouillée.

Chaque élément ou paramètre qui viendrait arrêter le processus d'hygiénisation en cours déclenche une alarme qui sera visible par l'opérateur.

Les températures de chaque cuve sont enregistrées en continu dans le système de contrôle et archivées, et l'historique de chaque étape d'hygiénisation peut être visualisé sur des courbes.

Nota : agrément sanitaire

D'un point de vue sanitaire, la vérification de la qualité de la collecte séparée par le Sycotom et Paprec (pour les biodéchets assimilés pendant la phase de montée en charge) a toute son importance, la demande d'agrément sanitaire devra donc être accompagnée d'un dossier (annexes 1 et 2 de l'Arrêté du 8 décembre 2011 établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux et produits dérivés en application du règlement (CE) n°1069/2009 et du règlement (UE) n°142/2011) afin que soit vérifiée la conformité. Ce dossier doit comporter une étude HACCP selon l'article 29 du règlement 1069/2009.

METHA VALO 92 a bien pris en considération la nécessité de déposer et obtenir un agrément sanitaire pour le traitement de sous-produits animaux sur ce site. PAPREC a déjà réalisé plusieurs dossiers d'agrément et exploite plusieurs sites ayant des agréments sanitaires, que ce soit pour le transport, le transit, le transfert, le déconditionnement, le compostage ou la méthanisation de sous-produits animaux (biodéchets des ménages ou des activités). PAPREC a ainsi une bonne connaissance de la réglementation européenne et française en vigueur et a déjà procédé aux analyses HACCP de plusieurs sites de traitement. Pour le site de méthanisation METHA VALO 92, PAPREC s'appuiera sur les retours d'expérience du Groupe, ainsi que sur le « Guide d'accession à l'agrément sanitaire pour le traitement de sous-produits animaux carnés » publié par l'Ademe en 2018.

3.3.3 Digesteurs

Dans les digesteurs, a lieu la digestion anaérobie de la pulpe produite par le prétraitement hydromécanique. Les digesteurs 1 et 2 (chaque digesteur possède un volume géométrique de 3 472 m³ soit 3 210 m³ net) fonctionnent en parallèle. Ils sont réalisés en acier émaillé, boulonné et isolé. Ils sont positionnés dans une aire de rétention étanche formée de murs béton. La rétention est dimensionnée pour offrir un volume au moins égal au plus grand volume de produit stocké dans les digesteurs et cuves (tampon amont, hygiénisation, diluant et digestat) implantées dans celle-ci.

Les 2 digesteurs sont entièrement mélangés à l'aide d'agitateurs mécaniques immergés, technologie éprouvée et très répandue dans le domaine de la méthanisation de déchets.

L'agitation mécanique offre plusieurs avantages par rapport à une agitation par injection de biogaz :

- ✓ La réduction de la consommation électrique associée au brassage (Gain Exploitation) ;
- ✓ La suppression du local compresseurs (Gain de place) ;
- ✓ Un système d'agitation globalement moins coûteux que la solution à injection de biogaz (Gain investissement).

Le temps de séjour moyen calculé en sortie est, pour l'ensemble des 2 digesteurs de : 40,1 Jours en année 1 puis 21,8 jours en année +4, et enfin 22,4 jours à saturation.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

L'année 1 concerne l'année de mise en service, les « Année 4 » et « Saturation » sont à pleine charge à 50 000 tonnes par an. A « Saturation », la totalité de la charge est constituée exclusivement de biodéchets non pulpés issus de la collecte du SYCTOM.

Les conditions opératoires au niveau des digesteurs du site sont les suivantes : température : environ 36°C et pression de service : 25 mbar.

Le processus de méthanisation est exothermique mais l'élévation de température résultante est faible (quelques degrés).

Par ailleurs, il est introduit de l'oxygène, à l'aval au niveau de l'unité de désulfuration, dans le gaz brut qui permet de limiter la production d'hydrogène sulfuré.



Figure 41 : Digesteur 1 et 2

3.3.4 Maintien en température des digesteurs

Afin de maintenir une température de 36°C dans les digesteurs pour la digestion anaérobie mésophile, la pulpe arrivera de l'unité d'hygiénisation à une température supérieure à 36°C. L'alimentation continue de cette pulpe permet de compenser les pertes de chaleur.

Un système d'échangeur de chaleur tubulaire permet de refroidir la pulpe qui est légèrement supérieure à 70°C en sortie d'hygiénisation, en transférant une partie de la chaleur à la pulpe sortant de la cuve tampon. Cela permet d'obtenir une température de pulpe autour de 40°C en entrée des digesteurs et de préchauffer la pulpe pour l'hygiénisation.

Lorsque cet échangeur de chaleur ne suffit pas pour refroidir suffisamment la pulpe, autrement dit en saison estivale, un système de refroidissement est également installé.

3.4 DESHYDRATATION DU DIGESTAT

Une fois digéré, le digestat est partiellement déshydraté. Le but recherché est de générer suffisamment de centrât (la phase liquide) pour la dilution des déchets dans les Pulpeurs BTA®.

Cette stratégie de déshydratation partielle offre l'avantage d'une gestion simplifiée du digestat sous une forme unique (liquide pâteux).

Depuis le digesteur, une partie du digestat est injectée via une pompe à vis à rotor excentré dans les centrifugeuses qui procèdent à la séparation de phase.

Le but de la séparation solide-liquide est de diviser la pulpe hygiénisée en une fraction liquide à faible teneur en matière sèche et une fraction solide à forte teneur en matière sèche (environ 20 à 25%).

La séparation liquide-solide sera effectuée sans addition d'agent polymère. En effet, l'utilisation de polymère est généralement nécessaire pour optimiser la qualité de l'effluent liquide en termes de matière en suspension, par exemple dans le cas d'un post-traitement en station d'épuration, ce qui n'est pas le cas ici. De plus, la consommation de polymère engendre des coûts d'exploitation importants et une surconsommation d'eau potable pour diluer le polymère (donc augmentation des volumes d'effluents).

Une fois la pulpe introduite dans les centrifugeuses, elle subit immédiatement les forces centrifuges. En se déplaçant le long du bol, elle est séparée, par l'effet différent que la force centrifuge a sur les phases de densités différentes. Deux phases : une phase solide (digestat déshydraté) et la phase liquide (le centrât), qui possède déjà la qualité de l'eau de process 1, utilisée pour la dilution des déchets dans les pulpeurs BTA®.

Les deux centrifugeuses sont installées au deuxième niveau du hall de déshydratation, permettant aux solides déshydratés de tomber directement dans la trémie d'une pompe mélangeuse. La pompe mélangeuse a deux fonctions :

- ✓ Mélanger le digestat déjà déshydraté (résultat de la déshydratation partielle du digestat en vue de produire l'eau de process) avec du digestat brut non-déshydraté ;
- ✓ Acheminer le mélange épaissi ainsi obtenu vers la cuve tampon de stockage du digestat.

La fraction liquide (centrât) s'écoule dans un petit réservoir (cuve de centrât) en passant à travers un tamis à brosse pour l'extraction d'éventuelles fractions résiduelles de plastique.

Afin d'inhiber la formation de mousse au niveau du tamis à brosse, il a été prévu une unité de dosage d'agent antimousse. Le centrât est pompé depuis la cuve de centrât, vers la cuve de stockage d'eau de process 1, d'un volume utile de 350 m³. De cette cuve, est pompée, de manière automatique et contrôlée la quantité nécessaire au pré-remplissage des pulpeurs en début de cycle.

Les centrifugeuses peuvent être alimentées sous différents régimes, leurs pompes d'alimentation sont équipées de variateurs de fréquence.

Ce volume d'eau de process permettra de couvrir les besoins en eau de procédé pour la dilution des déchets.

3.5 CHARGEMENT ET EVACUATION DU DIGESTAT

Le mélange épaissi de digestats venant de la pompe mélangeuse est stocké dans une cuve de stockage en vue de l'opération d'expédition.



Figure 42. Cuve de stockage tampon digestat

Le digestat épaissi est régulièrement repris par pompage pour être chargé dans les bateaux dédiés au transport fluvial de cette fraction, afin d'être évacués du site pour rejoindre les filières de reprise. Cette cuve tampon est d'un volume net de 310 m³ (volume géométrique de 343 m³) ; une recirculation est prévue afin d'éviter toute sédimentation de la matière stockée.

Le fertilisant sera transporté par voie fluviale jusqu'au port de Limay, où il sera déchargé dans des camions-citernes et transporté vers 2 sites de stockage gérés par la coopérative NatUp : Serez (27) et Saint-Maixme-Hauterive (28).

En secours (par exemple navigation impossible sur la Seine), le digestat sera acheminé par route (camions citernes) depuis Gennevilliers vers ces mêmes sites de stockage.

Pour chaque voyage par bateau, c'est près de 835 t transportées soit l'équivalent de 28 camions d'un volume de 30 m³. La logistique est assurée par des navires alimentés en biocarburant produit localement en circuit court, à partir d'huiles alimentaires usagées.

3.5.1 Transport fluvial

Le digestat sera acheminé de la cuve tampon du site vers la barge grâce à un système de pompage installé sur site, via un pipeline qui rejoindra l'estacade avec : une vanne, un clapet anti-retour, et un raccordement, monté avec une tôle pleine pour contenir les égouttures. La barge sera raccordée à ce dernier à l'aide d'un flexible enterré. Un débitmètre commercial sera utilisé pour le chargement du digestat depuis la cuve tampon.

Dans les consignes d'exploitation, il sera systématiquement demandé, avant transfert, une vérification de l'état du flexible. Si la rupture a lieu sur la péniche, la péniche permettra la rétention pour les cuves de stockage et le produit pourra être collecté. Si la rupture a lieu sur l'estacade, des kits antipollution seront disponibles pour empêcher l'écoulement du digestat.

En cas de fuite lors du transfert, la présence d'un arrêt d'urgence sur l'estacade à proximité du point de raccordement du flexible permettra de stopper immédiatement les pompes de transfert.

Le branchement et débranchement du flexible sera effectué à chaque chargement par l'opérateur et le responsable présent à bord du bateau.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Le transport sera assuré par deux bateaux d'une capacité unitaire de 1 000 tonnes afin de réaliser le chargement hebdomadaire de 835 tonnes de digestat. Ils seront équipés de citernes qui permettront de recevoir le digestat en toute sécurité. Des agitateurs éviteront au digestat de décanter et ainsi rendre les opérations de pompage difficiles.

Il est prévu environ 10% de vide pour chaque chargement pour anticiper une possible méthanisation résiduelle dans les citernes de chaque barge et ainsi ne pas créer une pression trop importante dans chaque citerne. Afin de sécuriser encore plus cette contrainte, des événements pourront, en cas de nécessité, libérer le surplus de pression. Chaque barge aura également des filtres à charbon actif qui limiteront la diffusion des odeurs.

Ces deux unités travailleront en rotation entre le port de Gennevilliers et le port de Limay. Quand la première sera au chargement à Gennevilliers, la deuxième sera positionnée à quai à Limay pour alimenter les camions-citernes. Cette solution permet d'éviter plusieurs écueils dont notamment celui d'un débordement du stockage tampon à Gennevilliers mais aussi un approvisionnement régulier des exutoires grâce à la disponibilité de digestat au port de Limay pour remplir les citernes des camions qui peuvent donc travailler sans rupture de flux.

A noter, dans le cadre du projet, aucun stockage de digestat sur le port de LIMAY n'est réalisé qui justifierait une ICPE 2716.

Des flexibles relient le ciel du camion-citerne au ciel de la barge : pendant le remplissage du camion l'air de la citerne est envoyé vers les citernes de la barge évitant ainsi tout rejet direct du ciel gazeux à l'atmosphère. Aucune maintenance des camions citernes n'est réalisée sur le port. La maintenance courante des barges est réalisée à quai.

3.5.2 Transport routier

La partie routière sera assurée par trois camions-citernes de 30 tonnes équipés de pompes pour transférer le digestat dans les stockages des sites de NatUp. Les trois ensembles routiers pourront réaliser entre deux à trois tours par jour en fonction des combinaisons de destinations choisies dans chaque tour. Cela permettra de livrer tout le digestat qui sera amené chaque semaine par les unités fluviales au port de Limay.

Il y aura 1 450 camions de 30 tonnes par an pour livrer le digestat. Les livraisons sont prévues sur 4 à 5 jours par semaine ce qui représente au maximum 166 camions par mois, la moyenne étant autour de 120 camions par mois.

Sur le site déporté de SEREZ il est prévu de livrer 3/5 du digestat soit 26 100 tonnes (valeur arrondie), soit 870 camions effectuant l'aller-retour. Cela représente une moyenne de 6 camions de 30 tonnes par jours

Sur le site déporté de ST MAIXME HAUTERIVE2/5 du digestat soit 17 400 tonnes (valeur arrondie), soit 580 camions effectuant l'aller-retour. Cela représente une moyenne de 4 camions de 30 tonnes par jours en considérant 4 jours de livraison par semaine. En fonction du planning de réception des sites défini par NatUp, un seul site pourra être livré dans la journée : ce qui conduit à un nombre maximum de 9 camions.

Par la suite, La coopérative NatUp se chargera de livrer et commercialiser le fertilisant aux agriculteurs de la région.

3.6 VALORISATION DU BIOGAZ

Aujourd'hui, le projet dépasse la capacité annuelle maximale d'injection de 25 GWh PCS/an pour se conformer à l'arrêté du 13 décembre 2021 fixant les conditions d'achat du biométhane injecté dans les réseaux de gaz naturel.

C'est pourquoi, une partie de la production de biogaz est dirigée vers des moteurs de cogénération et une chaudière biogaz afin de produire de l'énergie thermique et de l'énergie électrique autoconsommées sur site.

L'épuration du biogaz ne met en œuvre aucune réaction chimique. Il s'agit d'un processus biologique, par absorption et passage par membranes sélectives.

3.6.1 Circuit du biogaz

Des compteurs et analyseurs de biogaz sont prévus en sortie de digesteurs. Le comptage permet notamment de fournir et de suivre les informations suivantes : débits, pourcentages de CH₄, de CO₂ et de H₂S.

L'ensemble des circuits de biogaz (stockage, soupapes, torchère, etc.) est équipé d'une sécurisation (active et passive).

Les canalisations de biogaz sont aériennes depuis le sommet des digesteurs (altitude 20 m) et le rack redescend en face du poste de désulfuration au niveau du mur de rétention nord de la zone méthanisation afin de desservir les autres installations épuration, torchère, gazomètre, chaufferie, désulfuration.

A ce niveau la distribution des canalisations restera maintenue à une altitude d'au moins 3 m pour assurer le passage d'engins sur les voies de circulation qui peuvent desservir les installations sur zone et interdire tout heurt desdites canalisations par ces engins.

Le biogaz est prétraité le plus tôt possible sur le circuit de façon à protéger le circuit gaz et les équipements situés en aval, notamment : les particules fines entraînées sont filtrées, les gouttelettes d'eau sont séparées, et, compte tenu du caractère corrosif du biogaz, un traitement complémentaire est réalisé (séparation de gouttelettes, déshumidification, traitement du H₂S, etc.).

3.6.2 Désulfuration biologique du biogaz (pré-filtrage H₂S)

Un épurateur biologique est utilisé avant l'unité de valorisation, où le H₂S est converti en une solution de sulfate qui sera mélangée au digestat du site.

L'élimination de H₂S par le procédé biologique présente un avantage supplémentaire, car ce procédé permet d'éliminer une partie importante des siloxanes organiques présents dans le biogaz brut. Le bio laveur peut éliminer entre 40 et 80% des siloxanes organiques, ce qui offre des économies supplémentaires sur la consommation de charbon actif et une garantie supplémentaire d'élimination des siloxanes pour la qualité du biométhane.

Le gaz résultant de ce traitement d'élimination de H₂S sera ensuite filtré dans des filtres à charbon actif.



Figure 43 : Unité de désulfuration

3.6.3 Epuration du biogaz

3.6.3.1 Introduction

Une unité d'épuration membranaire permettra la production de biométhane. Containérisée, l'installation clef-en-main repose sur une technologie performante et de conduite aisée. S'adaptant aux variations de débit et de qualité de gaz, la technologie membranaire assure un taux de récupération du méthane supérieur à 99,5 %, avec des consommations raisonnables et maîtrisées.

Le biométhane produit est conforme au biométhane de type H, notamment :

- ✓ Pouvoir calorifique supérieur (PCS) : 10,7 - 12,8 kWh / Nm³ ;
- ✓ Indice de Wobbe : 13,64 - 15,70 kWh / Nm³ ;
- ✓ Densité relative : 0,555 - 0,7.

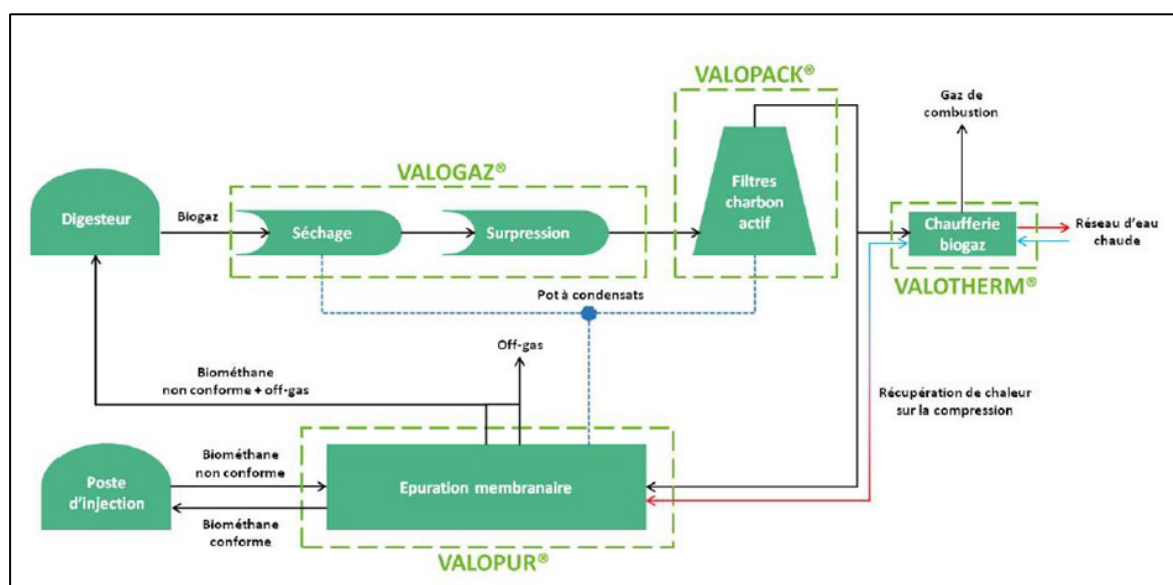


Figure 44 : Exemple de schéma d'un procédé d'épuration membranaire

3.6.3.2 Description du process

Séchage et surpression

Le biogaz brut saturé en eau entre dans l'unité : il est refroidi dans un sécheur, un séparateur permet d'éliminer la fraction liquide du biogaz, puis le gaz est surpressé.

Traitement H₂S, COVNM et Siloxanes

Le biogaz passe ensuite dans un skid, composé de deux filtres de charbon actif permettant d'éliminer les polluants (H₂S, COV, siloxanes). Les filtres sont installés en lead-lag, permettant le by-pass de l'un ou de l'autre des filtres. Cette configuration permet le remplacement d'une charge sans arrêter l'installation.

Unité d'épuration membranaire

Le biogaz séché et désulfuré (après pré-traitement) est comprimé à une pression de travail comprise entre 10 et 16 barg avant d'être introduit dans les modules de filtration membranaire.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

L'unité comporte 3 étages de membranes qui séparent le CO₂ du CH₄. L'unité permet d'assurer un rendement épuratoire de plus de 99,5 % sur une large plage de fonctionnement. La différence de taille des molécules du biogaz leur confère des vitesses de diffusion différentes au travers des parois des membranes permettant ainsi de séparer le méthane (vitesse de diffusion faible) des autres composés (dioxyde de carbone, eau, azote, oxygène, etc.).

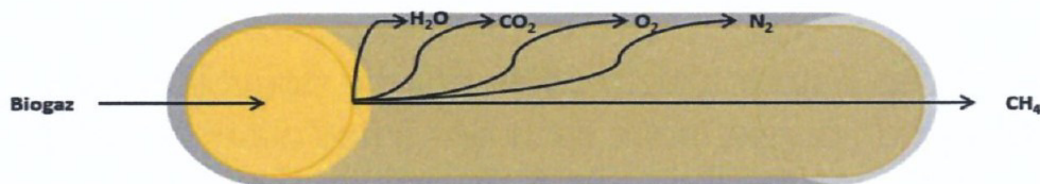


Figure 45 : Schéma séparation composants membranaire de l'unité d'épuration du Biogaz

Il est prévu une station de compression permettant de valoriser le débit de biogaz maximum. L'unité sera équipée notamment d'un variateur de vitesse et d'une boucle de recirculation permettant d'assurer en permanence la valorisation de 0 à 100 % du débit maximum.

Une sonde de pression installée en sortie de l'épuration, sur la ligne biométhane, permettra de réguler la fréquence du compresseur en fonction de la capacité d'injection autorisée par GRDF. Le fonctionnement de l'unité est également asservi à la production des digesteurs.

Une récupération de chaleur sur la compression sera également envisageable.

Le biométhane conforme est alors dirigé vers le poste d'injection.



Figure 46 : Exemple de module d'épuration membranaire

Gestion de biométhane non conforme

L'unité intègrera la récupération et la gestion du biométhane non conforme. En effet, en cas de non-conformité, le biométhane sera renvoyé vers le skid d'épuration membranaire. Ce biométhane peut alors être mélangé aux gaz de purge à une pression de quelques mbarg.

Le biométhane non conforme pourra être :

- ✓ Réinjecté dans le gazomètre ;
- ✓ Envoyé vers la chaudière ;
- ✓ Envoyé vers la torche.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

3.6.3.3 Implantation

La représentation en 3D ci-dessous montre un exemple de configuration standard de l'unité d'épuration. Cette disposition peut être ajustée en fonction de la surface disponible.

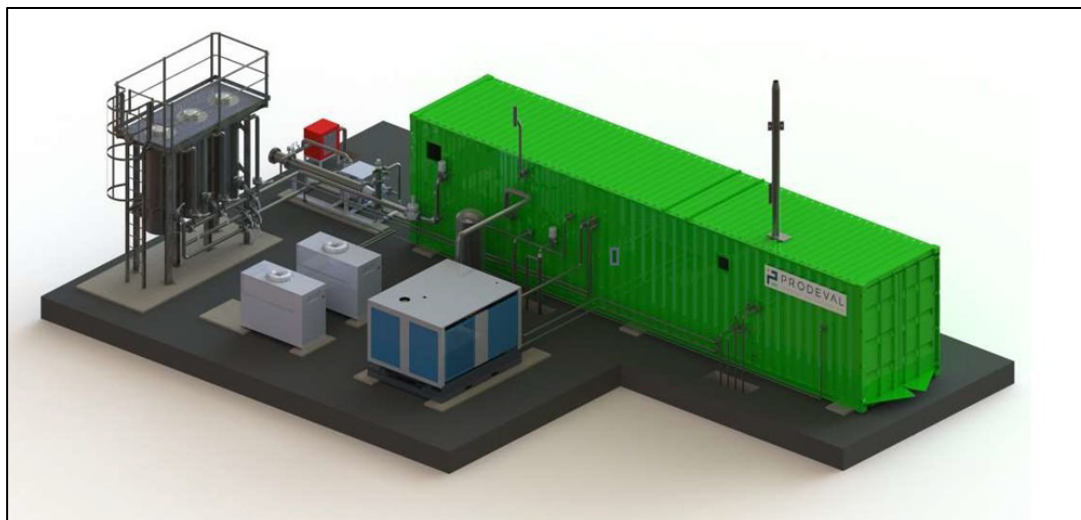


Figure 47 : Exemple d'une unité de purification du biogaz

3.6.4 Performances attendues

Le tableau ci-dessous présente les performances attendues de l'unité d'épuration du Biogaz.

Caractéristiques	Spécifications préconisées
Pouvoir Calorifique Supérieur (Conditions de combustion 0 °C et 1,01325 bar)	Gaz de type H : 10,7 - 12,8 kWh/m ³ (n)
Indice de Wobbe (Conditions de combustion 0 °C et 1,01325 bar)	Gaz de type H : 13,64 - 15,70 kWh/m ³ (n)
Densité	Comprise entre 0,555 et 0,7
Point de rosée eau	< - 5 °C à la Pression Maximale de Service du réseau en aval du Raccordement
Point de rosée hydrocarbures	< - 2 °C de 1 à 70 bar
Teneur en soufre total	< 30 mgS/m ³ (n)
Teneur en soufre mercaptique	< 6 mgS/m ³ (n)
Teneur en soufre de H₂S + COS	< 5 mgS/m ³ (n)
CO₂	< 2,5 % (molaire)
Teneur en Tétrahydrothiopène (Produit odorisant THT)	A la charge Poste injection GRDF
O₂	< 0,75 % vol. (demande de dérogation)
Impuretés	Gaz pouvant être transporté, stocké et commercialisé sans subir de traitement supplémentaire
Hg	< 1 µg/m ³ (n)
Cl	< 1 mg/m ³ (n)
F	< 10 mg/m ³ (n)
H₂	< 6 %
NH₃	< 3 mg/m ³ (n)
CO	< 2 %

Tableau 5 : Performances attendues de l'unité d'épuration du Biogaz

3.6.5 Opération de transfert de biométhane

Une fois épuré et comprimé, le biométhane est dirigé par une canalisation enterrée jusqu'au poste d'injection de GRDF pour être ensuite injecté dans le réseau. Un système de clapet anti-retour sera mis en place pour garantir une sécurité maximale.

La canalisation est en PEHD, propose un diamètre de 80 mm et une pression de service comprise entre 5,5 bar et 8 bar. La partie enterrée sera protégée des agressions externes et sera comprise tout le long de son tracé dans les limites de clôture de l'installation de méthanisation.

3.6.6 Unité de cogénération et chaudière

Il est prévu la mise en place d'une unité de cogénération permettant de valoriser le surplus de production de biogaz en assurant la production de la majeure partie des besoins thermiques du site et une partie de la consommation d'électricité du site. La valorisation par autoconsommation interne de l'électricité et de la chaleur permet de préserver l'éligibilité du tarif de rachat du biométhane.

Une chaudière sera également présente pour assurer les besoins thermiques complémentaires et le secours lors des périodes d'indisponibilité de la cogénération. La chaudière est mixte, elle peut être alimentée en gaz naturel, notamment pendant les phases de démarrage.

Les 2 groupes de cogénération et la chaudière sont alimentés en biogaz sec et désulfuré.

Le dimensionnement de la cogénération permettra également de valoriser les pointes de production de biogaz évitant ainsi de torcher le biogaz excédentaire.

L'unité de cogénération comporte 2 groupes de puissance électrique unitaire de 330 kWe.

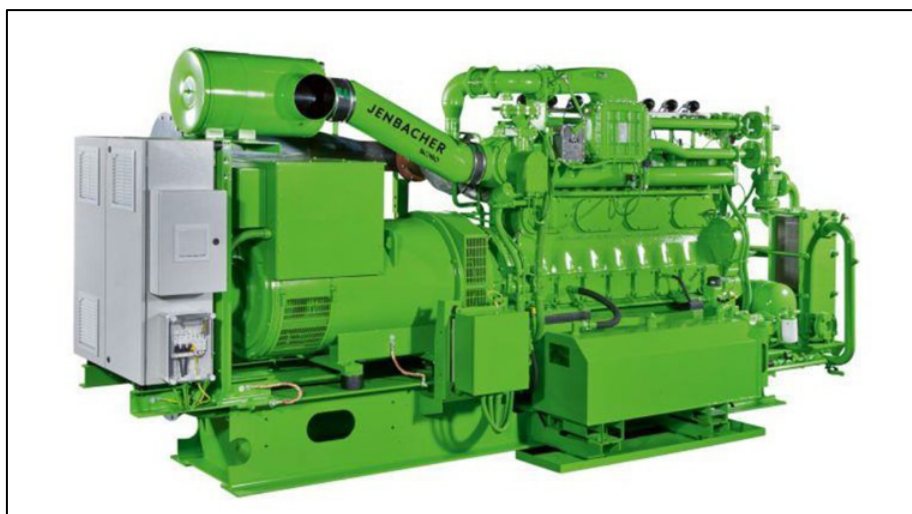


Figure 48 : Moteur de cogénération de type Jenbacher JMS208

Ainsi, pour résumer, l'énergie produite sous forme de biogaz sur le site est valorisée :

- ✓ Sous forme de biogaz dans deux moteurs de cogénération, permettant de fournir l'ensemble de l'énergie thermique nécessaire (locaux techniques et sociaux, hygiénisation, lavages, ...) et une partie de l'énergie électrique du site ainsi que dans une chaudière d'une puissance de 500 kW en appoint et secours de la cogénération ;
- ✓ Sous forme de biométhane de Type H injecté au réseau GRDF avec une capacité d'injection de 25 GWh PCS/an, capacité qui pourra éventuellement être augmentée en fonction de l'évolution du tarif de rachat de biométhane et du prix d'achat d'électricité.

3.7 GESTION ET TRAITEMENT DES EFFLUENTS ET DES EAUX

Le procédé BTA® comprend différentes boucles d'eau permettant une récupération et réutilisation efficace des eaux de procédés. Le procédé BTA® ne nécessite donc pas d'utilisation d'eau potable pour la dilution des déchets. Seul le capteur radar pour la mesure du niveau de remplissage du pulpeur nécessite un nettoyage à l'eau propre, automatique et périodique. Le principe de gestion des eaux de process, est décrit ci-après.

3.7.1 Eau de process 0

L'eau de process 0 provient de la déshydratation qui a lieu au niveau du traitement des matières légères, la presse à matière légères, les Classificateurs à matières lourdes et fines.

L'eau de process 0 contient encore des impuretés, en particulier des matières légères issues de la vidange du système de Traitement des matières légères (LRS).

Cette eau collectée dans les caniveaux du hall de pré-traitement hydromécanique, s'écoule dans le Puisard pulpeur, en passant par la grille eau de process, où ces impuretés sont enlevées périodiquement. L'eau de process 0 est ensuite pompée via la pompe immergée du puisard vers les Pulpeurs de déchet BTA® pour l'ajustement du taux de matière sèche du mélange de déchet.

L'eau de process 0 circule donc en boucle fermée au sein de la préparation de déchet BTA®.

3.7.2 Eau de process 1

L'eau de process 1 est principalement utilisée pour la dilution des déchets dans le pulpeur, en complément de l'eau de process 0 disponible depuis le Poste toute eaux BTA®. L'eau de process 1 est aussi utilisée comme eau de rinçage des matières légères dans le Traitement des matières légères.

Cette eau de process provient exclusivement de la phase liquide issue de la déshydratation de la pulpe hygiénisée (Centrât), en circuit fermé.

3.7.3 Eau de process 2

L'eau de process 2 est habituellement produite en traitant (filtration) une partie de l'eau de process 1. De l'eau de process 1 est pompée depuis la cuve d'eau de process 1 et injectée dans un tamis coudé. Il en ressort d'un côté une eau de process purifiée avec moins de matières sèches en suspensions, et de l'autre côté une boue enrichie en MS (matières sèches) qui est renvoyée vers le puisard pulpeur (PW 0). L'eau de process 2 est utilisée principalement pour le rinçage, à différentes étapes de la préparation hydromécanique BTA® (voir illustration ci-dessous) :

- ✓ Rinçage des matières lourdes au sein du piège à fraction lourde des pulpeurs ;
- ✓ Rinçage / Nettoyage de la Matière légères dans le Traitement des matières légères ;
- ✓ Rinçage de la matière légères dans le système d'extraction des matières fines BTA®.

3.7.4 Eau claire pour le digesteur

Un accès à une conduite d'eau est prévu au niveau des digesteurs uniquement en cas de besoin pour des nettoyages ou entretiens éventuels. Il s'agit d'un besoin ponctuel, non quantifiable.

3.8 GESTION ET TRAITEMENT DE L'AIR

Le sujet de la gestion des odeurs et de la ventilation a été pris très en amont dès la conception du projet par METHA VALO 92 qui a fait le choix fort d'une mise en place d'une filière de traitement à 3 étages.

3.8.1 Meilleures techniques disponibles

Les MTD pour le traitement des déchets ont été récemment redéfinies par la Décision d'Exécution 2018/1147 de la Commission Européenne parue au JO de l'UE le 10/08/18. Ces préconisations résultent d'une enquête au niveau européen sur un panel d'usines de valorisation de déchets en service. Les MTD dressent un état de l'art des technologies et des méthodologies les plus usitées. Les MTD fixent également des valeurs de rejets pour un certain nombre de polluants et pour les odeurs. Nous considérons que si les valeurs de rejet sont des objectifs appropriés, les moyens décrits ne reflètent pas les solutions optimales. Notre offre intègre à minima ces solutions en les perfectionnant.

Ventilation des espaces : Le chapitre MTD14d précise la notion de confinement, de collecte et de traitement des émissions diffuses. Aucune précision n'est apportée sur le type de ventilation ni sur des valeurs numériques. La ventilation dynamique constitue une amélioration des modes de ventilation traditionnels. Elle est utilisée avec succès dans les dernières unités de traitement d'OMR ou de DV ou de boues urbaines construites en France.

Traitement des airs viciés avant rejet atmosphérique : Le projet est concerné par les MTD25, MTD34, MTD29 & MTD45. Les descriptions des technologies de traitement de l'air citées sont génériques. Le projet comprend la mise en œuvre de techniques d'épuration par voie humide et biologiques.

La concentration d'odeur des rejets atmosphériques doit être inférieure à 1 000 UoE/Nm³ ou la teneur en NH₃ ≤ 20 mg/Nm³. Concernant les poussières elle doit être ≤ 5 mg/Nm³ et en COVT ≤ 40 mg/Nm³.

3.8.2 Installation de ventilation

Bien des installations privilégient la ventilation générale en raison de la simplicité de calculs et de mise en œuvre (notion de taux de renouvellement d'air horaire). Le principe est basé sur le brassage d'un très gros volume d'air. D'une manière générale, cette technique est inadaptée pour un captage efficace, car les gaz polluants ne peuvent se mouvoir seuls. Ils suivent un flux porteur les entraînant dynamiquement. Or ce flux, s'il n'est pas créé volontairement et dirigé spécifiquement, suivra les courants d'air existants au gré des phénomènes de pression/dépression présents dans le local (générés par les portes ouvertes, les interstices dans le bâti, les mouvements générés par le process, les ventilateurs de refroidissement des moteurs, etc.) mais également par convection naturelle.

En effet, l'efficacité des dispositifs d'aspiration décroît très rapidement avec la distance. Pour induire une même vitesse à une distance doublée, il faut multiplier le débit par quatre et par neuf pour la tripler. Cela tend à démontrer qu'une ventilation basée sur le taux de renouvellement de l'air n'a qu'une très faible efficacité.

Plutôt qu'une ventilation générale cherchant donc en vain à mettre en tout temps les locaux en dépression, il convient donc d'associer des solutions localisées d'aspiration au plus près des points sources et des dispositifs de déstratification des ciels gazeux afin d'interdire toute stagnation.

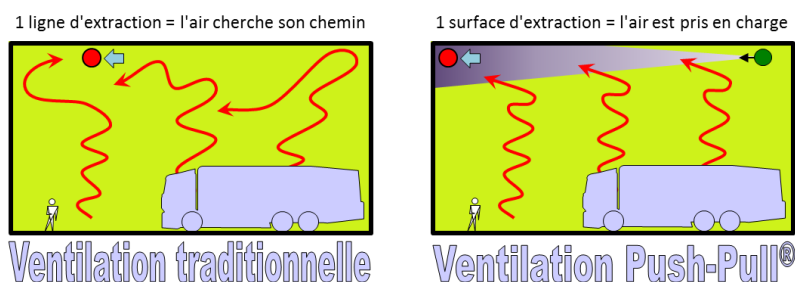
UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Il est donc primordial d'empêcher toutes stagnations locales de buées ou de masses d'air odorantes, donc consécutivement l'augmentation de la concentration en molécules olfactives dans le ciel gazeux des halls (en général sous les faîtages ou dans les lanterneaux). En effet, lorsqu'une sortie vers l'extérieur se produit (ouverture de porte, fuite du bâtiment, etc.) si l'air qui s'échappe est fortement chargé, l'impact à proximité et la perception que les riverains en auront seront sensibles.

Par contre, si l'ambiance est continuellement maintenue à une teneur toujours faible, le même débit de fuite aura un impact négligeable. Ce principe a un effet favorable pour tous les objectifs de la ventilation : amélioration de l'ambiance de travail, minoration du risque de dégradation corrosive, minoration des émissions extérieures, effacement du risque ATEX.

Ce résultat ne peut être obtenu avec une installation déterminée sur la base d'un simple calcul par « taux de renouvellement ». Dans des ambiances où se créent de nombreuses convections thermiques, l'homogénéité de l'air en tous points ne peut être obtenue et on constate alors de fortes disparités dans les vitesses d'air entre les zones surventilées (cheminements préférentiels naturels) et les nombreuses zones mortes (stagnations).

Pour obtenir un résultat satisfaisant, nous proposons de mettre en œuvre le principe de double-flux Push-pull. Ce principe optimise l'efficacité de la ventilation en dirigeant les déplacements d'air, ce qui permet de maîtriser les phénomènes, ce que ne peut pas faire une ventilation basée sur l'extraction avec laquelle les déplacements d'air sont subits. La ventilation selon le principe Push-pull agit en 3D en apportant une troisième dimension à la ventilation traditionnelle.



Par ces moyens, les stagnations seront empêchées. Pour autant les déplacements d'air seront très lents et à peine perceptibles à l'œil. Des buées pourront toujours être visibles dans les ciels gazeux, cependant elles seront déplacées lentement, mais continuellement et donc leur « densité » ou concentration sera nettement plus faible que dans une zone morte (âge moyen des buées de quelques dizaines de minutes au lieu de plusieurs jours).

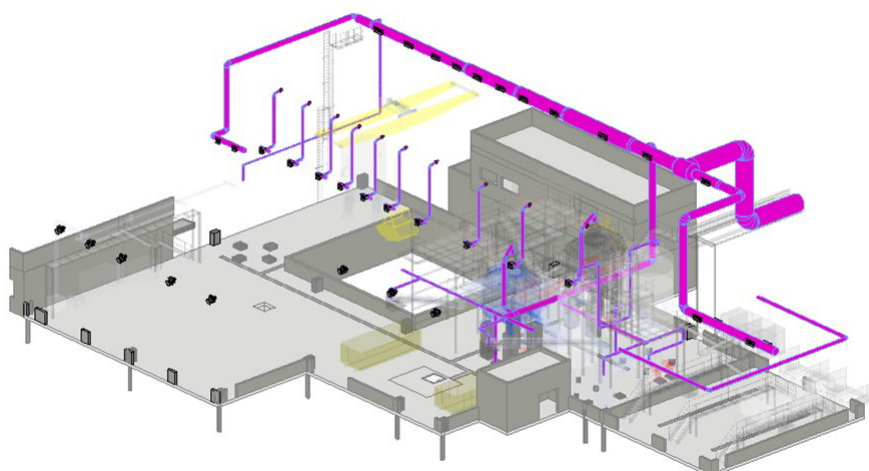


Figure 49 : Localisation des points de captage à la source dans le Hall préparation

(C)

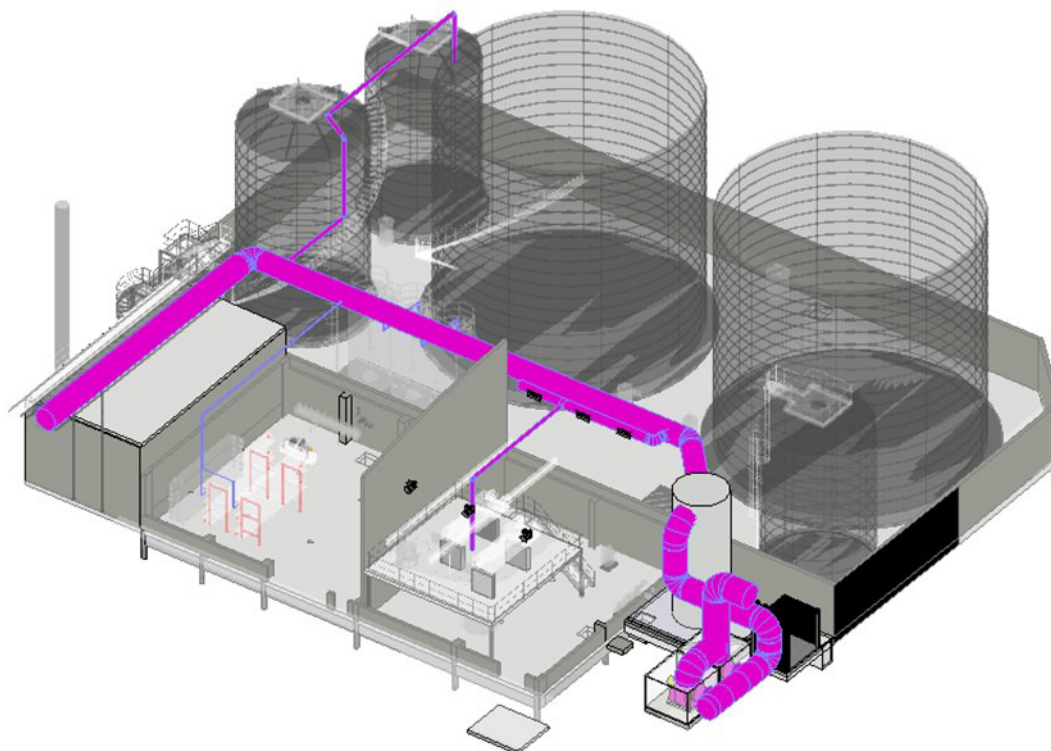


Figure 50 : Localisation des points de captage à la source sur les cuves extérieures

(C)

Le mode « NORMAL » est la règle en fonctionnement routinier, mais par soucis d'économie d'énergie l'installation aéraulique peut s'adapter au besoin grâce à un autre mode qui peut être mis en service automatiquement par programmation horaire via une table hebdomadaire sur le pupitre tactile IHM (Interface Homme/Machine), soit ponctuellement sur décision de l'opérateur. Le mode « ECO » peut être utilisé lorsqu'il n'y a plus de manipulation de produits (réception, dépotage, chaîne de tri, chargement camions), c'est-à dire essentiellement la nuit, le dimanche et les jours fériés.

Un gain notable d'électricité est obtenu en utilisant un mode « ECO ». L'économie d'électricité sur les ventilateurs d'extraction est de 50% avec une consigne du mode « ECO » à 80%, il n'est pas souhaitable de descendre en dessous.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

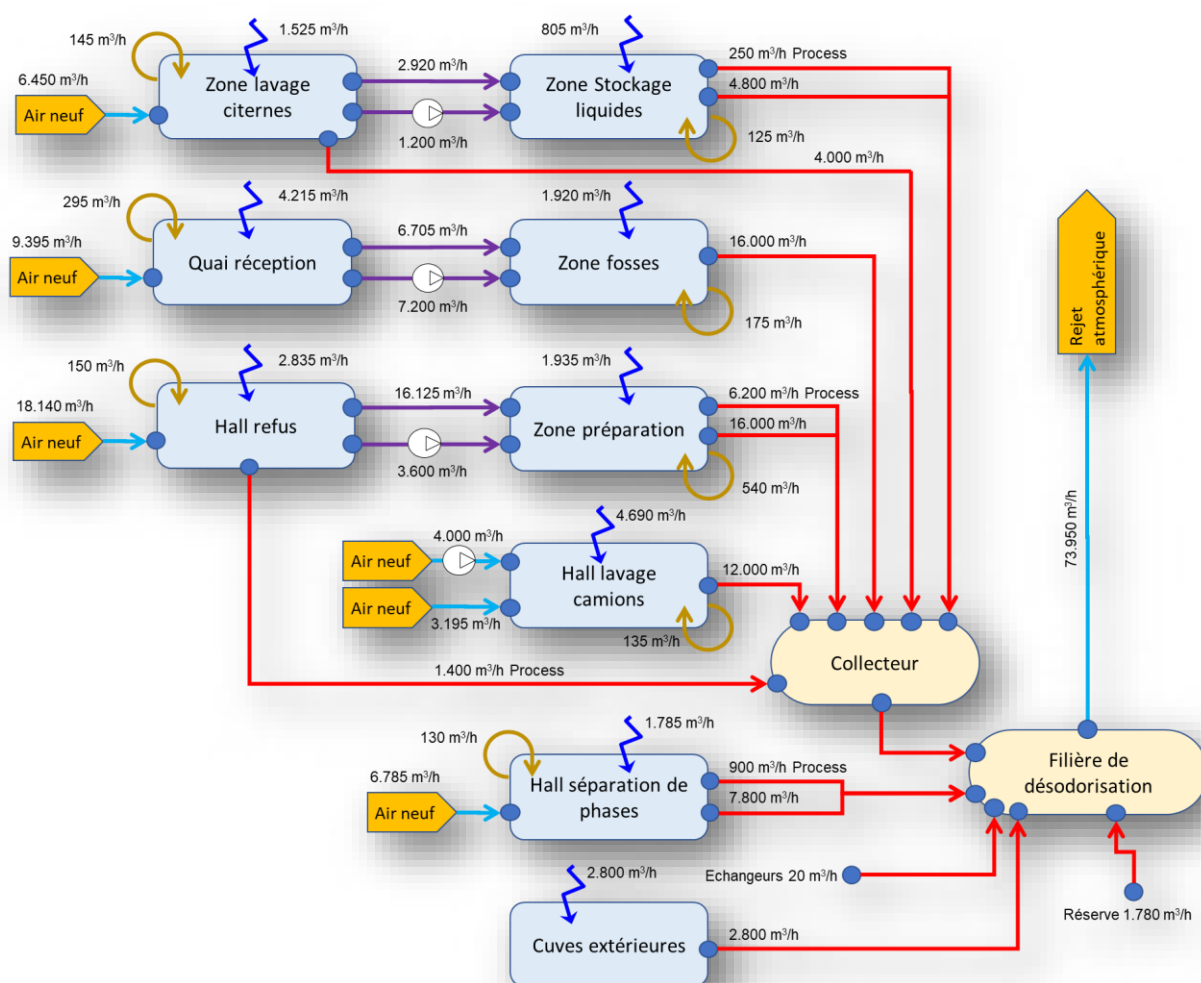


Figure 51 : Synoptique en mode « NORMAL »

3.8.3 Installation de traitement de l'air

Le procédé mis en place est l'addition de technologies éprouvées sur ce type d'installation et bien entendu compatibles entre elles dans leur enchaînement, une première étape de lavage acide pour gérer l'ammoniac, s'ensuit une deuxième étape de filtration par biofiltre pour abattre les polluants olfactifs et vient enfin une troisième et dernière étape de filtration par filtre à charbon actif afin de limiter au maximum les émissions d'odeurs à la cheminée.

Le traitement de l'air est redondant avec deux lignes indépendantes et secourues par groupe électrogène en cas de faute d'alimentation électrique pour garantir l'élimination des odeurs des produits stockés.

3.9 BILAN GLOBAL DES FLUX

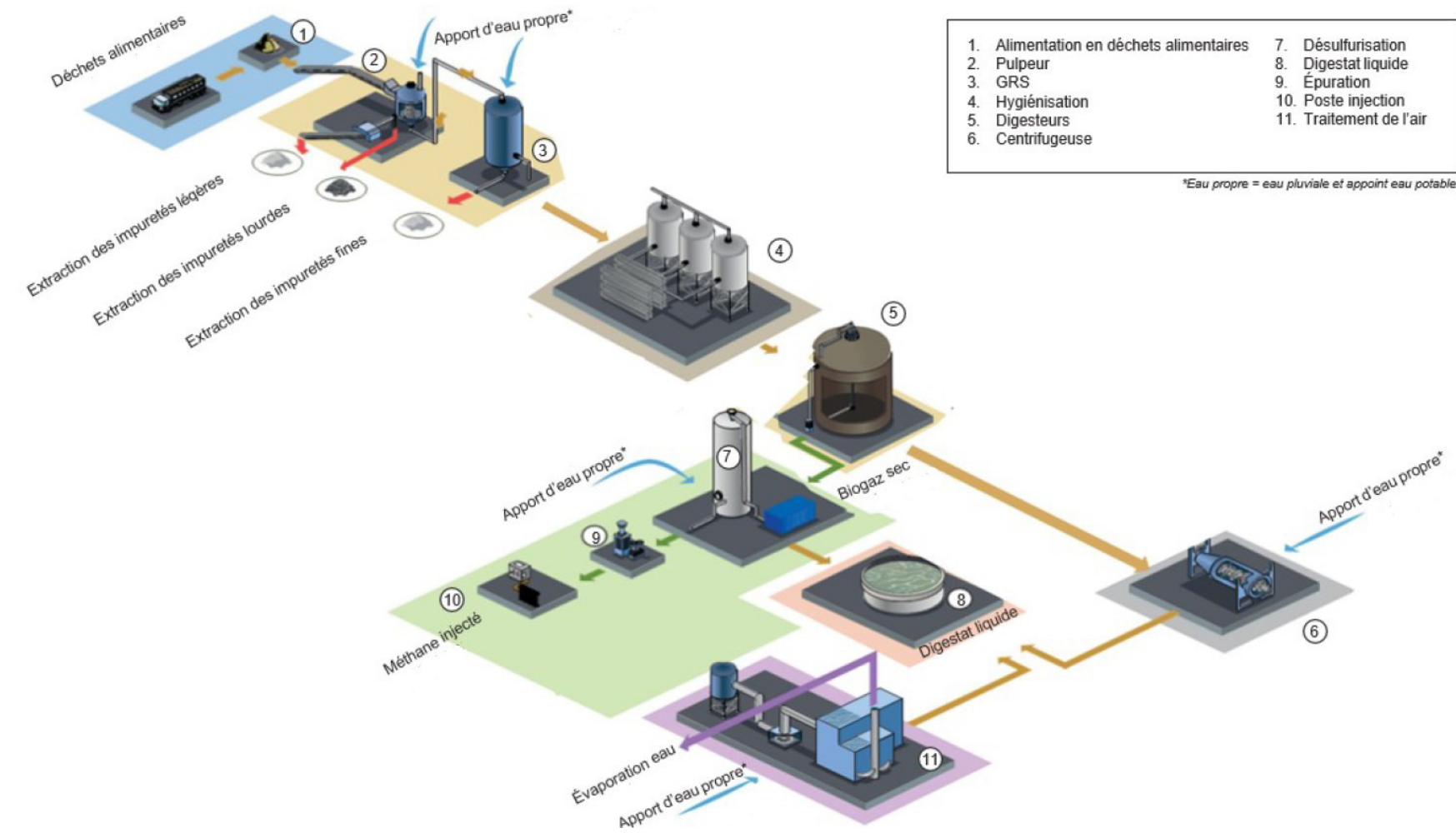


Figure 52 : Bilan global des flux

4 MODALITES D'EXPLOITATION

4.1 MOYENS HUMAINS

Afin d'assurer les prestations, une équipe dédiée a été créée, composée d'opérationnels présents sur site ainsi que d'opérationnels transversaux intervenants au cas par cas.

Ci-après, le tableau des personnels ainsi que l'organigramme relatif à l'exploitation du site : 12,5 équivalents opérationnels sur site hors remplacement intérimaire. L'équipe opérationnelle pourra compter sur les services supports du Groupe ainsi que sur 1 Commercial Biodéchets et 1 Ingénieur Agronome pour la région Ile de France.

Tableau 6 : Tableau du personnel en ETP

Opérationnels sur site	Nombre ETP hors remplacement	Nombre ETP avec remplacement
Directeur de site	1	1
Assistant	1	1,13
Chef d'équipe procédés et techniques	1	1
Laborantin	1	1,13
Responsable maintenance	1	1
Commercial biodéchets Tiers IDF	0,5	0,5
Ingénieur agronome IDF	1	1
Agents de pesée	2	2,26
Pontier	1	1,13
Electromécanicien	1	1,13
Agent de maintenance	1	1,13
Agent d'entretien	1	1,13
TOTAL	12,5	13,6

Il est à noter que le procédé est très mécanisé et automatisé et ne nécessite donc pas beaucoup d'interventions humaines.

L'exploitation du site ne sera pas sous-traitée. Seules les tâches d'entretien et maintenance pourront l'être (entretien espaces verts, nettoyage des locaux administratifs, ...).

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Ci-après l'organigramme d'exploitation.

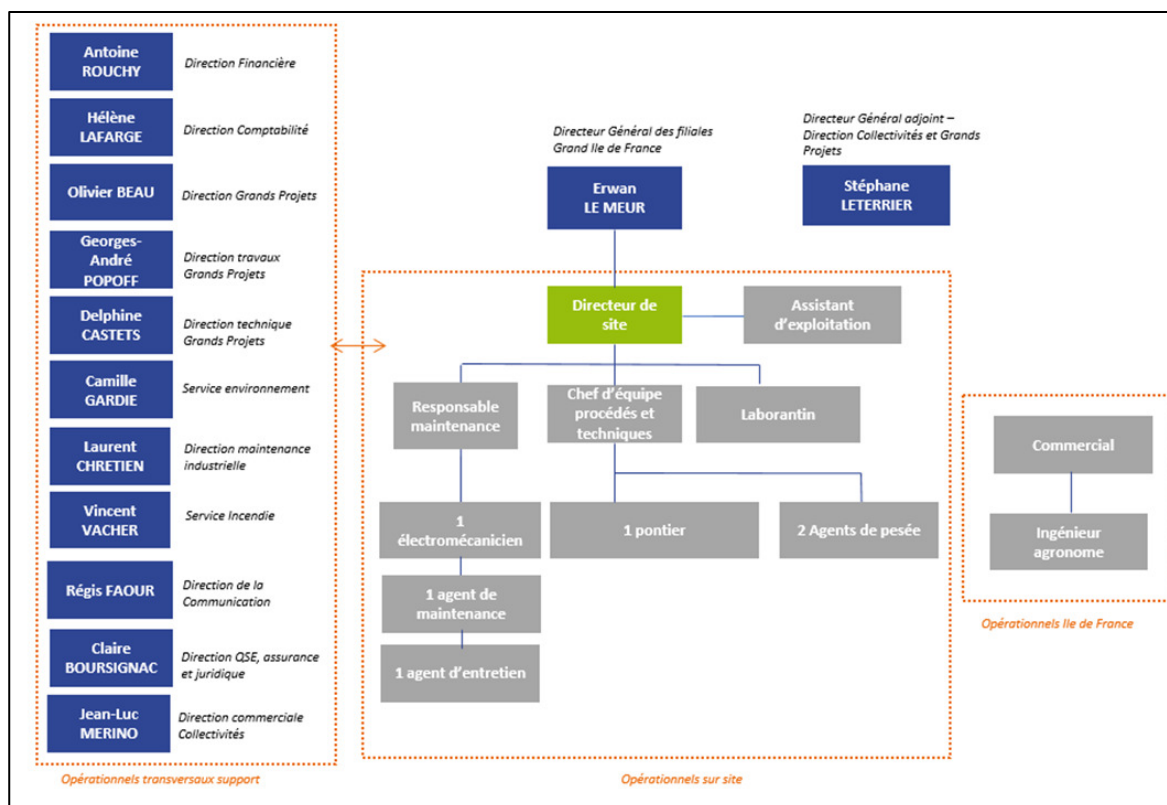


Figure 53 : Organigramme d'exploitation

4.2 HORAIRES DE TRAVAIL

La réception des biodéchets du Sycotm doit être assurée 7/7 jours sur des plages horaires allant de :

- ✓ 10h00 à 20h00 du lundi au samedi ;
- ✓ 15h00 à 19h00 le dimanche.

Ces horaires pourront être amenés à évoluer. Les horaires d'ouverture correspondent aux horaires d'accueil des déchets. Ils ne peuvent pas être réduits, sauf à la demande du GAC (Groupement d'Autorités Concédantes, composé du Sycotm et du Sigeif).

METHA VALO 92 aura la possibilité de faire travailler ses équipes en dehors de ses plages horaires, à condition de respecter les seuils d'urgences réglementaires fixés par l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter. Les agents de maintenance et d'entretien sont présents dès 8h pour l'entretien des équipements à l'arrêt avant le démarrage de procédé de préparation.

4.3 MOYENS MATERIELS

Les moyens matériels présents sur site sont les suivants :

- ✓ Engins roulants ;
- ✓ Matériels techniques et outillage :
 - Matériels d'intervention, d'entretien et de réparation ;
 - Matériel de caractérisation et d'analyse Laboratoire ;
- ✓ Equipements individuels et collectifs pour le personnel.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

4.3.1 Engins roulants

Il est envisagé sur site :

- ✓ 1 véhicule de service (fonctionnant au BIOGNV) dont les caractéristiques sont les suivantes :

Marque	FIAT Doblo 1.4 GNV
Charge utile	980 kg
Puissance maxi	88 kW (120 ch) – 5 CV
Empattement	2 755 mm
Hauteur utile	1 305 mm

- ✓ 1 chariot élévateur électrique pour la manutention des pièces de maintenance. Ses caractéristiques sont les suivantes :

Marque	TOYOTA (8FBMK25T)
Type	Chariot frontal
Énergie	Électrique
Empattement	1 575 mm
Capacité nominale	2,5 T
Équipement	Fourches

- ✓ 1 nacelle élévatrice électrique pour l'entretien et la maintenance des parties hautes de l'usine. Elle servira également au nettoyage des façades intérieures et extérieures du bâtiment. Ses caractéristiques sont les suivantes :

Marque	MANITOU 150 AETJ-C
Hauteur de travail	15 m
Déport max	7,6 m
Rotation tourelle	350°
Nombre de personne	2
Poids	6 700 kg
Empattement	2,0 m

4.3.2 Matériels techniques et outillage (instrumentation)

4.3.2.1 Matériels d'intervention, d'entretien et de réparation

Les matériels suivants seront présents :

- ✓ 1 Aspirateur industriel dorsal afin d'assurer le dépoussiérage des zones non accessibles, en particulier les zones en hauteur ou les zones présentant des fines particules (accès via la nacelle) ;
- ✓ 1 Karcher industriel pour assurer le nettoyage des zones souillées ;
- ✓ 1 Atelier équipé d'outillages portatifs permettant d'assurer le maintien en bon état de fonctionnement de l'installation sur la durée du contrat : jeu de clés, marteaux, scies, limes, tournevis, burins, pinces, poste à souder, transpalette manuel, palan, lampe baladeuse, EPI spécifique ;
- ✓ 1 Radiamètre portatif pour tester la radioactivité du chargement lorsqu'un véhicule a été détecté au portique de radioactivité ;
- ✓ 1 Caméra thermique sur site : la FLIR E6 avec Wi-Fi est un outil d'inspection thermique. Elle permet d'enregistrer des images thermiques qui mettent en évidence les problèmes électriques, mécaniques et structurels, tout en transmettant les images via une connexion Wi-Fi à l'application mobile FLIR Tools.

4.3.2.2 Matériel de caractérisation et d'analyse Laboratoire

Sera mis en place tout le matériel de laboratoire pour effectuer les analyses courantes : matière sèche, matière organique, Acides Gras Volatiles, sur les produits sortants (engrais liquide, biogaz, refus) :

- ✓ Paillasse laboratoire ;
- ✓ Balance et marbre ;
- ✓ Four ;
- ✓ Étuve ;
- ✓ Thermomètre ;
- ✓ Titrateur AGV/ TAC/PH ;
- ✓ Spectrophotomètre (phosphate, azote total, ammonium), thermostat;
- ✓ Mesure 3 gaz portatif (CH₄, CO₂, O₂) avec étalonnage ;
- ✓ Verrerie de laboratoire.

4.3.3 Equipements individuels et collectifs pour le personnel

Il s'agit des équipements suivants :

- ✓ 2 détecteurs gaz portatif type Draeger XAM 5000 EX/O₂/NH₃/H₂S ;
- ✓ Masques à cartouche.

Chaque collaborateur recevra un équipement de protection individuel standard, comportant un casque, un gilet haute visibilité, des gants et chaussure de sécurité.

Il est également prévu la fourniture de vêtements de travail d'été dont la dotation est composée de 3 t-shirts et 2 pantalons, et de vêtements d'hiver dont la dotation envisagée sera composée de 3 t-shirts, 2 pantalons, 2 vestes et 1 polaire. Ces vêtements seront entretenus par une société extérieure et renouvelés régulièrement. Le personnel sera également équipé d'une veste imperméable haute visibilité en fonction du poste occupé (agents de maintenance).

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

En dehors des EPI standard, les équipes de maintenance/conducteur d'engin disposeront d'une dotation spécifique aux risques encourus, à savoir des bouchons d'oreilles. Même si tout sera fait pour minimiser le bruit dans l'enceinte de la cabine, des bouchons d'oreilles seront régulièrement fournis aux conducteurs d'engins. L'équipe maintenance en disposera également.

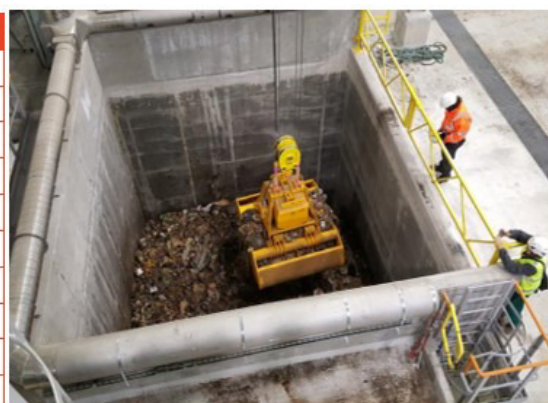
5 DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS

Note : La cote casier sur le site est à 29,05 m. Aucun ouvrage n'est bâti en dessous de cette cote d'inondabilité.

La fosse de réception est à -2,50 m par rapport au niveau du dallage (29,40 m NGF) soit à une hauteur de 26,90 m NGF. Bien que le niveau altimétrique de la fosse de réception soit en dessous de la cote casier. Il n'y a pas de continuité hydraulique : la fosse n'est donc pas inondable.

5.1 PONT GRAPPIN (REPRISE BIODECHETS FOSSE VERS TREMIES A VIS D'ALIMENTATION)

Dimensions Fosse		
Tonnage Nominal	50 000	t/an
Nbre de jour	312	jours
Densité moyenne	0,6	
Qté /jour	160	t/jour
	267	m ³ /jour
Durées stockage	1,6	jours
Largeur	12,2	m
Longueur	14	m
Profondeur	2,5	m
Volume	435	m ³



Dimensions Trémie réception (2 trémies prévues)		
Tonnage Nominal / trémie	25 000	t/an
Nbre de jour	312	jours
Exploitation	7	heure
Densité matières chargées	0,6	
Qté /jour/trémie	90	t/jour
Volume / jour / trémie	150	m ³ /jour
Volume horaire / trémie	22	m ³ /h
Largeur	3	m
Longueur	4,5	m
Hauteur de puis sol	9	m
Volume	25	m ³
Tps vidage trémie	15	minutes
Tps remplissage Trémie	45	minutes



Figure 54 : Dimensionnement fosse et trémie de réception

Le pont grappin se compose des éléments suivants :

- ✓ 1 pont roulant 8 T, portée 15 m avec godet type benne ;
- ✓ 1 Pilotage semi-automatique ;
- ✓ 1 Siège pupitre ;
- ✓ Alimentation générale par guirlandes (49 m) ;
- ✓ Godet hydraulique type Benne (5 m³).

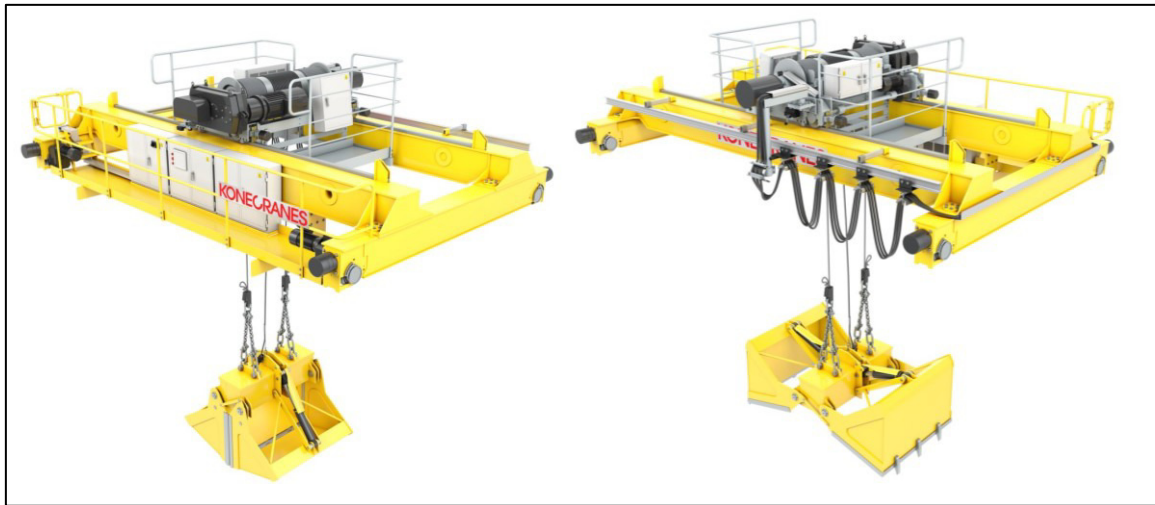


Figure 55 : Vues Pont Grappin Godet ouvert et Godet fermé

Le pont est spécialement conçu pour les industries qui manipulent des matériaux avec des grappins électrohydrauliques. Les structures en acier normalisés, les motorisations et autres composants sont dimensionnés pour une utilisation intensive 24h / 24 et 7j / 7, répondant aux besoins de haute disponibilité requis.

Le pont est conçu pour fonctionner efficacement, sans interruption et en toute sécurité en utilisation continue.

Les moteurs sont conçus et fabriqués pour une utilisation dans les opérations à couple élevé avec arrêt/démarrage et marche avant/arrière, commandés par variateur pour un bon fonctionnement des ponts roulants. Ils sont prévus pour fonctionner à des vitesses variables.

5.2 TREMIES A VIS D'ALIMENTATION DES PULPEURS

Les biodéchets sont chargés dans 2 trémies qui alimentent chacune un pulpeur. Chaque trémie est équipée d'une vis qui reprend les biodéchets chargés dans la trémie par le grappin, afin de transférer les biodéchets dans le pulpeur.

Le fonctionnement est continu durant toute la phase d'alimentation, et s'arrête une fois la capacité du pulpeur atteinte. La capacité de chaque trémie est dimensionnée sur base de 25 000 t/an de biodéchets.



Figure 56 : illustrations trémie de chargement et vis de fond de trémie

5.3 PULPEUR DE DECHETS BTA

Le pulpage des déchets est la première étape de la préparation hydromécanique BTA® et consiste à : dissoudre et défibrer les matières organiques digestibles pour produire une pulpe organique et extraire les indésirables (fraction lourde et légère).

Le pulpeur est une préparation de déchets qui fonctionnent aussi bien sur des fractions organiques d'ordures ménagères que sur des biodéchets. Il prépare la matière à une bonne siccité et une bonne granulométrie en vue d'une méthanisation en voie liquide. En effet, l'intégralité des biodéchets passe par le pulpeur, qui est équipé d'une plaque de tamisage de maille 10mm dans sa partie inférieure. La soupe en sortie de pulpeur respecte donc déjà la taille maximale des particules de 12mm.

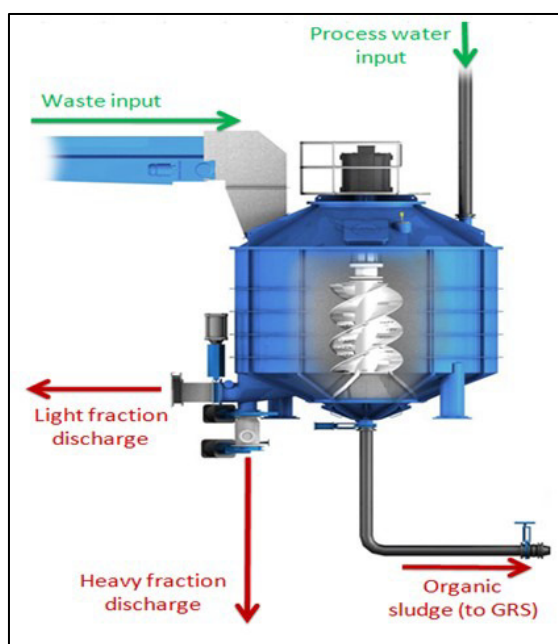


Figure 57 : Schéma de fonctionnement Pulpeur

Les performances du pulpeur à pleine charge se résument comme suit :

- ✓ Nombre d'unités : 2 ;
- ✓ Fabricant : BTA Italia ;
- ✓ Lieu de fabrication : Italie ;
- ✓ Nom du modèle : WP32 TMSR ;
- ✓ Cycle de fonctionnement : Intermittent ;
- ✓ Volume nominal : 32 m³ ;
- ✓ Poids : Environ 25 tonnes ;
- ✓ Diamètre extérieur : 4,5 m ;
- ✓ Hauteur du cylindre : 2,5 m ;
- ✓ Capacité de conception : 6 à 13 tonnes de déchets/h ;
- ✓ Caractéristiques de contrôle : Contrôlé par la supervision ;
- ✓ Alimentation électrique requise : 380-400 V / 50 +/-2 Hz ;
- ✓ Puissance nominale : 308 kW ;
- ✓ Vitesse maximale de l'agitateur : 220 tr/min.

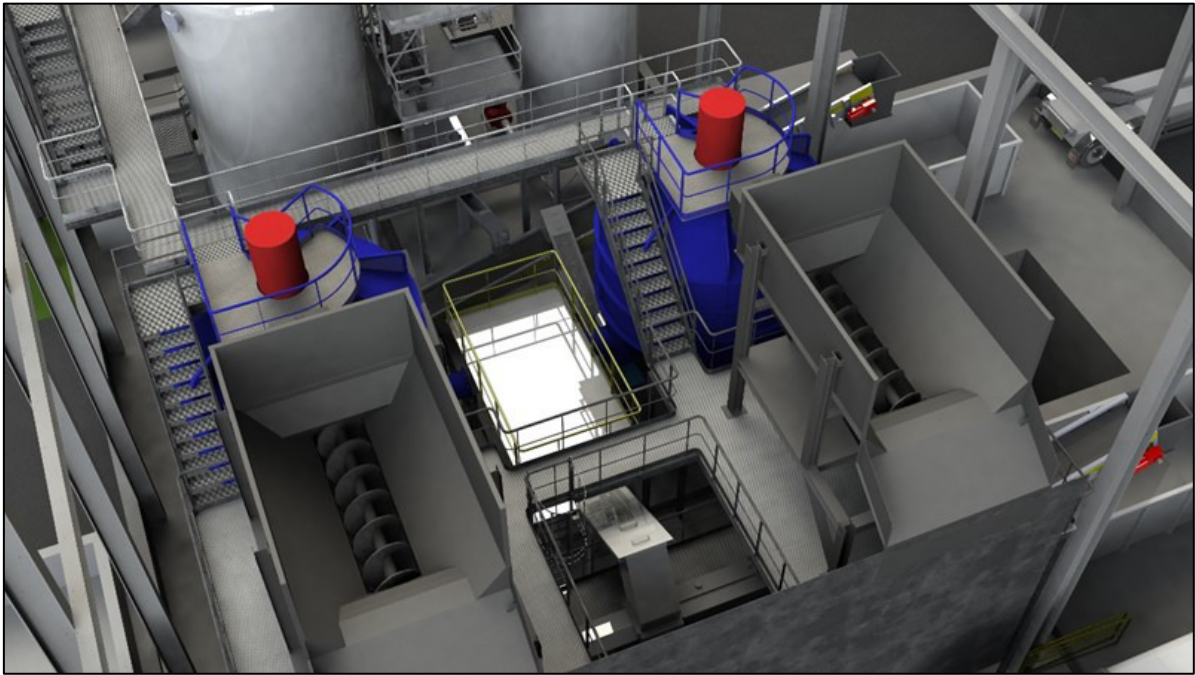


Figure 58 : Position des 2 trémies et des 2 Pulpeurs 32 m³

5.4 SYSTEME D'EXTRACTION DES MATIERES LEGERES ET PRESSE A VIS

La fraction légère (par exemple les plastiques, les textiles, les matériaux composites ainsi que la fraction organique difficilement ou non digestible - le bois, etc.) flotte en suspension à l'intérieur du pulpeur ou remonte à sa surface.

Après la séparation de la fraction lourde dans le pulpeur, une vanne guillotine est ouverte et la fraction légère se déverse dans le réceptacle du système à extraction de la fraction légère (LRS). La vis du LRS retire et transporte la fraction légère vers une presse de fraction légère afin d'en augmenter la siccité. La fraction légère déshydratée est amenée dans un conteneur via un convoyeur à bande.

L'eau de presse ainsi obtenue, est collectée le puisard pulpeur et recyclée dans le processus à l'aide d'une pompe.

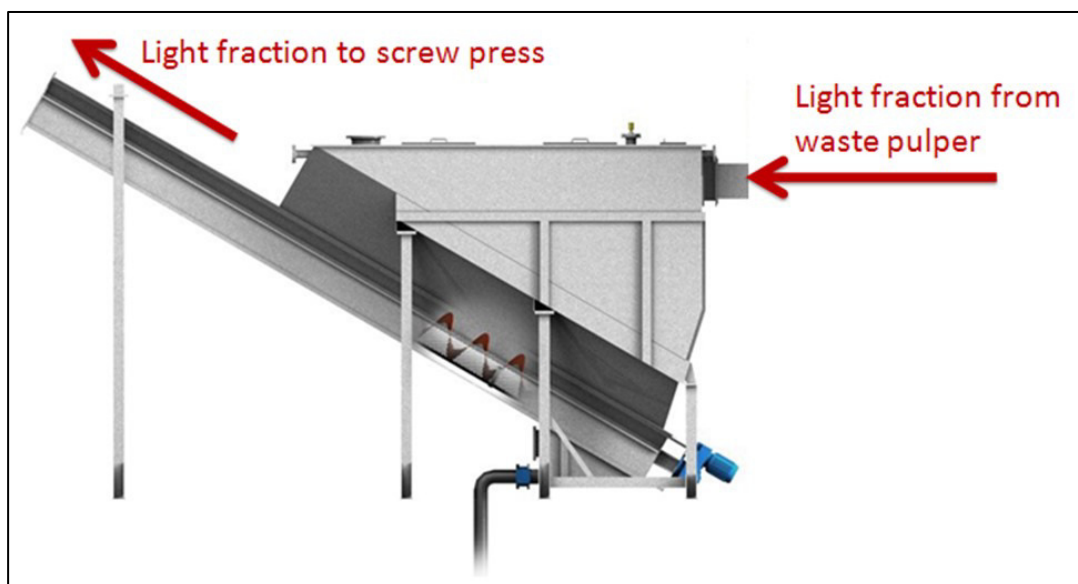


Figure 59 : Schéma de fonctionnement de la vis d'extraction des matières légères

Les caractéristiques de la vis LRS à pleine charge se résument comme suit :

- ✓ Nom de l'équipement : Système d'élimination des fractions légères :
 - Diamètre nominal : 500mm ;
 - Longueur de la vis : 7 500 mm ;
 - Vitesse de rotation : 30 tr/min ;
 - Poids : 3 200 kg ;
 - Hauteur : 2 m ;
 - Largeur : 1,2 m ;
- ✓ Fonction : Séparation par dégrillage, déshydratation ;
- ✓ Milieu de traitement : matières organiques, c'est-à-dire branches, films plastiques, textile, avec eau de process ;
- ✓ Fonctionnement : Intermittent, 2 x ~20 min/h ;
- ✓ Capacité de transport :
 - Solides : conception 23 t/h ; max. 35 t/h ($\rho \sim 1 \text{ t/m}^3$) ;
 - Eau : conception 30 m³/h, max 45 m³/h ;
- ✓ Volume de la trémie de réception : ~15 m³ ;
- ✓ Alimentation : Variateur de fréquence, 380 V / 3 ph / 5 pôles.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Après la vis LRS, la fraction légère est déchargée dans la trémie de la presse à fraction légère. Cette presse à vis permet d'augmenter encore la siccité de la fraction légère, réduisant ainsi les tonnages et le coût de l'élimination de la fraction légère. L'eau récupérée de cette étape de pressage est renvoyée aux pulpeurs pour la dilution des déchets.

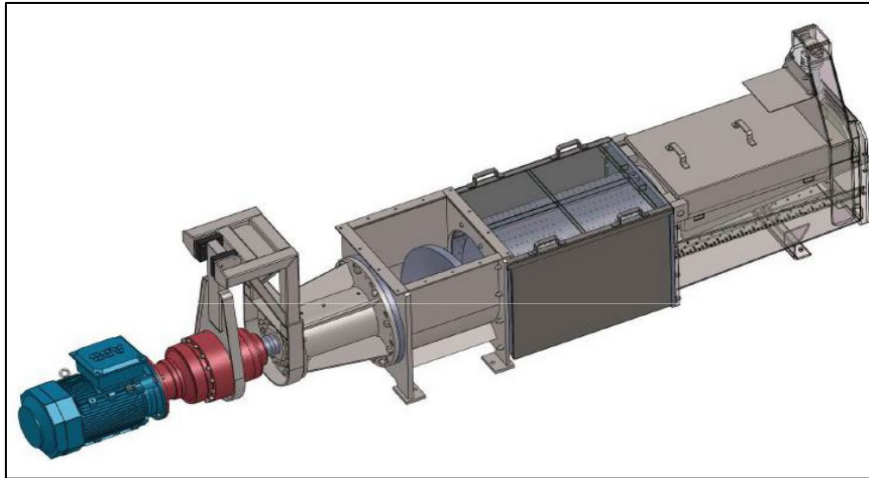


Figure 60 : Illustration presse à vis

5.5 HYDROCYCLONE BTA

La 2^{ème} étape de la préparation hydromécanique BTA[®] est l'élimination des impuretés fines dans le Système d'extraction des matières fines (GRS).

L'unité de purification par hydrocyclone BTA[®] est principalement constituée d'un hydrocyclone, un tuyau de classification. En raison des forces centrifuges dans l'hydrocyclone, les indésirables inertes se déposent dans la boîte à sable en partie basse. Une fois celle-ci pleine, elle est automatiquement vidée dans le réceptacle qui se trouve en dessous.

La pulpe épurée en sortie de l'hydrocyclone passera en boucle plusieurs fois dans ce dernier pour garantir une extraction optimale des inertes.

On obtient ainsi une suspension organique homogène et nettoyée, dans laquelle plus de 90 % des matières organiques digestibles introduites dans le prétraitement hydromécanique BTA[®] sont récupérées.

Le fonctionnement automatique du système de purification par Hydrocyclone BTA est commandé par le système de contrôle commande central de l'usine.

Les caractéristiques et performances du GRS à pleine charge sont résumées comme suit :

- ✓ Nom / fonction de l'équipement : Unité de dessablage BTA (GRS) ;
- ✓ Fabricant : BTA International ;
- ✓ Lieu de fabrication : Allemagne ;
- ✓ Opération Cycle : Intermittent (14h/jours, 365 jours/an) ;
- ✓ Poids : 1 500 kg ;
- ✓ Longueur totale : 1,08 m ;
- ✓ Hauteur totale : 4,88 m ;
- ✓ Capacité nominale : 150 m³/h pour la pompe GRS ;
- ✓ Caractéristiques de contrôle : Contrôlé par la supervision ;
- ✓ Type de conduite : Pneumatique (valves) et électrique (pompes GRS) ;
- ✓ Alimentation électrique requise (V/ph/Hz) : 230 VAC, 10A.

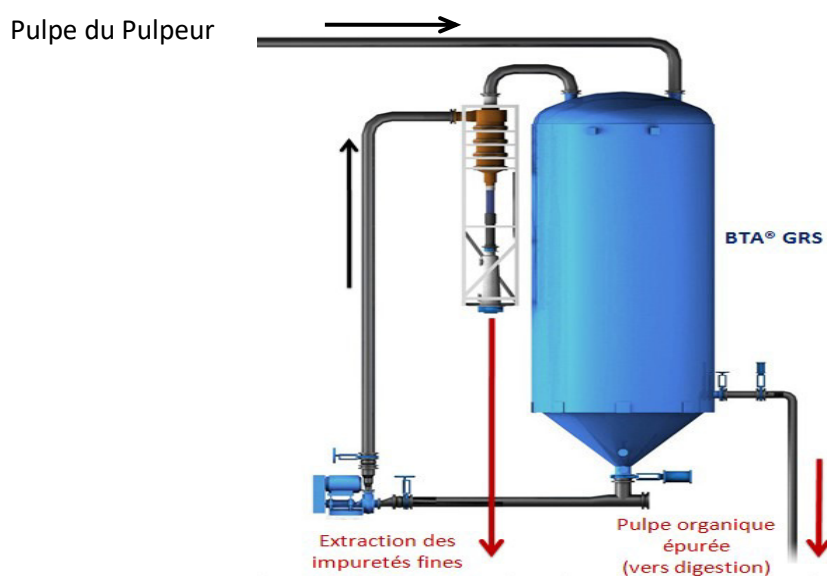
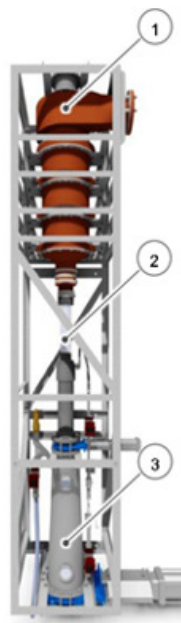


Figure 61 : Illustration Hydrocyclone



Numéro	Partie
1	Hydrocyclone
2	Pièce d'usure de la conduite de sédimentation
3	Boîte à sable

Figure 62 : Equipements hydrocyclone

5.6 CUVE TAMPON DE DIGESTION

La cuve tampon de digestion a pour fonction de permettre une alimentation lissée et continue des digesteurs, même le dimanche, où la préparation des déchets n'est pas en service. Cela permet de lisser la production de biogaz.

Un autre avantage de la cuve tampon de digestion est qu'elle permet un mélange homogène de pulpe issue de différents déchets aux caractéristiques différentes. Par exemple, en cas de présence accrue de graisses, la cuve tampon peut limiter une augmentation brutale de la production de biogaz ainsi qu'une fluctuation de la teneur en CH₄.

Cette cuve est réalisée en acier émaillé, boulonné. Elle est isolée et raccordée au réseau de biogaz.

La couverture est réalisée en éléments métalliques dimensionnés selon les seules contraintes climatiques (conçues pour résister aux actions du vent définies dans l'EUROCODE NF EN1991-1-4 Actions sur les structures – Actions du vent), à l'inverse des parois métalliques qui doivent reprendre la charge d'exploitation définie par le stockage statique et dynamique du digestat.

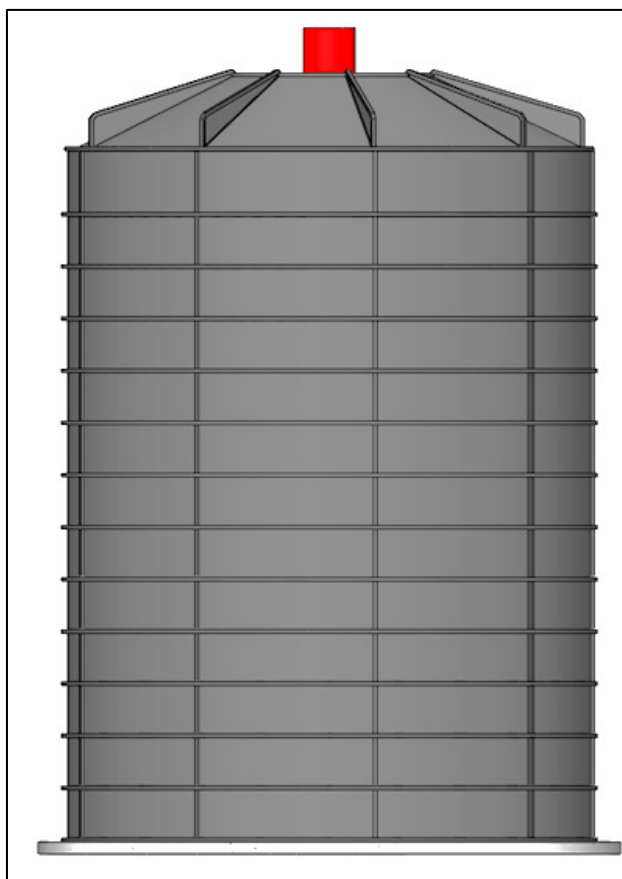


Figure 63 : Cuve tampon

5.7 CUVES D'HYGIENISATION

La pulpe est pompée depuis la cuve tampon de pulpe jusque dans l'une des trois cuves d'hygiénisation de volume unitaire 20 m³. Entre la cuve tampon et la cuve d'hygiénisation, un broyeur et une grille sont positionnés en amont de la pompe d'alimentation pour garantir qu'aucune particule de plus de 12mm ne soit acheminée vers l'hygiénisation.

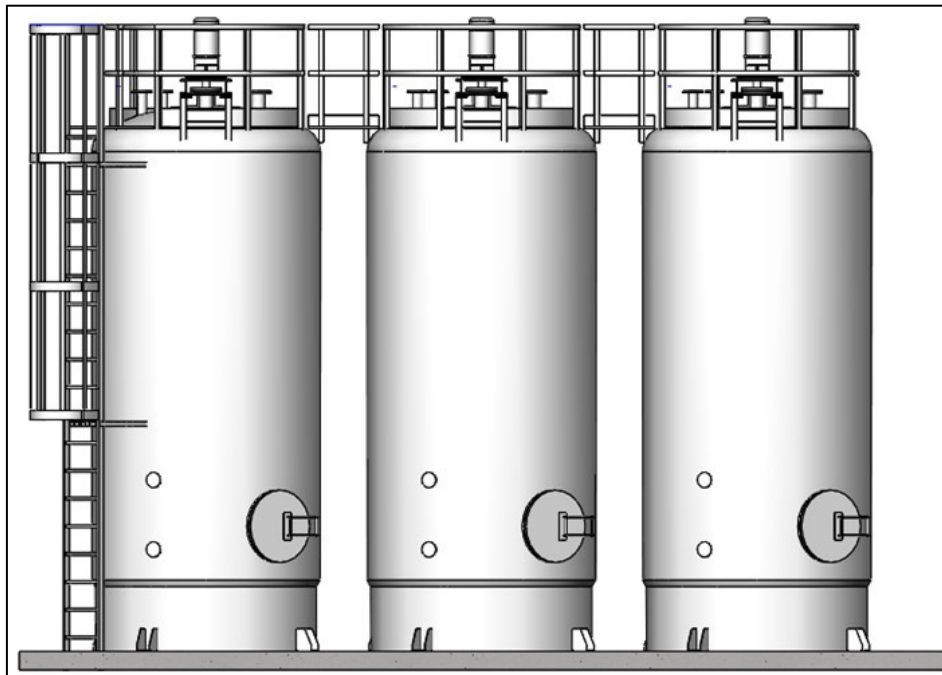


Figure 64 : Hygiénisation

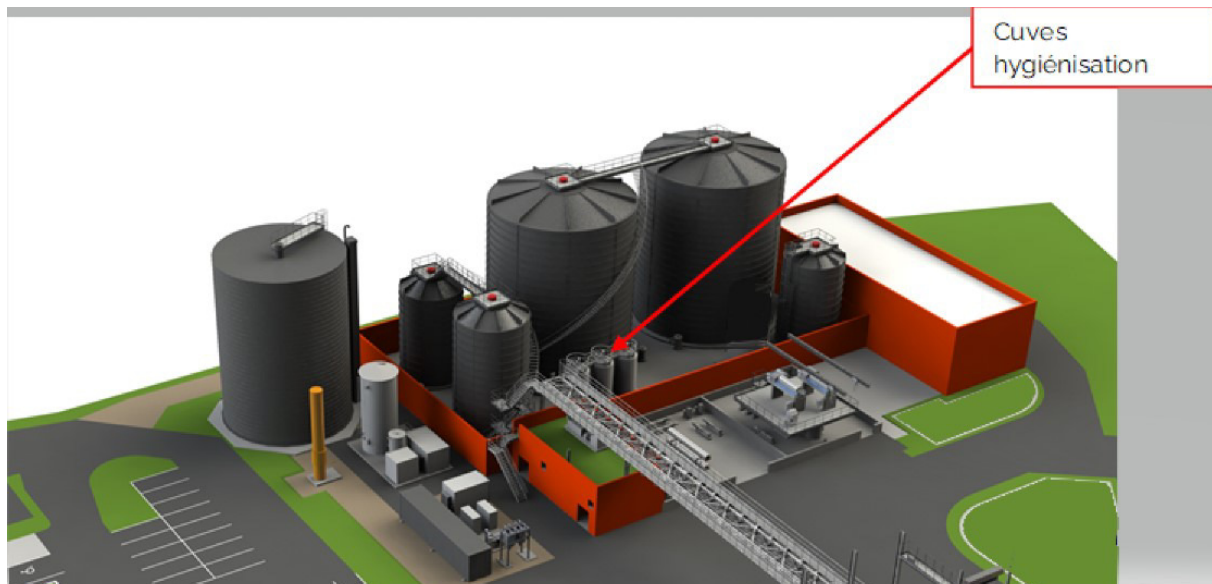


Figure 65 : Localisation des cuves d'hygiénisation

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

L'unité d'hygiénisation se compose de :

- ✓ De plusieurs batteries d'échangeurs pour le réchauffage de la pulpe en entrée hygiénisation
- ✓ De plusieurs batteries d'échangeurs pour le refroidissement de la pulpe en entrée digestion
- ✓ 3 cuves d'hygiénisation isolées, et équipées chacune d'agitateurs mécaniques.

Les vannes de sortie des cuves d'hygiénisation sont verrouillées tant que le processus d'hygiénisation n'est pas accompli.

Le processus d'hygiénisation est accompli dans trois cuves qui fonctionnent en alternance.

À un instant t du processus, une cuve est en remplissage, pendant qu'une cuve se vidange et la troisième cuve est verrouillée en mode hygiénisation.

L'hygiénisation est considérée comme terminée après un temps de séjour de 60 minutes minimum dans la cuve fermée, à une température permanente supérieure à 70°C.

Sur le système de contrôle-commande de l'usine, chaque cuve d'hygiénisation est marquée individuellement par un indicateur « hygiénisation » et visuellement par un "H" après une hygiénisation réussie, ce qui déclenche l'étape suivante du processus. L'indicateur « hygiénisation » est persistant même en cas d'arrêt ou de réinitialisation de la routine pour quelque raison que ce soit. L'indicateur « hygiénisation » est réinitialisé si les vannes d'alimentation ont été ouvertes ou une fois que la cuve a été vidée.

5.8 DIGESTEURS

Dans les digesteurs, a lieu la digestion anaérobie de la pulpe produite par le prétraitement hydromécanique. Les digesteurs 1 et 2 possédant chacun un volume géométrique de 3 472 m³ soit 3 210 m³ net, fonctionnent en parallèle. Ils sont réalisés en acier émaillé, boulonné et isolé. L'agitation est réalisée à l'aide d'agitateurs mécaniques immergés, technologie éprouvée et très répandue dans le domaine de la méthanisation de déchets.

Les installations sont positionnées dans une aire de rétention étanche formée de murs béton. La rétention est dimensionnée pour offrir un volume au moins égal au plus grand volume de produit stocké, conformément à la réglementation applicable (Arrêté du 10 novembre 2009 modifié fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les installations de méthanisation soumises à autorisation en application du titre Ier du livre V du code de l'environnement) : soit ici le volume d'un digesteur. La hauteur des murs de rétention est de 4m40.

Les digesteurs proposent une couverture en éléments métalliques inox dimensionnés selon les seules contraintes climatiques (conçues pour résister aux actions du vent définies dans l'EUROCODE NF EN1991-1-4 Actions sur les structures – Actions du vent), à l'inverse des parois métalliques qui doivent reprendre la charge d'exploitation définie par le stockage statique et dynamique du digestat.

Ces éléments de couverture présentent également une pression de rupture la plus faible possible pour interdire toute montée en pression notable dans l'enceinte telle qu'elle induirait des effets de surpression significatifs dans l'environnement. Les capacités de stockage de digestat (digesteurs mais également cuve tampon et cuve expédition digestat par barge) disposent d'une soupape de sécurité, dimensionnée à la surpression (de l'ordre de 28 mbar) et à la sous-pression (de l'ordre de -3,5 mbar).

Ces capacités disposent également d'une vanne « biogaz » auto (ATEX) en sortie.

Des vannes d'isolement, des prises d'injection d'eau industrielle sous pression (robinets vannes et prises quart de tour) et des piquages pour la prise d'échantillons (robinets vannes) sont prévus sur les conduites d'alimentation et d'extraction des digesteurs.

Les cuves sont isolées thermiquement pour limiter les déperditions. Elles sont maintenues en température par l'alimentation de pulpe, arrivant à une température supérieure à la température cible de 36°C.

L'ensemble des bacs disposent de détection de niveaux Haut, très Haut, Bas et Très Bas asservis au process, y compris les vannes d'alimentation. Chacune des capacités de stockage de digestat dispose également d'une vanne d'alimentation manuelle côté stockage et, côté pompe, au minimum d'une vanne manuelle et une vanne automatisée pour chaque ligne d'alimentation. Enfin, chacune des capacités de stockage dispose d'une vanne de vidange manuelle et d'une vanne de vidange automatique.

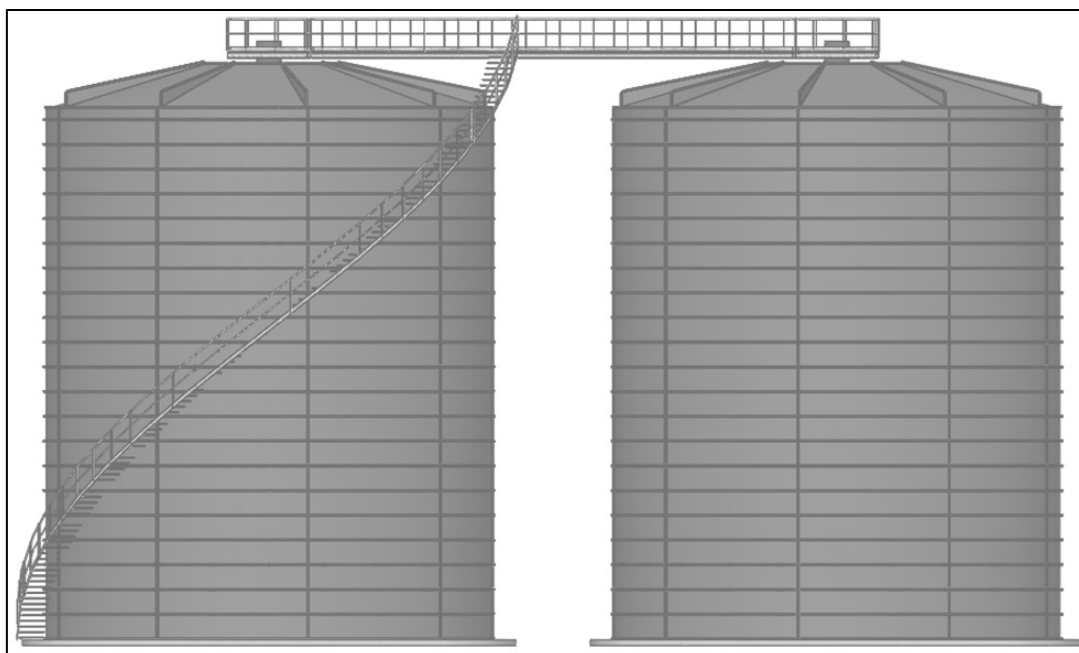


Figure 66 : Digesteurs

Le temps de séjour moyen calculé en sortie est, pour l'ensemble des 2 digesteurs de 22,4 jours à saturation.

La charge organique résultante est de l'ordre de 4,3 kg/jour/m³ à saturation.

Pour rappel, « à saturation » signifie que la totalité de la charge (50 000 tonnes par an) est constituée exclusivement de biodéchets non pulpés issus de la collecte du SYCTOM

Les conditions opératoires au niveau des digesteurs du site sont les suivantes :

- ✓ Température : environ 36°C ;
- ✓ Pression de service : 25 mbar.

Concernant le système de vidange, pour information, les digesteurs BTA équipés de préparation de déchets BTA ne nécessitent habituellement pas de vidange. En cas de besoin de vidange, elle peut avoir lieu en vidant le digesteur progressivement via la cuve de digestat liquide, et pour finir si nécessaire en partie basse de digesteur, par une excavatrice-aspiratrice pour la partie résiduelle. Au niveau des digesteurs, les brides, ou trous d'hommes nécessaires ont été prévus à cet effet.

5.9 SYSTEME DE DESHYDRATATION

Une fois digéré, le digestat est partiellement déshydraté. Le but recherché est de générer suffisamment de centrât pour la dilution des déchets dans le Pulpeur BTA, mais pas plus.

Pour rappel, uniquement la quantité nécessaire à la production d'eau de procédé est dirigée vers l'étape de déshydratation en centrifugeuse. Ce sous-procédé implique : le soutirage d'une partie du digestat pour sa déshydratation, et le mélange immédiat du digestat solide déshydraté avec le reste du digestat brut.

Ces opérations auront d'ailleurs lieu dans la même zone / local sur l'installation. D'un point de vue bilan de masse ou bilan hydrique, il s'agit d'un épaissement avec en sortie d'un côté de l'eau de process à recirculer pour diluer les déchets dans les pulpeurs, et de l'autre du digestat épaissi à évacuer.

La déshydratation a lieu via l'utilisation de centrifugeuses – décanteurs.

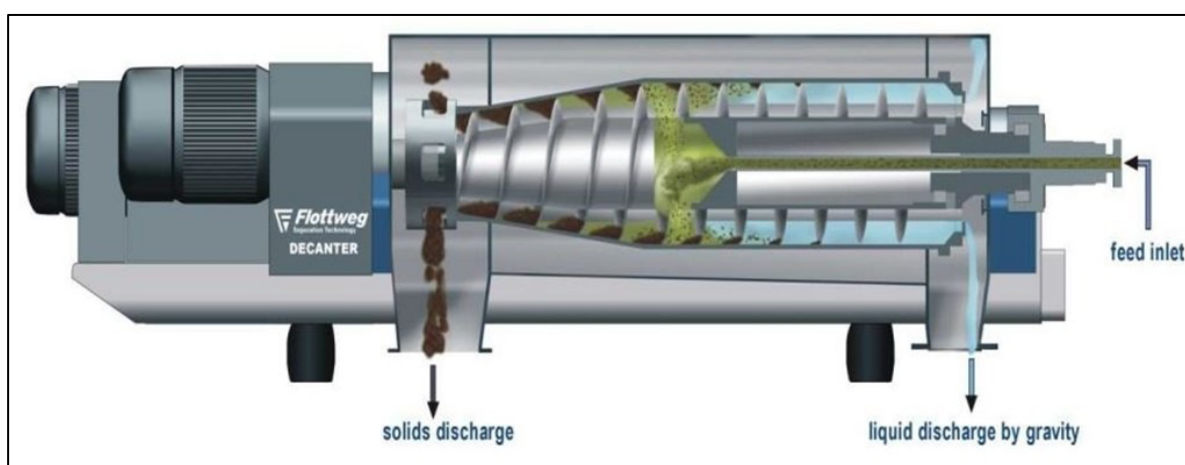


Figure 67 : Système de déshydratation

Les caractéristiques de la centrifugeuse à décanter de déshydratation sont :

- ✓ Fabricant : Flottweg ou équivalent ;
- ✓ Lieu de fabrication : Allemagne ;
- ✓ Opération Cycle : Continu (24h/jours, 365 jours/an ;
- ✓ Poids : 27 600 kg ;
- ✓ Longueur/largeur/hauteur : 3,5 x 1,1 x 1 m ;
- ✓ Vitesse du bol : 3 650 tr/min (variable) ;
- ✓ Vitesse différentielle : 0,5 – 10 tr/min (variable) ;
- ✓ Caractéristiques de contrôle : PLC local avec connexion à la supervision ;
- ✓ Alimentation des moteurs : Moteurs électriques avec entraînement par courroie trapézoïdale ;
- ✓ Puissance du moteur du bol : 30 kW ;
- ✓ Puissance du moteur de défilement : 11 kW ;
- ✓ Alimentation électrique requise : 400 V / 50 Hz ;
- ✓ Concevoir l'écoulement des solides : 360 kg de solides secs/heure ;

5.10 CUVE DE STOCKAGE DU DIGESTAT

Les digesteurs ont été présentés au chapitre 5.8. Il est ici question de la cuve tampon qui assure le stockage du mélange épaissi de digestat venant de la pompe mélangeuse, avant d'être chargé dans les barges dédiées au transport fluvial de cette fraction, afin d'être évacué du site pour rejoindre les filières de reprise.

Le digestat est stocké dans une cuve tampon aérienne et cylindrique de volume géométrique 343 m³ dont la robe est réalisée par des éléments en acier qui répondent aux critères de résistance mécanique et chimique imposés par les volumes mis en jeu et la qualité de la matière à digérer. La couverture est réalisée en éléments métalliques légers.

La couverture est réalisée en éléments métalliques dimensionnés selon les seules contraintes climatiques (conçues pour résister aux actions du vent définies dans l'EUROCODE NF EN1991-1-4 Actions sur les structures – Actions du vent), à l'inverse des parois métalliques qui doivent reprendre la charge d'exploitation définie par le stockage statique et dynamique du digestat.

La cuve tampon, à l'instar du pré-digester et des digesteurs est positionnée sur la zone méthanisation sur rétention. La rétention est dimensionnée pour offrir un volume au moins égal au plus grand volume de produit stocké, conformément à la réglementation applicable (Arrêté du 10 novembre 2009 fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les installations de méthanisation soumises à autorisation en application du titre 1er du livre V du code de l'environnement) : soit ici 100% du volume d'un digesteur.

5.11 UNITE DE DESULFURISATION

Les données de dimensionnement de l'unité de désulfuration sont présentées ci-dessous :

Tableau 7 : Tableau de dimensionnement de l'unité de désulfuration

Valeurs du gaz brut	Données d'entrée	Plage autorisée
Débit de gaz	670 Nm ³ /h	
Concentration maximale en H ₂ S :	2 000 ppm	
Température du gaz à l'entrée de désulfuration:	35°C	20-40°C
Pression de service admissible:	5 mbar	-5 -20 mbar
Niveau d'O ₂ :	0.5 Vol.-%	0.3 – 0.5 Vol.-%
Concentration en NH ₃	Max 8% de teneur en H ₂ S	
En sortie de désulfuration		
Concentration de sortie en H ₂ S :	<200 ppm	
Température des gaz en sortie :	Approximativement 30°C	
Taux d'humidité des gaz en sortie :	100% humidité relative	
Niveau de sortie O ₂	0.2-0.3 Vol.-%	

L'unité de désulfuration présente les composants suivants :

- ✓ Installation de désulfuration biologique Sulphpur 3685 ;
- ✓ Panneau de commande Siemens SPS S7-1200 ;
- ✓ Gasanalysis Awite AwiECO SH H₂S deux points de mesure ;
- ✓ WAGO SPS ;
- ✓ Alimentation en oxygène ;
- ✓ Tuyaux en acier inoxydable ;
- ✓ Valve proportionnelle pour le dosage d'oxygène ;
- ✓ Module de télémaintenance.

L'avantage du filtre biologique à ruissellement SH SulphPur[®] de SH SULPHTEC est la consommation d'eau et d'énergie extrêmement faible. SH SulphPur[®] est particulièrement adapté aux installations de biométhane en raison d'une très faible demande en oxygène (O₂) de 0,3 à 0,5% vol. Cela signifie que le taux d'oxygène est inférieur à 0,3 Vol.% à la sortie de l'usine SulphPur[®].

Le liquide chargé provenant de la désulfuration est orienté vers la cuve de stockage de digestat.



Figure 68 : Installation Unité Désulfuration

5.12 UNITE D'EPURATION DU BIOGAZ

Le biogaz brut saturé en eau entre dans l'unité de séchage : il est refroidi dans un sécheur, un séparateur permet d'éliminer la fraction liquide du biogaz, puis le gaz est surpressé.

Le biogaz passe ensuite dans le skid de filtration, composé de deux filtres de charbon actif permettant d'éliminer les polluants (H₂S, COV, siloxanes). Les filtres sont installés en lead-lag, permettant le by-pass de l'un ou de l'autre des filtres. Cette configuration permet le remplacement d'une charge sans arrêter l'installation.

Puis le biogaz prétraité entre dans l'unité d'épuration membranaire, où 3 étages de membranes séparent le CO₂ du CH₄. L'unité permet d'assurer un rendement épuratoire de plus de 99,5 % sur une large plage de fonctionnement.

Le module épuration est installé dans un container métallique.

5.12.1 Séchage et surpression

Pour toute installation de valorisation de biogaz, il est nécessaire de sécher et surpresser le biogaz avant son utilisation, pour protéger les équipements, notamment de la corrosion. Le biogaz saturé passe dans le sécheur, où sa température est abaissée à environ 5 °C. Dans le séparateur, le biogaz est séparé de l'eau condensée.

Les caractéristiques du groupe frigorifique et du surpresseur sont données dans les tableaux suivants.

Tableau 8 : Caractéristiques du groupe frigorifique

Besoin frigorifique maximal	23 kWth
Puissance frigorifique maximale	2 x 49 kWth, partagé avec VALOPUR®
Puissance installée groupe frigorifique	2 x 35 kWe

Tableau 9. Caractéristiques du surpresseur

Débit maximal	940 Nm ³ /h
Puissance installée	19 kWe
Technologie	Centrifuge

Le sécheur biogaz comprend :

- ✓ 1 échangeur à tubes lisses en INOX (les tubes lisses sont particulièrement adaptés pour le biogaz, qui est un gaz encrassant) ;
- ✓ 2 groupes frigorifiques, placés hors zone ATEX en extérieur (les connexions hydrauliques pour l'eau glycolée entre le sécheur et le groupe frigorifique sont comprises) ;
- ✓ La charge initiale en eau glycolée ;
- ✓ Les manomètres et thermomètres en amont et aval du sécheur ;
- ✓ Le calorifuge de l'ensemble échangeur/séparateur et tuyauterie biogaz jusqu'au surpresseur.

Le séparateur est constitué de :

- ✓ 1 virole cylindrique ;
- ✓ 2 fonds soudés ;
- ✓ 1 matelas coalesceur ;
- ✓ 1 tubulure d'entrée et 1 tubulure de sortie ;
- ✓ 1 purge à condensats ;
- ✓ 1 alarme de niveau.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Le groupe de surpression comprend :

- ✓ 1 pressostat de sécurité à l'aspiration pour éviter la mise en dépression du système amont ;
- ✓ 1 surpresseur de 100 % du débit ;
- ✓ 1 moteur certifié EExd II B T4 ;
- ✓ 1 sonde de pression au refoulement ;
- ✓ Les indicateurs de pression et température au refoulement ;
- ✓ Les prises d'échantillonnage ;
- ✓ La peinture anticorrosion ;
- ✓ 1 variateur de vitesse.

5.12.2 Filtration biogaz (traitement H₂S, COVNM et siloxanes)

Le skid de filtration assure le traitement de l'H₂S, des siloxanes et des COV. Le biogaz sec passe dans les cuves de charbon actif du skid, où les polluants sont adsorbés.

Tableau 10 : Caractéristiques du skid de filtration

Volume unitaire des cuves	4,0 m ³
Nombre de cuves	2
Charge totale Matériau	4 000 kg
Matériau	INOX
Consommation et autonomie (pour une teneur en polluants nominale)	455 Nm ³ /h : 6,32 T/an – 3,7 mois 523 Nm ³ /h : 7,27 T/an – 3,3 mois
Consommation et autonomie (pour une teneur en polluants nominale) en seconde phase	585 Nm ³ /h : 8,14 T/an – 2,9 mois 674 Nm ³ /h : 9,37 T/an – 2,5 mois

Le système comprend :

- ✓ Des cuves en inox avec un corps type silo, équipées chacune des éléments suivants :
 - Une trappe à ouverture rapide en partie supérieure ;
 - Des piquages entrée/sortie biogaz ;
 - Une vanne en partie basse pour la vidange gravitaire de la cuve ;
 - Prise d'échantillonnage amont/aval ;
 - Une purge des condensats ;
- ✓ Un filtre à particules de 3 µm ;
- ✓ La 1ère charge adaptée en charbon en actif ;
- ✓ Une plateforme d'accès, composée des éléments suivants :
 - Une échelle ;
 - Une plateforme en caillebotis avec garde-corps, permettant l'accès à la bride de remplissage.

La vidange des filtres se fera par gravité. Le chargement des filtres en charbon actif nécessite l'utilisation d'un engin de levage type manitou. L'analyse du potentiel de danger du charbon actif sous forme de granulés et des filtres à charbon actif est explicitée dans l'étude de danger PJ49 de ce dossier.

5.12.3 Epuration membranaire

Le procédé d'épuration membranaire du biogaz repose sur l'utilisation de membranes hautes performances qui permettent d'atteindre un rendement épuratoire supérieur à 99,5 % soit moins de 0,5 % de perte en méthane.

L'unité d'épuration membranaire sera installée dans un conteneur. Le compresseur biogaz a été choisi pour admettre 100 % du débit.

Tableau 11 : Caractéristiques de l'épuration

Conteneur(s)	1 x 40 pieds
Puissance installée compresseur(s)	Entre 250 kWe – 415 kWe
Puissance frigorifique maximale	2 x 49 kWth, partagé
Puissance installée groupe frigorifique	2 x 35 kWe

Le procédé d'épuration est livré en 2 éléments principaux, installés dans le conteneur (intérieur ATEX zone 2) :

- ✓ Une armoire électricité / contrôle-commande et le poste de supervision pour le suivi de fonctionnement de l'installation (local supervision) ;
- ✓ Un skid d'épuration dans lequel se trouvent les modules de filtration membranaire haute performance ainsi que les éléments de conditionnement du biogaz (local membranes). Le compresseur biogaz est installé dans une enceinte climatique et acoustique positionnée à proximité immédiate du conteneur membranaire. Les canalisations véhiculant le biogaz sont réalisées en INOX 304L. Les canalisations d'eau de refroidissement sont réalisées en acier noir.

L'unité VALOPUR® intègre la récupération et la gestion du biométhane non conforme. En effet, en cas de non-conformité, le biométhane sera renvoyé vers le skid d'épuration. Ce biométhane peut alors être mélangé aux gaz de purge à une pression de quelques mbarg.

Le procédé d'épuration membranaire est également équipé de manière à pouvoir suivre en continu les indicateurs suivants :

- ✓ Rendement épuratoire ;
- ✓ Taux de CH₄ dans les gaz de purge ;
- ✓ Consommation électrique spécifique ;
- ✓ Taux de charge des filtres charbon actifs ;
- ✓ Mesure CH₄, H₂S, et O₂ SUR BIOGAZ BRUT.
- ✓ Mesure CH₄ sur le biométhane ;
- ✓ Mesure sur les off-gas.

5.13 CHAUFFERIE

Il s'agit d'une chaufferie, spécialement développée pour les applications biogaz, installée dans un local technique à proximité du local groupes de cogénération. L'ensemble des équipements (chaudière, brûleur, circuit d'eau glycolée) sont choisis et dimensionnés selon les caractéristiques du biogaz.

Tableau 12 : Caractéristiques de la chaufferie

Chaufferie	Local Technique
Puissance chaudière	500 kW
Type de brûleur	Gaz Naturel / Biogaz
Bouteille de mélange pour gestion des températures	Bouteille de mélange 6 départs, 6 retours

La chaudière

Brûleur et corps de chauffe : selon descriptif du constructeur, prévue pour fonctionnement au biogaz mini 50 % de méthane, correctement déshydraté, pression 150 mbar.

La pompe de circulation circuit primaire

Garniture : Spéciale eau glycolée / Débit : environ 10 m³/h.

Le vase d'expansion

Le vase d'expansion a été dimensionné pour avoir une capacité deux fois plus importante que l'ensemble installé dans le container. Un vase d'expansion de 500 L sera installé.

L'armoire électrique de commande

L'armoire électrique de commande comprend en un seul point tous les éléments de régulation, de commande et de protection de la chaudière et de ses accessoires :

- ✓ Montage de l'ensemble sur la paroi de la chaufferie ;
- ✓ Fourniture et pose d'un coffret extérieur d'arrivée puissance et éclairage avec arrêt d'urgence, raccordements au coffret électrique intérieur ;
- ✓ Une centrale de détection de gaz équipe le local chaudière. Notre fourniture comprend 2 capteurs CH₄ conformément à la réglementation qui seront raccordés à la centrale de détection.

Le coffret pompier

Sont fournies 2 vannes de coupure biogaz (avec pressostat) extérieures au locaux cogénération et chaufferie, normalement fermées, installées dans un boîtier rouge avec vitre et clefs. En cas de détection de gaz, l'alimentation en biogaz sera coupée et la vanne d'arrivée du gaz sera fermée.



Figure 69. Implantation du local chaufferie / cogénération

Réseaux

Le réseau biogaz est réalisé en INOX. Le réseau d'eau est en acier peint, calorifugé et protégé par tôle Isoxal. Le conduit des fumées est en INOX calorifugé à l'intérieur du conteneur.

Cheminée

La cheminée d'évacuation des gaz de combustion a une hauteur totale de 25 mètres à partir du sol. Elle est équipée d'une trappe de mesure normalisée.

5.14 GAZOMETRE

A saturation, le stockage temporaire du biogaz aura une capacité de stockage de 3 heures 30 pour être conforme aux prescriptions de l'Arrêté modifié du 10/11/09 fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les installations de méthanisation soumises à autorisation en application du titre Ier du livre V du code de l'environnement.

Le volume de stockage temporaire est d'environ 2 400 m³.



Figure 70 : Implantation de la zone méthanisation et du gazomètre

Afin de respecter à la fois ces nouvelles dispositions réglementaires tout en respectant les contraintes vis-à-vis des impacts de zones d'effets sur les piles du viaduc, un gazomètre à simple membrane souple sera installé dans une enceinte métallique cylindrique.

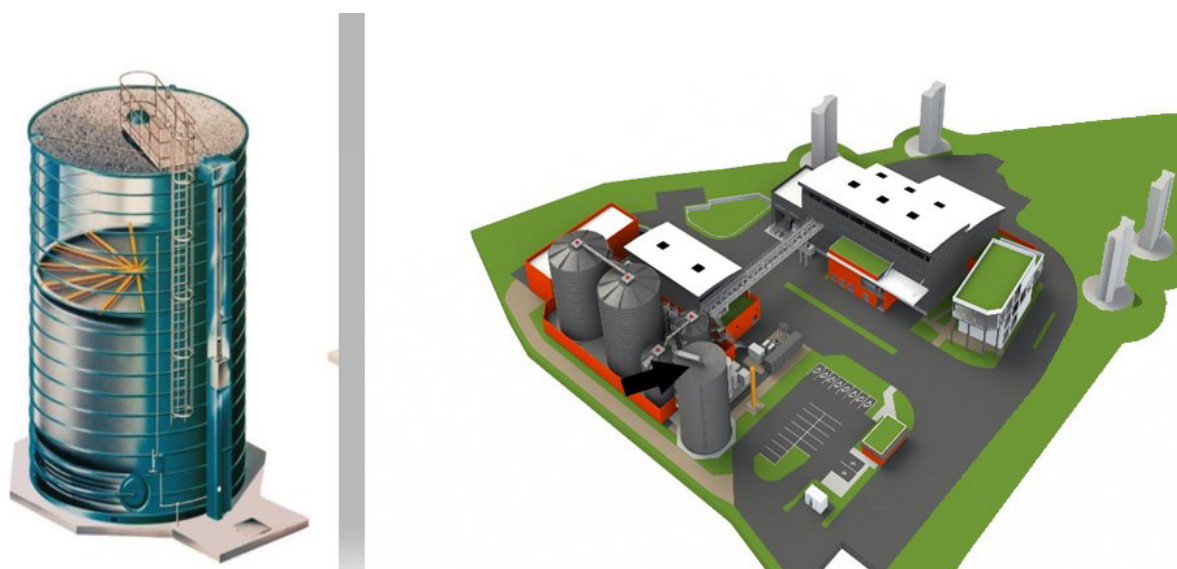


Figure 71 : Représentation du gazomètre 2 400 m³ et intégration sur le site

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Les caractéristiques techniques du gazomètre sont les suivantes :

- ✓ Gazomètre de type LIPP 2 400 m³. Système de stockage de gaz fonctionnant à la pression atmosphérique avec un ballon de stockage en polyester PVC haute résistance. Paroi fabriquée sur place avec le système LIPP double-pli en acier galvanisé ; côté extérieur recouvert d'une couche de laque en couleur standard RAL au choix ;
- ✓ Dimensions :
 - Diamètre intérieur : 13,00 m ;
 - Hauteur de la cuve : 20,00 m ;
 - Volume : approx. 2 400 m³ ;
 - Pression de service : 0 - 1 mbar ;
- ✓ Toiture en acier inoxydable 304 0,8 mm : Toiture étanche au gaz, en acier inoxydable 1.4301 (304) soudé, coupé au diamètre du réservoir et fixé selon les exigences statiques au sommet du réservoir avec des profils spéciaux. Inclus évacuation centrale des eaux de pluie ;
- ✓ Film bitumineux pour la toiture ;
- ✓ Passerelle et garde-corps de toit en acier galvanisé ;
- ✓ Échelle d'accès au toit avec cage de sécurité en acier galvanisé, changement après 6 m ;
- ✓ Bouches d'aération réparties au fond de la cuve ;
- ✓ Hotte de ventilation sur le toit du réservoir ;
- ✓ Ballon de stockage gaz : résistant au méthane et au biogaz, fabrication renforcée, avec des fixations de montage et de suspension ainsi que deux tuyaux de raccordement sur la face inférieure de la base ;
- ✓ Entrée et sortie de gaz : tuyaux de raccordement par lesquels le réservoir est constamment drainé ;
- ✓ Trou d'homme verrouillable Ø 1200 en acier galvanisé, à environ 1 m au-dessus de la plaque de fondation ;
- ✓ Dispositif de sécurité contre les surpressions et les sous pressions Hydrauliques : en acier inoxydable 1.4571 (316Ti), fixé à la paroi du réservoir dans la zone de gaz, isolé avec des panneaux de Styrodur. La surpression et la dépression sont régulées hydrauliquement dans le dispositif. En surpression : le gaz qui s'échappe est conduit par un tuyau de sortie au-dessus du bord supérieur du réservoir. En cas de sous-pression, l'air peut s'infiltrer. Cela évite d'endommager le film de stockage de gaz en cas de conditions de fonctionnement exceptionnelles ;
- ✓ Indicateur de niveau de gaz : fonctionne mécaniquement comme jauge de mesure, fixée à l'extérieur du réservoir ;
- ✓ Connexion du paratonnerre ;
- ✓ Réducteur de pression pour le tuyau d'alimentation entre le digesteur et le réservoir de gaz.

5.15 TORCHERE

La torchère sera connectée directement au système de pompage de gaz de digestion ainsi qu'au gazomètre. Dans la torchère, le biogaz est brûlé de façon homogène à une température supérieure à 900°C et < 950°C.

La torchère démarre dès que le signal de départ (via la supervision) est donné. Le dispositif d'allumage du gaz commande le processus d'allumage électrique et surveille la flamme pendant le fonctionnement de la torchère.

Les brûleurs sont des injecteurs et non pas des brûleurs type barbecue. Ils garantissent la qualité des fumées en termes de rejet.

L'armoire de commande précâblée avec l'ensemble des dispositifs de commande est directement fixée à la structure portante (commande de brûleurs avec toutes les fonctions automatiques de la gestion de la torchère).

Le système est conçu pour le montage à l'air libre, applicable pour la combustion du gaz de digestion. La plage de réglage dépend de la pression du gaz à l'entrée de la torchère.

Ses caractéristiques sont :

- ✓ Combustion à flamme cachée ;
- ✓ Brûleurs à injecteurs pour minimiser les émissions CO, NOx, etc. ;
- ✓ Standard de sécurité élevé ;
- ✓ Installation et mise en service rapide ;

Tableau 13 : Caractéristiques techniques de la torchère

Référence	TCI 1s 500-800WP20	
Débit Volumétrique de gaz max	800	Nm ³ /h
Débit Volumétrique de gaz min	500	Nm ³ /h
Etages de brûleurs	1	
Pression d'admission au débit	20-45	mbar
Puissance thermique Max (70% CH ₄)	5 590	kW
Teneur en méthane (CH ₄)	50..75	Vol. %
Température du Gaz Max	55	°C
Température de Combustion	< 950	°C
Temps de Résidence	≥ 0.6	s
Diamètre Cheminée	1,59	m
Hauteur hors tout	8,2	m
Bride de Connexion PN10	150	DN
Niveau de pression sonore au débit max. à 1 m de distance	≤ 80	dB(A)
Protection électrique	IP55	
Raccordement électrique nécessaire	230/50	VAC/Hz

5.16 INSTALLATION DE COGENERATION

L'installation de cogénération permettra de valoriser le surplus de production de biogaz tout en assurant la production de la majeure partie des besoins thermiques du site et une partie de la consommation d'électricité du site. La valorisation par autoconsommation interne de l'électricité et de la chaleur permet de préserver l'éligibilité du tarif de rachat du biométhane.

L'unité de cogénération comporte 2 groupes de puissance électrique unitaire de 330 kWe.

Chaque module est adapté pour respecter les normes d'émissions en NOx <190 mg/Nm³ et CO<450 mg/Nm³ à 15% d'O₂ et suralimenté par turbocompresseur, combustion à régime maigre LEAN NOx.

Les caractéristiques techniques de l'installation de cogénération sont fournies ci-dessous :

Tableau 14 : Caractéristiques techniques cogénération

Moteur	JMS 208 C25
Régime Température moteur	70/90°C
Régime Température client	65/85°C
Puissance Gaz	855 kW PCI
Puissance électrique	330 kW
Puissance Thermique utilisable	355 kW
Rendement électrique	38.6%
Rendement thermique	41.5%

Le local « moteurs de cogénération » est constitué de parois en béton armé et dispose d'une couverture en éléments métalliques légers.

5.17 TRAITEMENT DE L'AIR

5.17.1 Principe

La filière de traitement d'air est conçue pour assurer un service 100% du temps.

La filière la plus adaptée à la situation est constituée d'un assemblage de technologies à hautes performances c'est-à-dire d'un laveur d'air à pulvérisation, d'un biofiltre végétal et d'un filtre CAG, soit une filière à 3 étages.

- ✓ Etage 1 dépeussierage et absorption des composés azotés à l'eau acidifiée (voie humide) ;
- ✓ Etage 2 dégradation biologique des COV et des composés soufrés (voie semi humide) ;
- ✓ Etage 3 adsorption sur Charbon Actif Granulaire CAG en finition (voie sèche).

Le débit de traitement a été fixé à 73 950 m³/h à 15°C et 75%HR, soit 69 640 Nm³/h (conditions normalisées) sur une file de lavage, deux files de biotraitement et deux files de CAG. En sortie, la concentration d'odeur visée dans l'air est ≤ 1 000 UoE/m³ pour une entrée ≤ 30 000 UoE/m³. L'étude de dispersion démontre que ce niveau de rejet est compatible avec les exigences réglementaires grâce à la hauteur d'éjection.

Le filtre CAG permet de garantir la disponibilité de 100 % y compris pendant les opérations de maintenance des autres étages.

Les performances globales sont obtenues avec le fonctionnement optimal de 2 des 3 étages. On dispose donc d'une sécurité notable qui permettra d'encaisser soit un surcroit de pollution temporaire dans l'air vicié, soit un dysfonctionnement ou une opération de maintenance sur un des étages.

La filière de traitement d'air est également conçue avec 2 files parallèles. Cela permet d'assurer la maintenance sur une file tout en assurant des performances suffisantes sur l'autre.

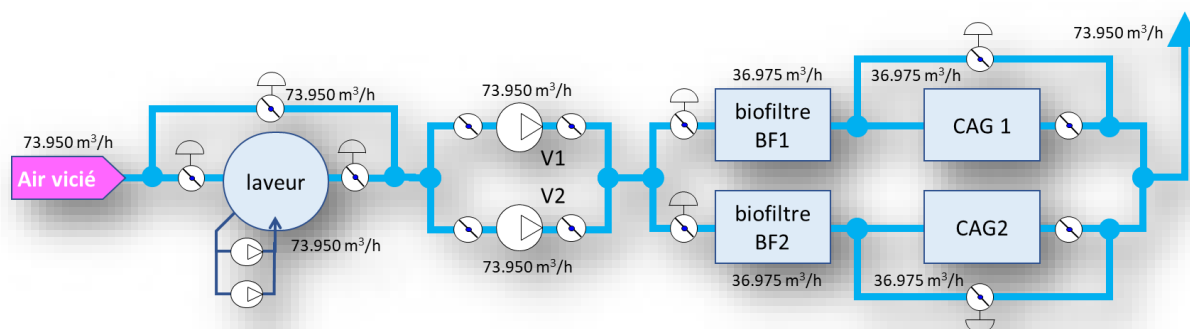


Figure 72 : Schéma de principe de la filière de traitement d'air

Le nombre de possibilités permises par le croisement des 3 étages et du dédoublement en 2 files permet de palier à toute éventualité. Il faut également noter que le débit nominal n'est nécessaire que lors des horaires de production, soit 44% de la durée annuelle.

- ✓ Le laveur peut être mis hors service temporairement sur une période de plusieurs jours consécutifs sans préjudice sur le fonctionnement. Son by-pass permet de faire fonctionner les 2 autres étages ;
- ✓ Chacun des 2 ventilateurs peut assurer seul le débit nominal ;
- ✓ Le dédoublement du biofiltre permettra de renouveler son substrat, opération de 3 jours à faire tous les 4 à 5 ans pendant que le second peut assurer 60% du débit ;
- ✓ Le changement de charge du CAG peut se faire en l'isolant sans réduire le débit nominal de la filière ;

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

- ✓ Des pièces détachées de première urgence seront tenues en stock : pompe du laveur, pompe doseuse, sonde pH, modules inducteurs, variateur, diverses pièces électriques, etc. ;
- ✓ Certaines opérations lourdes de maintenance pourront se faire en horaire décalé.

La filière doit avantageusement combiner autant d'étages spécialisés qu'il y a de typologies de polluants et de familles de composés chimiques. Parmi ceux-ci, on rencontre :

- ✓ **Les poussières & particules aéroportées** : elles sont émises et captées sur tous les postes au sein desquels les produits sont manutentionnés. A l'inverse, les particules aspirées sont de granulométrie faible et légère et lorsqu'elles s'humidifient (condensation), elles deviennent « agglomérantes ». Cette charge particulaire doit impérativement être éliminée au préalable de tout traitement biologique ;
- ✓ **Les composés soufrés** : ils sont produits lors de la décomposition anaérobie de la matière organique ;
- ✓ **Les composés azotés essentiellement NH_3** : ils sont produits lors de la biodégradation de la matière organique ou lors de l'hydrolyse des composés organiques azotés ;
- ✓ **Les Composés Organiques Volatils COV** : il faut distinguer le méthane qui n'a aucune odeur, des COV non méthaniques. Parmi ceux-ci, les familles les plus représentées sont les alcools puis les aldéhydes, les cétones, et enfin les acides gras volatils AGV.

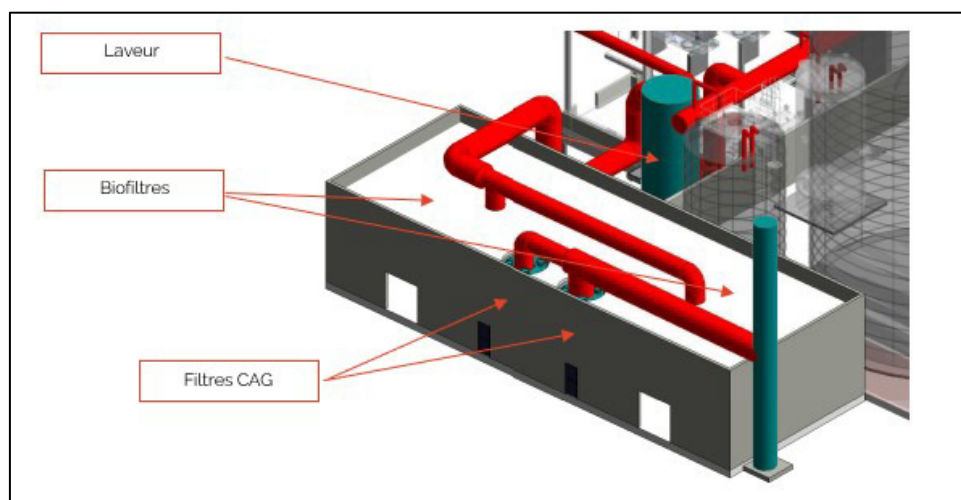


Figure 73 : Bâtiment traitement d'air

Le biofiltre est construit en béton. Le massif filtrant repose sur un caillebotis. L'air circule sous ce caillebotis et est distribué de façon homogène à travers le substrat. Il ressort épuré dans le ciel gazeux puis circule dans la chambre latérale, elle aussi en béton, dans laquelle se trouve la cage annulaire en inox contenant les CAG. Une ouverture dans la paroi permet de faire communiquer le ciel gazeux du biofiltre et la chambre de CAG.

L'opérateur peut pénétrer dans chacun des biofiltres juxtaposés afin de réaliser un contrôle routinier grâce à une porte piétonne.

Pour permettre le renouvellement du substrat, une ouverture de 2,5 x 2,5 m est également prévue au-dessus du caillebotis de chacun des biofiltres. Ces ouvertures sont normalement fermées par un empiement de bastaings en bois classe 4. Cette opération est à faire tous les 4 à 5 ans.

On peut pénétrer dans les chambres de CAG par 2 portes piétonnes. L'opération pour retirer la charge usée de CAG se fait par aspiration à la base des cages métalliques. Le tuyau d'aspiration relié à un camion hydrocureur passe par les portes.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Pour renouveler les charges, le CAG neuf est livré par big-bags de 1 ou 2 m³. La procédure est la suivante : les sacs sont levés par un chariot élévateur type Manuscopic, ils sont vidés à travers de trappes communicantes avec le sommet des cages métalliques.

L'accès au point de mesure de la cheminée et aux trappes de chargement du CAG se fait par la toiture terrasse au-dessus des biofiltres et chambres de CAG. On y accède par un escalier.

5.17.2 Laveur

Les caractéristiques du laveur sont données ci-dessous :

Tableau 15 : Caractéristiques de la colonne d'adsorption

Nombre	1
Débit volumique nominal	73 950 m ³ /h
Débit volumique nominal normalisé	69 638 Nm ³ /h
Débit maximum	80 000 m ³ /h
Débit minimum	59 160 m ³ /h
Température de calcul	15°C à 75% HR
Température ambiante	-10°C à 40°C
Pression atmosphérique de calcul	101 000 Pa
Masse volumique de l'air	1,218 kg/m ³
Diamètre extérieur virole	Ø 3 500 mm
Vitesse passage débit nominal	2,14 m/s

5.17.3 Ventilateurs

Les ventilateurs sont implantés en aval du laveur. A cet endroit, l'effluent gazeux est déjà épuré mais humide, il convient donc de prendre toutes les précautions requises contre la corrosion interne des ventilateurs : arbre moteur inox ou coiffe inox, impulseur inox, pavillon inox, volute inox.

Les ventilateurs sont installés chacun dans un caisson phonique constitué de panneaux démontables et d'une porte d'accès. Un ventilateur hélicoïde sur une paroi de ce caisson permettra l'extraction de la chaleur générée par le moteur du ventilateur.

Tableau 16 : Caractéristiques techniques des ventilateurs

Nombre	2
Type	Centrifuge
Débit volumique maximal	73 950 m ³ /h
Débit volumique nominal	36 975 m ³ /h
Débit de sélection	81 345 m ³ /h

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

5.17.4 Biofiltres

Les caractéristiques du biofiltre sont données ci-dessous :

Tableau 17 : Caractéristiques techniques des biofiltres

Nombre	2
Débit volumique nominal	73 950 m ³ /h
Débit volumique nominal normalisé	69 638 Nm ³ /h
Débit volumique nominal unitaire	36 975 m ³ /h
Débit volumique maximum unitaire	40 000 m ³ /h
Température de calcul	15°C à 95% HR
Température ambiante	-10°C à 40°C
Pression atmosphérique de calcul	101 000 Pa
Masse volumique de l'air	1,216 kg/m ³
Type de biofiltre	Enveloppe intégrale en béton
Surface unitaire	150 m ²
Vitesse passage débit nominal	245 m/h

5.17.5 Filtres CAG (Charbon Activé Granulaire)

Les caractéristiques des filtres CAG sont données ci-dessous :

Tableau 18 : Caractéristiques techniques des filtres CAG

Nombre	2
Débit volumique nominal	73 950 m ³ /h
Débit volumique nominal normalisé	69 638 Nm ³ /h
Température de calcul	15°C à 75% HR
Température ambiante	-10°C à 40°C
Dimensions intérieures enceinte	4,200 x 4,200 mm
Hauteur filtre	6 500 mm
Nombre de lit	1
Section développée moyenne du lit	32,1 m ²
Exutoire rejet atmosphérique	1 commun aux 2 biofiltres en PPh
Exutoire rejet atmosphérique	Ø1 400 mm, hauteur 15 m

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Les caractéristiques de la charge de CAG sont les suivantes :

Tableau 19 : Caractéristiques de la charge CAG

Présentation	Granulés extrudés
Taille	Ø 4 mm x 6/8 mm
Plage d'humidité	< 13% au conditionnement
Surface spécifique BET	± 1 000 m ² /g
Indice d'iode	± 1 000 mg/g
Type de granulés	CA noix coco naturel
Densité apparente	500 kg/m ³
Duret	> 90%
Taux de cendre	< 12%
Epaisseur du lit	800 mm

5.18 BATIMENTS TECHNIQUES ET TERTIAIRES

Le tableau suivant détaille les surfaces, volumes constituant les bâtiments techniques et tertiaires.

Tableau 20 : Surfaces et volumes des principaux bâtiments

Bâtiments / pièces	Surfaces	Volumes
Bâtiment Déshydratation et Hygiénisation	370 m ²	3792.50 m ³
Bâtiment Local pesée	32 m ²	80 m ³
Bâtiment Poste d'injection	10 m ²	30.5 m ³
Surface Zone Digestat (y compris épaisseur mur de rétention)	1 264 m ²	-
Bâtiment traitement d'air	340 m ²	1355 m ³
Local Poste incendie	18 m ²	48 m ³
Bâtiment réception préparation des biodéchets	1 401 m ²	18 340 m ³
Atelier/Magasin	133 m ²	465 m ³
Bâtiment administratif (R+3)	853 m ²	2 133 m ³

5.18.1 Bâtiment administratif

Le bâtiment situé au Nord de la parcelle reçoit les fonctions suivantes :

- ✓ Les locaux sociaux au rez-de-chaussée (zone vestiaires hommes / femmes, local entretien, infirmerie, réfectoire de 30 m²) ;
- ✓ Les bureaux au 1er étage (salle de réunion, espace tisanerie, bureau directeur de site / assistant / chef d'équipe / responsable maintenance, coin repro, bureaux de passage, local info, local ménage, archives, local EPI, sanitaires, terrasse extérieure à l'ouest) ;
- ✓ L'espace visiteurs permettant l'accueil d'un maximum de 50 personnes est situé au 2ème étage (salle pédagogique, salle panoramique avec vue sur l'activité, cuisine, régie, espace vestiaire, WC, terrasse à l'ouest).

Ci-après les détails sur les matériaux constructifs :

- ✓ Bardage double peau : type lame ST de chez ARVA RAL9017
- ✓ Toiture métal : cintrée en bac acier et habillage de rives RAL 9017 ;
- ✓ Toiture terrasse non accessible végétalisée ;
- ✓ Cloisons 72/48 ;
- ✓ Doublage : isolant phonique de type Fibralth épaisseur 125 ;
- ✓ Étanchéité : Étanchéité SOPREMA conforme au DTU 43.1 avec complexe inversé F515T4 comprenant :
 - EIF SOPRADERE ;
 - ELASTOPHENE FLAM 25 joints soudés ;
 - SOPRALENE FLAM JARDIN soudé ;
 - Protection lourde gravillon ;
 - Dalles sur plots pour circulations ;
 - Relevés 25cm ;
- ✓ Ascenseur : fournisseurs envisagés KONE / ALMA / OTIS ;
- ✓ Faux Plafond en dalles EKLA de chez ROCKFON (600x600) ;
- ✓ Façade : Enduit ou lasure Rouge opacité 100% de chez KEIM, teinte 9003.

5.18.2 Atelier / magasin

L'atelier/magasin est situé à proximité immédiate du bâtiment process principal. En terme logistique, cela permet d'avoir un accès proche et direct aux équipements. L'atelier/magasin est accessible aux véhicules d'approvisionnement.

La surface est de 133 m².

Le chariot élévateur peut également accéder à l'atelier pour l'entretien et la maintenance.

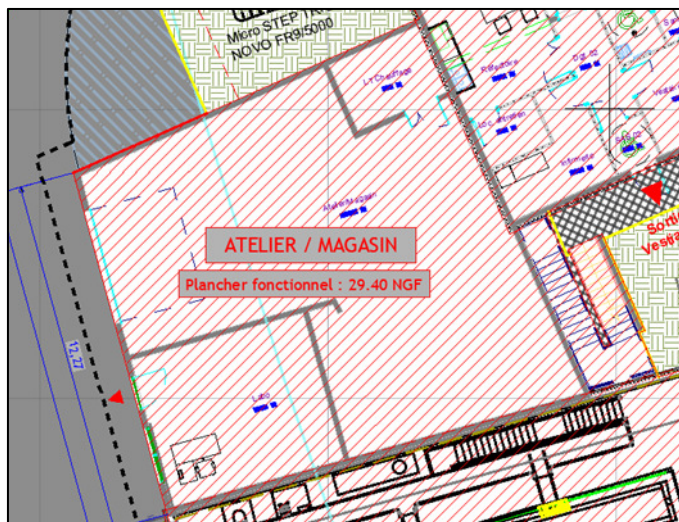


Figure 74 : Atelier / magasin

L'atelier est équipé de tout l'outillage nécessaire pour effectuer l'entretien et la maintenance des équipements (poste à souder, perceuse, touret, perforateur, station de graissage, meuleuse, servante, transpalette...). Notons que la puissance totale des outillages sera inférieure à 150 kW, seuil de déclaration de la rubrique ICPE 2560.

2 postes de charges des batteries d'une nacelle élévatrice et d'un manitou sont envisagés dans ce bâtiment. La puissance est inférieure au seuil de déclaration de l'ICPE 2925 (50 kW).

Le stockage des pièces de première urgence, d'usure et des produits nécessaires à la maintenance sur le site se situe dans le magasin qui est positionné au sein de l'atelier. Un accès au magasin est prévu via l'atelier, afin de faciliter la livraison des pièces et de ne pas occasionner de passage dans le bâtiment principal.

L'entrée depuis l'extérieur du bâtiment, s'effectuera via une porte sectionnelle, permettant ainsi l'accès d'un chariot élévateur à l'intérieur de la zone.

Le stockage des pièces ou produits sera organisé de manière fonctionnelle par type d'équipement. Des bacs de rétention seront positionnés pour le stockage des produits susceptibles d'occasionner un impact sur l'environnement. Des étagères métalliques seront également mises en place.

L'état du stock sera suivi en temps réel via notre logiciel de GMAO. Ainsi, chacune des pièces entrantes et sortantes du stock seront systématiquement enregistrées : dès qu'une pièce sort du stock, son remplacement sera automatiquement réalisé.

Le magasin est dimensionné pour permettre le stockage :

- ✓ Des pièces critiques de rechange pour le gros entretien ;
- ✓ Des pièces de rechange pour l'entretien courant et la maintenance (pompes, moteur...) ;
- ✓ De la petite quincaillerie et des huiles.

5.19 CUVES ET BASSINS

L'implantation des bassins et des cuves est présentée sur la figure ci-dessous.

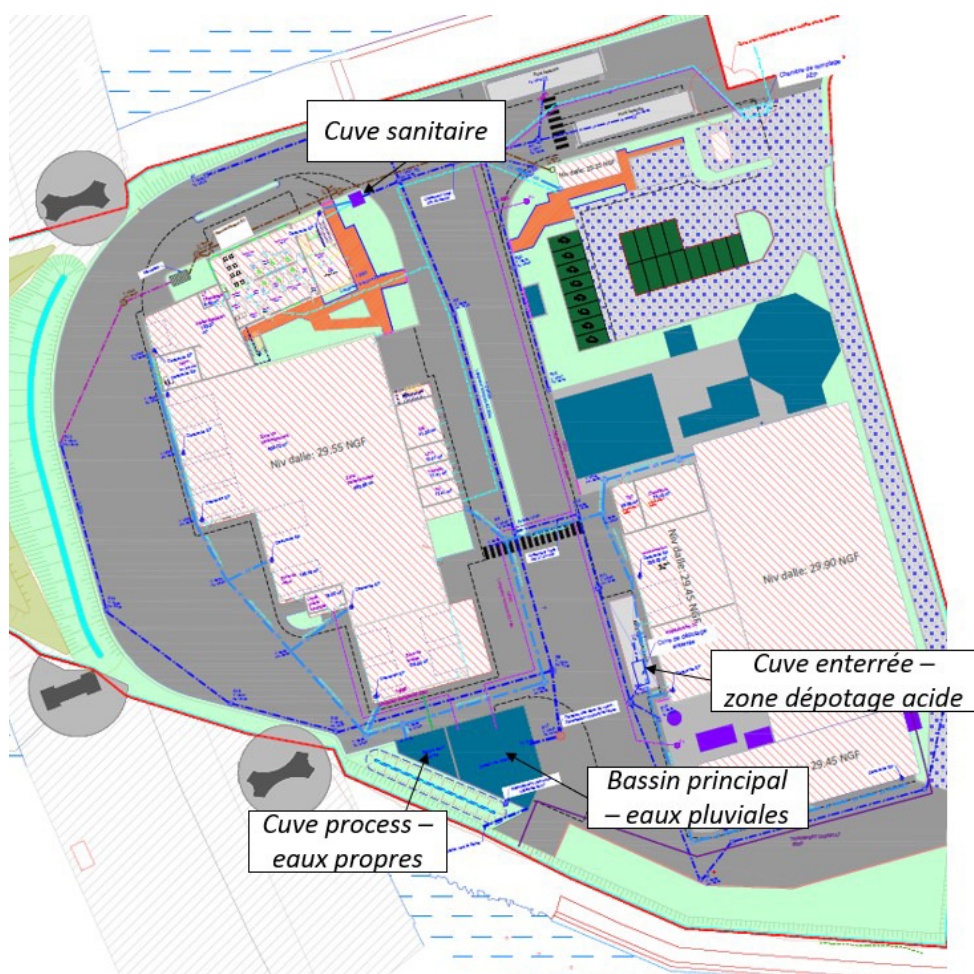


Figure 75 : Implantation des bassins et des cuves

5.19.1 Description des cuves

Toutes les cuves installées devront permettre de reprendre toutes les sous pressions liées aux remontées de nappe si les cuves se trouvent sous le niveau NPHE de la nappe de la Seine.

Ces ouvrages seront donc lestés ou équipés d'éléments afin de reprendre les sous pressions de la nappe.

5.19.1.1 Cuve d'alimentation des locaux sociaux (Cuve sanitaire)

Les principales caractéristiques de cette cuve sont :

- ✓ Volume : 5 m³ ;
- ✓ Alimentation : toiture des locaux sociaux ;
- ✓ Trop plein : vers le réseau eaux pluviales du sous bassin versant Ouest ;
- ✓ Réutilisation des eaux des précipitations pour alimenter les sanitaires des locaux sociaux ;
- ✓ Présence d'une pompe en refoulement vers les sanitaires.

La cuve sanitaire permet la réutilisation sanitaire des eaux de toitures au niveau des locaux sociaux.

5.19.1.2 Cuve process eaux propres

Les principales caractéristiques de cette cuve sont :

- ✓ Volume : 80 m³ ;
- ✓ Alimentation : eaux pluviales de la zone des digesteurs, eaux pluviales du bâtiment principal, réception déchets et eaux pluviales du bâtiment de traitement de l'air et hygiénisation
- ✓ Trop plein : vers le bassin principal de gestion des eaux pluviales, ;
- ✓ Réutilisation des eaux issues des précipitations pour les besoins du process ;
- ✓ Présence d'une pompe en refoulement pour une réutilisation dans le process.

La cuve dite process permet la réutilisation dans le process des eaux de toitures du bâtiment principal, des eaux de la zone digestat, et des eaux du bâtiment de traitement de l'air et hygiénisation.

5.19.1.3 Cuve de sécurité (sous la zone de dépotage des acides)

Les principales caractéristiques de cette cuve sont :

- ✓ Volume : 10 m³ ;
- ✓ Récupération : acide issu d'un incident lors du dépotage ;
- ✓ Trop plein : aucun.

En fonctionnement normal, cette cuve permet d'éviter des pollutions accidentelles de produit industriel (de l'acide dans notre cas).

5.19.2 Description des bassins

Les ouvrages ont été dimensionnés pour des précipitations décennales.

5.19.2.1 Bassin principal

La note de dimensionnement du bassin de rétention des eaux pluviales du site est proposée en annexe 3.

Les principales caractéristiques de ce bassin sont :

- ✓ Alimentation : bassin versant unique en prenant en compte les surfaces des eaux de toiture du bâtiment principal de réception des déchets et la rétention des digestats bien que ces derniers soient acheminés vers une cuve de stockage en vue de leur réutilisation dans le circuit Process. Cette disposition est sécurisante.
- ✓ Débit de fuite et exutoire : 10 l / s / ha vers la Seine soit 18,36 l/s ;
- ✓ La période de retour prise en compte est la période recommandée par la police de l'eau - Outil de dimensionnement des ouvrages de rétention règlement d'assainissement départemental Hat de Seine 92 : 10 ans
- ✓ Volume : 328 m³ ;
- ✓ Trop plein : vers le milieu naturel et équipé d'une vanne d'isolement automatique (fermeture automatique en cas d'incendie) ;
- ✓ Traitement : Séparateur hydrocarbure ou décanteur vortex hydrodynamique

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

- ✓ Objet : gestion des eaux issues des précipitations des plateformes / transit des eaux incendies ;
- ✓ Présence de pompes en refoulement vers la zone digestat (uniquement en cas d'incendie pour la gestion des eaux d'extinction).
- ✓ Trappe pour l'accès au bassin ; Regard post-bassin pour l'accès et l'inspection des eaux rejetées.
- ✓ Pompe permettant d'évacuer le compartiment du bassin stockant les 10 premiers mm de pluie vers la noue infiltrante (cf paragraphe 6.2.4)

En fonctionnement normal, ce bassin centralise l'intégralité des eaux pluviales du site afin de tamponner et de traiter ces eaux. Il est composé de murs et d'un dallage en béton étanche (perméable aux remontées de nappe). Les éléments grossiers sont décantés dans le bassin. Les huiles et hydrocarbures sont débourbés/déshuilés après passage dans un séparateur hydrocarbure.

5.19.2.2 Configuration finale du bassin

Ainsi, le site sera pourvu d'un seul bassin enterré situé au sud comprenant :

- ✓ 2 compartiments de stockage et gestion des EP
- ✓ 1 compartiment permettant le stockage des eaux propres

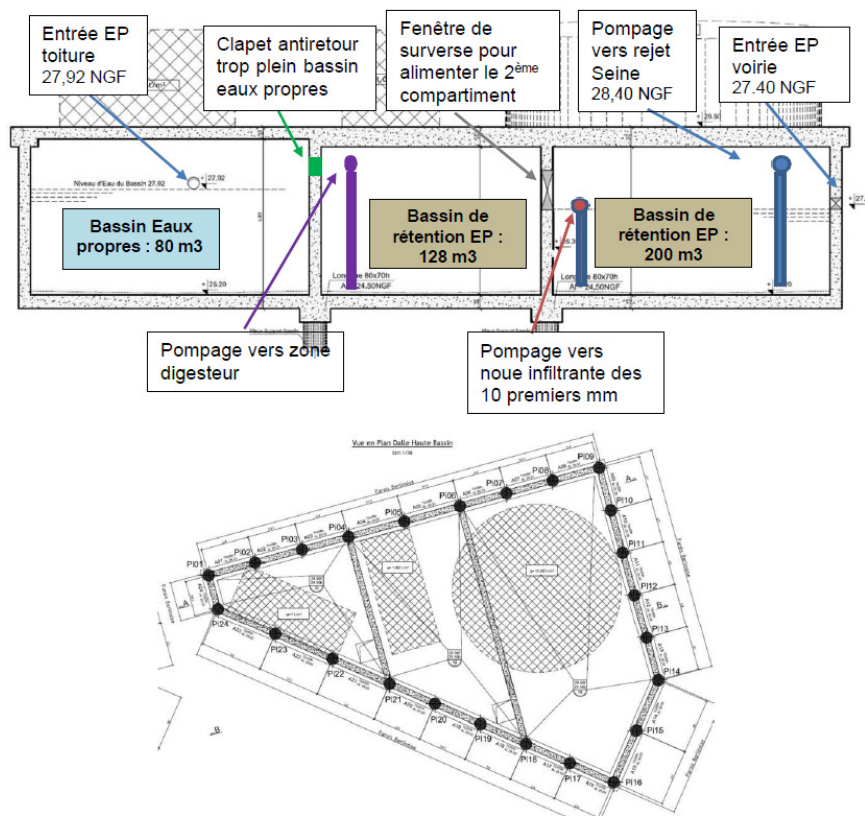


Figure 76 : configuration du bassin et des différents compartiments

5.19.2.3 Zone digestat (rétention des eaux souillées en cas d'incendie)

Les principales caractéristiques de ce bassin sont :

- ✓ Volume : 4 000 m³ ;
- ✓ Alimentation : toiture du bâtiment principal ;
- ✓ Trop plein : aucun ;
- ✓ Objet : récupération des eaux issues des précipitations et refoulement vers la cuve process / stockage des eaux incendie de l'intégralité du site (transport à l'aide d'un refoulement enterré);
- ✓ Présence de pompes en refoulement vers la cuve process.

Cette zone est imperméable et non souillée par les hydrocarbures et huiles.

6 DESCRIPTION DES UTILITES

6.1 DESCRIPTION DES RESEAUX SECS

6.1.1 Réseaux de gaz

6.1.1.1 Fourniture en gaz

Un raccordement, communément appelé « gaz de ville », est nécessaire afin de mettre en service la chaudière du site qui sera alimentée, à terme, en biogaz désulfuré.

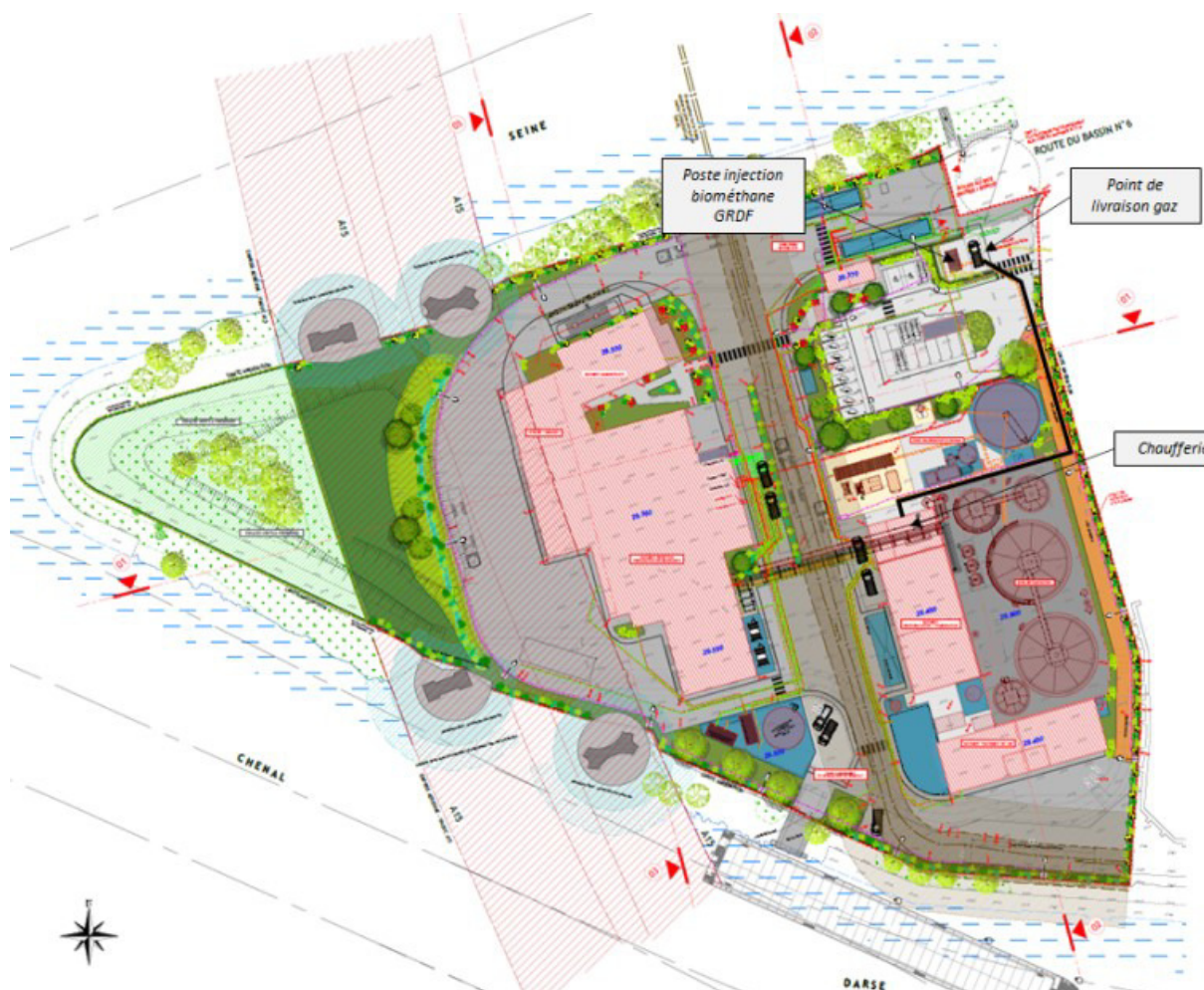


Figure 77 : Schéma de principe d'alimentation de la chaudière en Gaz

Le projet prévoit donc un point de raccordement, à proximité du poste d'injection de gaz, sur une conduite qui sera installée par les services de GRDF à proximité du site d'étude. La conduite sera uniquement raccordée à la chaudière (dans la chaufferie).

Ce réseau sera en PEHD de diamètre 100 mm. Le point de comptage sera installé à proximité du point de livraison (en partie privé ou publique – à définir avec GRDF).

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

6.1.1.2 Transport et injection du biométhane

Les digesteurs sont reliés au gazomètre, qui assure le tampon du volume de biogaz produit. Un puit à condensat faisant office de regard d'aiguillage est installé. Cet élément est lui-même raccordé à la filtration. Le biométhane est ensuite transporté par une conduite vers son point d'injection.

En cas de non-conformité du gaz aux normes GRDF, le biométhane est redirigé vers le système de filtration.

Dès que l'usine sera en exploitation, une partie du biogaz produit et désulfuré alimentera les groupes de cogénération et en secours/appoint la chaudière du site.

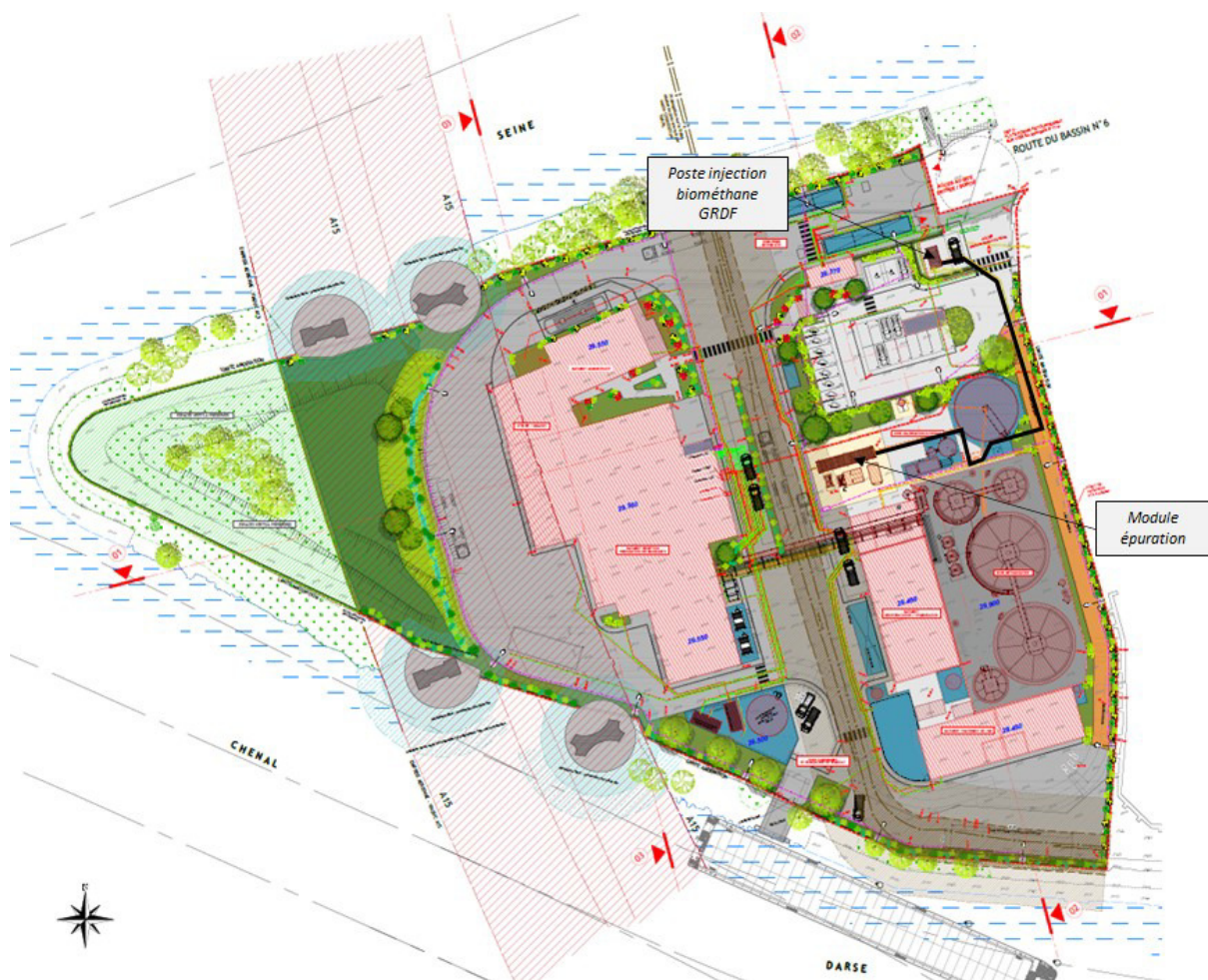


Figure 78 : Schéma de principe d'injection du gaz dans le réseau GRDF

6.1.2 Electricité

6.1.2.1 Réseau HTA

Depuis son point de raccordement, situé au nord l'Est du site, un réseau HTA sera tiré vers le poste de transformation HTA accolé au bâtiment principal. Le réseau HTA passera perpendiculairement aux réseaux TRAPIL. Les données du site et l'échange avec les services du TRAPIL ont permis de définir deux zones de croisement du réseau TRAPIL. Le réseau HTA sera intégré au passage nord.

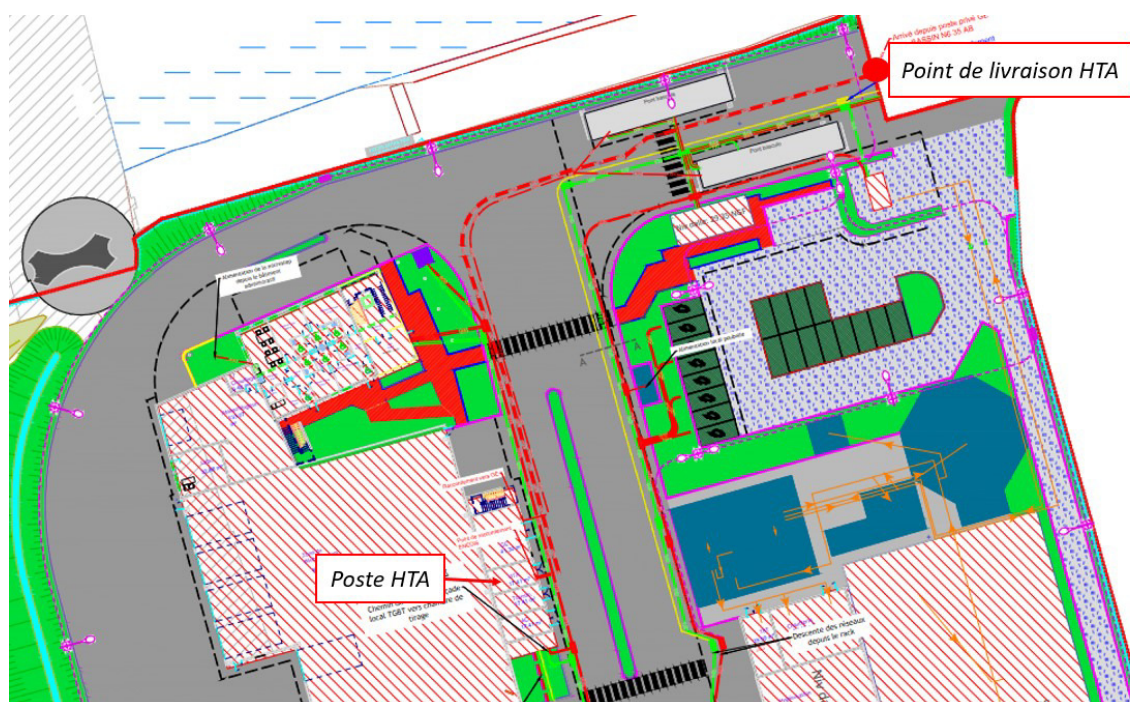


Figure 79 : Schéma de principe d'alimentation du site (via le bâtiment principal) en HTA

6.1.2.2 Réseau BT interne au site

Depuis le TGBT, sont reliés tous les bâtiments, équipements et ouvrages nécessitant une alimentation électrique. Des fourreaux TPC sont prévus à cet effet.

6.1.2.3 Alimentation en BT de secours

Tous les équipements nécessitant de l'énergie, en cas d'incendie et d'arrêt de fourniture d'énergie sur le site, sont alimentés par un groupe électrogène, spécifique à la gestion des eaux d'extinction, qui est positionné à proximité du bassin Ouest.

6.1.2.4 Réseau d'éclairage public

L'armoire de contrôle de l'éclairage public du site sera installée dans le local TGBT. Elle pilotera l'intégralité du site.

Il est prévu d'équiper au maximum les différents bâtiments de crosses et de luminaires installés sur façade. La technologie LED très peu consommatrice d'énergie sera privilégiée. A ce stade, seul le parking est équipé de candélabres afin d'assurer son éclairage.

6.1.3 Système de sécurité incendie (SSI)

Un système de sécurité incendie de catégorie A avec équipements d'alarme de type I sera mis en place sur le site.

Le SSI sera conçu sur la base du référentiel APSAD R7 édition de février 2014.

Le matériel central du SSI sera constitué d'un équipement de contrôle et de signalisation (ECS) et d'un centraliseur de mise en sécurité incendie (CMSI) et sera installé dans la salle de commande du bâtiment principal.

6.1.4 Protection foudre

Le projet de création d'une unité de méthanisation est classé sous le régime de l'autorisation pour les rubriques ICPE 3532 (traitement biologique de déchets non dangereux non inertes par méthanisation) et 2781 (méthanisation). Ces rubriques ne sont pas concernées par l'arrêté du 19 juillet 2011 modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010. Ainsi, l'exploitant n'est pas soumis à la réalisation d'une analyse du risque foudre.

Pour autant l'étude foudre constituée de l'Analyse du Risque Foudre et de l'Etude Technique a été élaborée dans le cadre de l'Etude de Dangers (Pièce Jointe 49) : la présence de gaz inflammable dans certaines installations du site constitue un enjeu significatif.

Les installations du projet seront équipées des dispositions de protection contre le risque foudre nécessaires et suffisantes pour répondre aux niveaux de protection foudre requis dans l'Analyse du Risque Foudre.

Il sera réalisé une protection contre les effets directs de la foudre par paratonnerres à dispositif d'amorçage (PDA) conforme à la norme NF C 17-102 et NF C 17-100, et une protection contre les effets indirects par des systèmes parafoudres conformément aux normes NF C 15-100, CEI 61643-11, NF EN 61463-11 et guide UTE c15-443.

6.1.5 Moyens de communication

6.1.5.1 Raccordement au réseau public

Une chambre sera positionnée sur le réseau existant au droit de l'entrée générale du site. Ce réseau connectera le TGBT à cette chambre. Un raccordement fibre est prévu.

6.1.5.2 Réseau CFa interne au site

Depuis le TGBT et ses organes de télécommunication, sont reliées tous les bâtiments, équipements et ouvrages nécessitant des remontées d'informations vers le poste de pilotage de l'installation. Des fourreaux TPC sont prévus à cet effet.

Utilisation du piperack afin de traverser les réseaux TRAPIL : Afin d'éviter tous les croisements des réseaux hydrocarbures par les différents réseaux secs, il est prévu de les faire remonter sur le piperack afin de limiter tout terrassement et interférence avec ce réseau sensible.

6.2 DESCRIPTION DES RESEAUX HUMIDES

6.2.1 Alimentation en eau potable et incendie

Ces deux réseaux sont distincts pour être en conformité avec la réglementation. En effet, sans clapet anti-retour, un risque de pollution bactériologique n'est pas à exclure dans le cas où les temps de résidence des eaux dans les conduites sont longs. Le système de chloration perd son efficacité.

Le projet prévoit donc la réalisation de 2 réseaux distincts (AEP et incendie) équipés de clapet anti-retour afin de réduire ce risque. Les réseaux incendie et AEP passeront perpendiculairement aux réseaux TRAPIL. Les données du site et l'échange avec les services du TRAPIL ont permis de définir deux zones de croisement du réseau TRAPIL.

6.2.1.1 Alimentation en eau potable

Le réseau d'alimentation en eau potable est présenté ci-dessous.

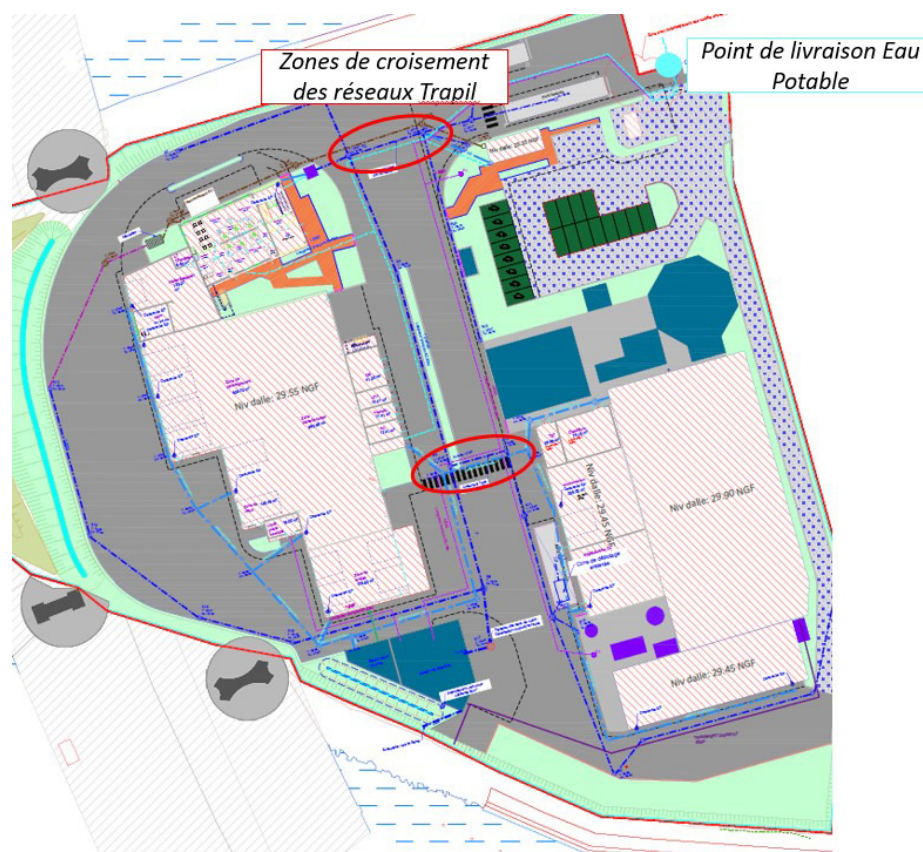


Figure 80 : Réseau AEP et son point de raccordement

Les principales caractéristiques de ce réseau sont :

- ✓ Point de raccordement sur le réseau : au nord-est du site;
- ✓ Les équipements de comptage mis en place ;
- ✓ Clapet anti-retour mis en place ;
- ✓ Fonte ductile de diamètre 200 mm ;
- ✓ Liaison du bâtiment principal, du bâtiment administratif et du local pesée.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Une boîte de branchement AEP sera créée à l'entrée du site pour alimenter le site en eau potable. Le raccordement sera conforme aux normes en vigueur et dispositions du concessionnaire actuel. Cela comprendra notamment un disconnecteur à zone de pression réduite contrôle (NF 43018) ou dispositif équivalent validé par le concessionnaire. Elle est équipée d'un système de comptage. Une chambre de comptage sera disposée pour séparer l'alimentation en eau incendie de l'alimentation en eau potable des différents bâtiments.

Des systèmes de comptage individuels seront installés pour chaque poste de consommation en eau potable pour le process. En ce qui concerne le bâtiment administratif, un comptage général sera mis en place.

Afin de limiter au strict nécessaire la consommation d'eau potable, seuls les besoins ne pouvant être satisfaits par d'autres sources pour des raisons sanitaires ou de qualité seront alimentés directement par le réseau d'eau potable :

- ✓ Sécurité incendie (voir paragraphe ci-dessous) ;
- ✓ Sécurité des personnes (douche et rince œil) ;
- ✓ Besoins pour le personnel hors sanitaires (cuisine, eau de boisson, douches, etc.) ;
- ✓ Appoint pour le réseau eau propre.

Le tableau ci-dessous synthétise les besoins à saturation :

Tableau 21 : Besoins à saturation en eau potable

	Eau potable
Hors process	
Personnel administratif**	35 m3/an
Personnel exploitation**	123 m3/an
Espaces verts	
TOTAL AVANT RECYCLAGE	158 m3/an
Recyclage eau pluviale	
TOTAL APRES RECYCLAGE	158 m3/an
Appoint eau potable	4 606 m3/an
TOTAL APRES RECYCLAGE ET APPOINT	4 764 m3/an

6.2.1.2 Alimentation du réseau incendie

Le réseau d'eau assurant la sécurité du site est présenté ci-après. Il couvre l'intégralité de l'emprise foncière.

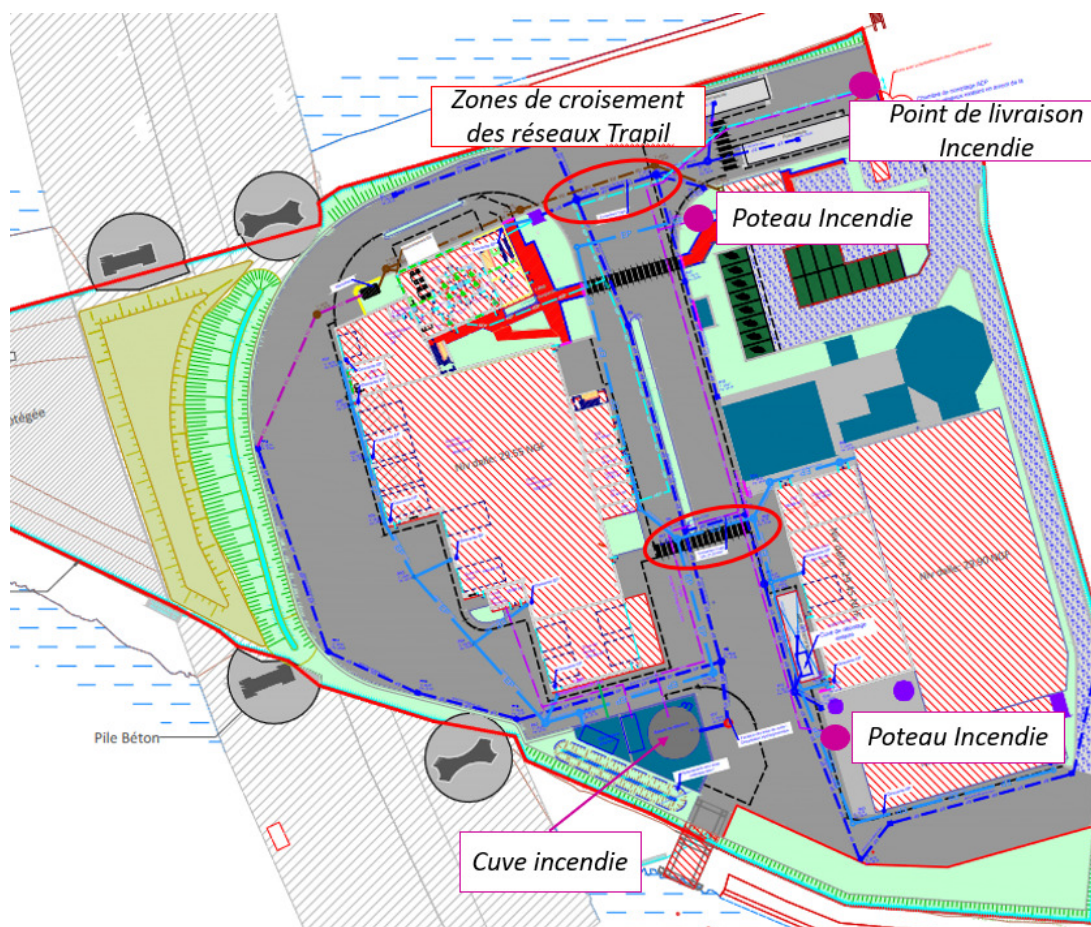


Figure 81 : Réseau incendie, point de raccordement sur le réseau public et poteaux incendies (en rouge).

Les principales caractéristiques de ce réseau sont :

- ✓ Point de raccordement sur le réseau : au nord-est du site ;
- ✓ Les équipements de comptage mis en place ;
- ✓ Clapet anti-retour mis en place ;
- ✓ Fonte ductile de diamètre 200 mm ;
- ✓ Liaison de 2 poteaux incendie (au niveau du local pesée et au Sud-Ouest de la zone digestat) ;
- ✓ Alimentation du local source (équipement permettant d'assurer la sécurité incendie via la cuve de stockage pour le sprinklage).

METHA VALO 92 a opté pour un système de sprinklage pour le hall de réception/préparation biodéchets et sur les bâtiments hygiénisation/déshydratation.

Les eaux incendies du site sont alimentées par un réseau indépendant du réseau AEP. Deux réseaux sont distincts, le réseau de défense incendie extérieur alimenté depuis les poteaux incendies, et le réseau de défense intérieur alimenté depuis la cuve incendie.

3 zones à risque sont identifiées pour ce projet, le hall de réception biodéchets, la zone de préparation biodéchets et le bâtiment déshydratation/hygiénisation.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Afin d'alimenter en eau les systèmes de protection incendie prévus sur le site, une cuve de stockage d'eau incendie d'un volume de 650 m³, implantée en partie Sud du site sera notamment mise en place. Cette cuve sera alimentée par un réseau incendie pris depuis la chambre de connexion AEP à l'entrée du site.

Le container source (contenant la pomperie incendie) viendra puiser l'eau de la cuve pour l'amener au local poste incendie accolé au bâtiment principal au moyen d'une canalisation en fonte DN 250 enterrée.

Pour alimenter le bâtiment déshydratation/hygiénisation situé de l'autre côté de la conduite TRAPIL, les canalisations incendie chemineront sur le pipe-rack en aérien (hauteur >7m).

6.2.2 Réseaux d'eaux usées

Le traitement des eaux usées sanitaires (eaux vannes) est réalisé sur site via la mise en place d'une microstation traitant les eaux dans le sous-sol. Le rejet sera réalisé dans le réseau d'eaux pluviales.

Les réseaux d'eaux usées sanitaires relient le local pesée et les locaux administratifs à la microstation, au Nord du futur site. Le réseau eaux usées passera perpendiculairement aux réseaux TRAPIL. Les données du site et l'échange avec les services du TRAPIL ont permis de définir deux zones de croisement du réseau TRAPIL. Le réseau eaux usées sera intégré au passage nord.

Le réseau d'eaux usées sanitaires et système de traitement de ces effluents est présenté sur la figure ci-après.

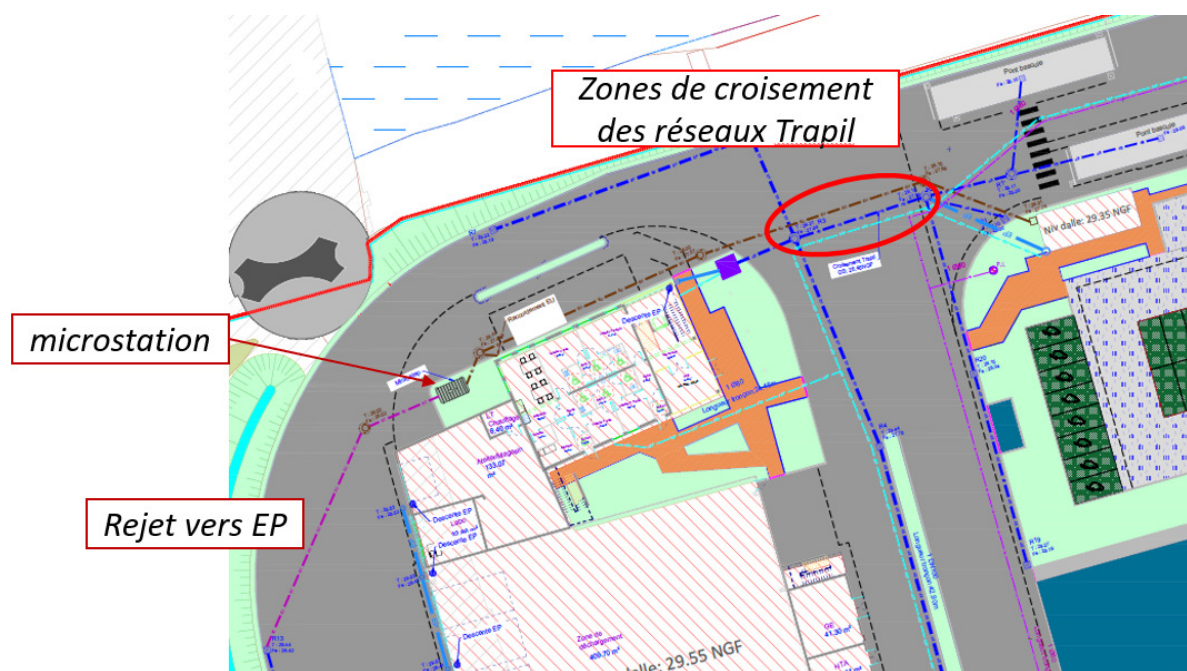


Figure 82 : Réseau d'eaux usées et système de traitement des effluents

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Ce réseau étant gravitaire jusqu'à la microstation de traitement des eaux, il a la particularité de devoir traverser perpendiculairement les réseaux TRAPIL qui coupent le site en deux.

Après la microstation, un réseau de relevage est mis en place afin de pouvoir réaliser le rejet des eaux traitées dans le réseau de gestion des eaux pluviales.

Les principales caractéristiques de ce réseau sont :

- ✓ Points de collecte des effluents : locaux sociaux et local pesée ;
- ✓ Réseaux en PVC de diamètre 200 mm lestés au besoin (pour reprendre les efforts dus aux remontées de nappe) ;
- ✓ Regards de diamètre 600 mm ou 800 mm constitués d'éléments en béton préfabriqué ;
- ✓ Une microstation dimensionnée aux usages du site (équivalent habitants : 9) ;
- ✓ Un réseau de relevage des eaux entre la microstation et le point de rejet dans le réseau de gestion des eaux pluviales.

6.2.3 Eaux usées process

Pour permettre la préparation de la pulpe de biodéchets et réduire le taux de matière aux environs de 10%, il est nécessaire d'incorporer un tonnage de liquide légèrement supérieur au tonnage de biodéchets : à saturation ajout de 54 651 t de liquide pour 50 000 t de biodéchets.

Afin de réduire la consommation d'eau « neuve », cet apport de liquide sera obtenu essentiellement par recyclage. Cette disposition permet également de réduire d'autant le volume de digestat sortant.

Les besoins en liquide pour la préparation sont les suivants :

- ✓ Rinçage instrumentation : l'eau de rinçage est incorporée dans la pulpe ;
- ✓ Rinçage équipements et refus : l'eau de rinçage est incorporée dans la pulpe ;
- ✓ Dilution : solde de besoins après déduction des liquides de rinçages.

Comme pour la préparation, l'épaississement du digestat par centrifugeuse nécessite un apport de liquide pour le rinçage des équipements. Ce liquide après rinçage sera incorporé dans le digestat épaissi sortant. Il est donc impératif que ce liquide de rinçage soit hygiénisé pour ne pas contaminer le digestat.

Pour les besoins de rinçage, la solution retenue est donc l'utilisation du centrât de digestat (désigné sous le terme eau de process) qui présente une très faible teneur en matière sèche et qui est hygiénisé.

La qualité requise pour l'eau de rinçage instrumentation est celle de l'eau propre (eaux pluviales propres et/ou appoint eau potable). Les autres besoins ne nécessitent pas une telle qualité et peuvent être satisfaits avec une eau chargée avec cependant une très faible teneur en matière en suspension pour le liquide de rinçage des équipements et refus.

Comme indiqué précédemment, l'absence d'exutoire pour les eaux usées a conduit METHA VALO 92 à mettre en place des recyclages pour les eaux usées au sein du process.

Toutes les eaux usées issues des installations de process en aval de l'hygiénisation ainsi que les eaux usées issues de la valorisation du biogaz et du traitement d'air sont considérées comme hygiénisées. Elles seront donc recyclées puis valorisées avec le digestat épaissi.

Toutes les eaux usées issues des installations de process en amont de l'hygiénisation sont potentiellement souillées par des biodéchets et ne peuvent donc pas être considérées comme hygiénisées. Elles ne seront donc recyclées qu'au niveau de la préparation des déchets comme diluant.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Elles seront désignées sous l'appellation « toutes eaux ». Comme précisé dans les paragraphes suivants, le volume annuel récupéré dans la fosse toutes eaux est de 18 760 m³ à saturation.

Afin de limiter le nombre de réseaux d'alimentation, les besoins complémentaires pour la dilution en préparation seront couverts par un appoint d'eau de process.

En synthèse, les eaux usées process seront intégralement recyclées au sein du process au travers de 3 réseaux distincts :

- ✓ Réseau « toutes eaux » utilisé pour la dilution en préparation ;
- ✓ Réseau « eau de process » utilisé pour le rinçage des équipements et la dilution en préparation ;
- ✓ Réseau « eaux usées hygiénisées » alimentant directement la cuve digestat sortant.

6.2.4 Réseaux d'eaux pluviales

6.2.4.1 Principe

La collecte et le traitement des eaux pluviales du site sont assurés au travers de réseaux et d'ouvrage de stockage. Ce réseau a un fonctionnement gravitaire.

Les réseaux collectent, de manière différenciée, les eaux propres issues des toitures des différents bâtiments et des eaux souillées ruisselant sur les espaces revêtus (chaussées lourdes, parking).

6.2.4.2 Eaux de toiture

Les eaux dites « propres » sont collectées au niveau des descentes de toitures et acheminées vers une cuve dite « process » (dont les eaux sont réutilisées dans le process industriel). Les locaux sociaux présentent leur système de stockage pour une réutilisation sanitaire des eaux.

De nombreux besoins en eau du site peuvent être satisfaits par de l'eau propre de type industrielle à la place d'eau potable. Le site n'étant pas desservi par ce type de réseau, il a été opté la mise en œuvre d'une récupération des eaux pluviales de toiture faute de pouvoir réaliser réglementairement un prélèvement dans le milieu naturel. Les consommateurs pouvant être alimentés en eau propre sont les suivants :

- ✓ Sanitaires pour le personnel ;
- ✓ Arrosage des espaces verts ;
- ✓ Eau de lavage de sol (réception, préparation et hygiénisation déshydratation) ;
- ✓ Lavage des camions et citernes de livraison ;
- ✓ Rinçage instrumentation pour la préparation ;
- ✓ Appoint d'eau pour la désulfuration du biogaz ;
- ✓ Appoint d'eau pour le laveur du traitement d'air ;
- ✓ Appoint d'eau pour le biofiltre du traitement d'air.

6.2.4.3 Eaux de voiries : parking et voie pompier

Conformément aux préconisations de la DRIEAT au travers du guide technique francilien de gestion des eaux pluviales, l'imperméabilisation des sols doit être évitée et réduite aux seules surfaces nécessaires.

Les voiries du parking profitent donc d'une structure drainante composée de :

- ✓ Enrobés drainants dans les zones de circulation et de manoeuvre.
- ✓ Dalles drainantes type EVERGREEN dans les zones de stationnement (hors mobilité réduite).

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Sous ces structures de chaussées seront installées des aquatextiles dépolluants permettant de fixer et de biodégrader les hydrocarbures et HAP.

Le produit se place dans le sol sous les zones d'infiltration des eaux pluviales et va stopper la migration des hydrocarbures dans les cas de pollution diffuse, ou même accidentelle.

En effet, les hydrocarbures fixés sur les filaments oléophiles du produit sont ensuite biodégradés naturellement par les microorganismes du sol qui vont coloniser sa structure : l'aquatextile active et stimule sur le long terme ce biotope en mettant à sa disposition un activateur de croissance naturel.

Ainsi, on identifie les avantages qui en ressort :

- ✓ Fixation irréversible des hydrocarbures, dont les HAP à plus de 99,9%
- ✓ Permet d'obtenir une eau infiltrée présentant une teneur résiduelle maximale inférieure à 2 mg/l en hydrocarbures
- ✓ Durable (> 50 ans)
- ✓ Biodégradation des hydrocarbures accélérée et amplifiée par les nutriments naturels diffusés aux microorganismes endémiques du sol
- ✓ Rôle positif sur la biodiversité des sols attesté.
- ✓ Autonome, sans entretien
- ✓ Economique face aux systèmes de prétraitement classiques.
- ✓ Installé dans plus de 350 projets, majoritairement en France
- ✓ Validé par de nombreuses DDT, DREAL, ARS.
- ✓ Testé par le CEREMA et le LEESU.

Ainsi sera installé sous voirie légère un aquatextile de type Geoclean et sous les dalles EVERGREEN un aquatextile de type IndiGreen. La voie pompier est également conçue en structure et enrobé drainants, muni de l'aquatextile Geoclean.

6.2.4.4 Eaux de voiries autres que parking et voie pompier

Enfin, les eaux ruisselantes sur la chaussée sont collectées avant d'être décantées dans le bassin de rétention de 328 m³ et rendues au milieu naturel avec un débit de fuite limité à 10 l/s/ha après traitement dans un séparateur hydrocarbure.

Ce régulateur pourra être constitué :

- ✓ Soit par un équipement type pièce rapporté fixé en sortie (exemple produit limiteur de débit – PVX de chez St Dizier Environnement)
- ✓ Soit par le dimensionnement des diamètres des réseaux associés à ce retour.

Un clapet anti retour complètera le dispositif.

6.2.4.5 Caractéristiques du réseau

Les principales caractéristiques des réseaux d'eaux pluviales sont :

- ✓ Points de collecte : grilles avaloirs sur chaussée et regard de raccordement au niveau des descentes de toiture ;
- ✓ Réseaux en PVC de diamètre 200 mm lestés au besoin (pour reprendre les efforts du aux remontées de nappe) ;
- ✓ Regards de diamètre 600 mm ou 800 mm constitués d'éléments en béton préfabriqué.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Toutes les précautions sont prises au niveau de la conception de la gestion des eaux pluviales afin de limiter les interfaces avec le réseau TRAPIL. Les données du site et l'échange avec les services du TRAPIL notamment pour déterminer la profondeur des réseaux nous permettent de définir deux zones de croisement du réseau TRAPIL tout en respectant les préconisations du marché.

- ✓ Une zone nord au niveau du bâtiment administratif.
- ✓ Une zone sud au niveau du bâtiment traitement de l'air.

Les réseaux gravitaires seront à privilégier pour leur fiabilité.

6.2.4.6 Gestion des petites précipitations

Conformément aux indications du guide technique francilien, la conception intègre une gestion des petites pluies avec « zéro rejet » à l'extérieur du projet et l'abattement des pluies inférieures à 10 mm sans recourir à un rejet vers un cours d'eau.:

- ✓ par l'utilisation de couches et revêtements perméables (création de chaussée drainantes, espaces verts),
- ✓ par le phénomène d'évapotranspiration (végétalisation des espaces et de certaines toitures),
- ✓ par leur utilisation (réutilisation pour de les besoins process, sanitaires, et arrosage des espaces verts),
- ✓ par infiltration.

Plus précisément, le bassin de stockage des EP situé au sud du site sera conçu de sorte à récupérer les premiers 10 mm d'eau de pluie (183 m³ environ)

En effet, un compartiment dédié sera créé pour stocker ces premières eaux. Ces eaux chargées seront ensuite pompées vers une noue infiltrante située à proximité immédiate du bassin et muni d'un aquatextile dépolluant prévue à cet effet :



Figure 83 : noue infiltrante pour la gestion des petites pluies

6.2.5 Schématisation du fonctionnement classique (gestion des EP) et des eaux d'extinction incendie

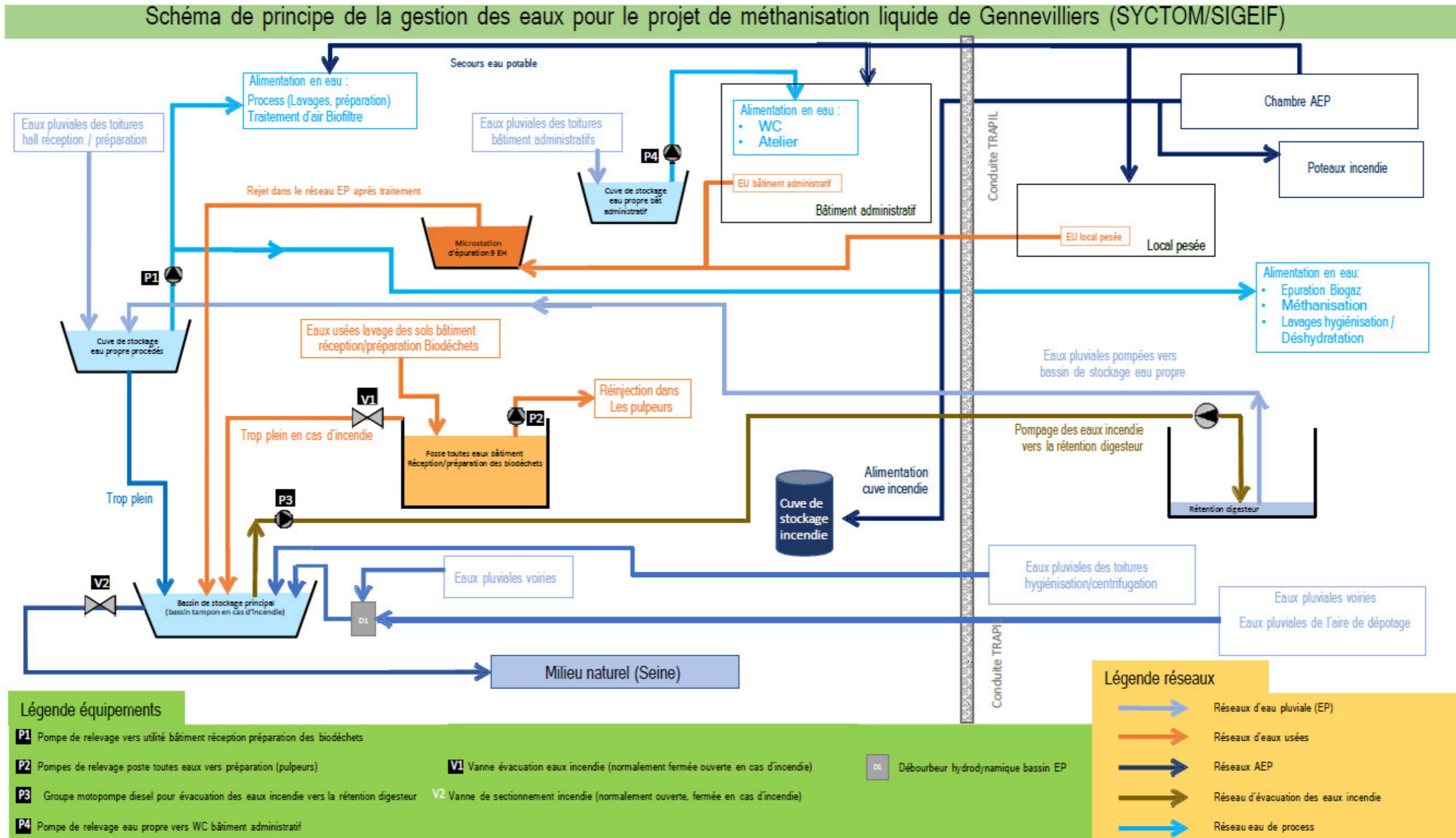


Figure 84 : Schéma du principe de gestion des eaux pluviales et incendie

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

6.2.6 Synthèse de la couverture annuelle des besoins en eau et des rejets

La conception des installations a été faite en privilégiant les recyclages internes plutôt que de consommer de l'eau provenant de réseaux publics. Le bilan de synthèse à saturation des installations est le suivant :

- ✓ Besoins totaux en eau du site : 99 186 m³ ;
- ✓ Apport eau potable : 4 764 m³ soit 4,8% ;
- ✓ Récupération eaux pluviales toitures : 2 510 m³ soit 2,5% ;
- ✓ Recyclages internes 91 912 m³ soit 92,7%.

La conception des installations respecte l'ensemble des contraintes du site ainsi que les prescriptions réglementaires. Les seuls rejets liquides hors du site concerneront les eaux pluviales de voiries et une partie des eaux pluviales de toitures (biofiltre, bâtiment déshydratation et autres locaux à l'est de la canalisation TRAPIL) et les eaux usées épurées.

Comme mentionné, les eaux pluviales de voiries passeront dans des débourbeurs déshuileurs garantissant, à débit régulé dans le milieu naturel (Seine), le respect des seuils de concentrations réglementaires (arrêté ICPE, prescriptions du DCE).

Tous les autres flux d'eaux chargées sont :

- ✓ Recyclés au sein du process pour satisfaire les besoins de la préparation des biodéchets ;
- ✓ Valorisés en mélange dans le digestat liquide pour les flux hygiénisés.

Le tableau ci-après est une synthèse du bilan hydrique de l'installation par les biodéchets du Sycptom.

Tableau 22 : Bilan hydrique à saturation (m³)

Entrée		
Type	Origine	m ³ d'eau / an
Déchets entrants	Eau de constitution	37 500
Eau potable	Réseau public	4 764
Eaux pluviales	Météo	8 465

Sortie		
Type	m ³ d'eau / an	Destination
Refus	3 125	Elimination
Digestat épais	39 602	Valorisation
Eaux pluviales	5 955	Milieu naturel
Eaux usées domestiques traitées	211	Milieu naturel
Evaporation et pertes	1 837	Atmosphère

6.3 FOD

L'établissement dispose d'un Groupe Electrogène de 350 kVA disposant une cuve intégrée au châssis de 500 l max et une cuve enterrée de 4 000 l, de FOD, permettant d'avoir une autonomie de 48 h pour 75% de charge.

Les stockages de FOD sont limités, et sur rétention intégrée au châssis, ou enterré en double peau avec sécurité associée (détecteur dans la double peau...).

7 DESCRIPTION DES MATIERES UTILISEES

7.1 LES INTRANTS

L'exploitant pourra accueillir les déchets suivants :

- ✓ Déchets liquides ou pulpes préparées (réceptionnés dans une cuve tampon 30 m³) ;
- ✓ Biodéchets (biodéchets des ménages, etc.) réceptionnés dans une fosse de réception d'une capacité totale de 435 m³.

Le site de Gennevilliers accueillera des Biodéchets au sens du code de l'environnement L541-1-1 : *les déchets non dangereux biodégradables de jardin ou de parc, les déchets alimentaires ou de cuisine provenant des ménages, des bureaux, des restaurants, du commerce de gros, des cantines, des traiteurs ou des magasins de vente au détail, ainsi que les déchets comparables provenant des usines de transformation de denrées alimentaires ;*

Les différentes sources de déchets considérées sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 23 : Descriptif des flux envisagés comme intrants

Flux	Description
Biodéchets non pulpés	Biodéchets issus de la collecte sélective des ménages par le SYCTOM
GMS emballés	Biodéchets issus de la grande et moyenne distribution, conditionnés en emballages
GMS non emballés	Biodéchets issus de la grande et moyenne distribution, sans emballages
RHF	Restauration Hors Foyer : déchets issus des cantines, restauration d'entreprises, etc. Ces biodéchets sont considérés comme non-emballés (mais avec possibles erreurs de tri)
Logisticien	Déchets issus de plateforme logistique de distribution de produits alimentaires, considérés comme emballés

Les déchets tiers apportés depuis des sites de transfert en mélange (GMS emballés / non emballés, RHF et Logisticien) ont vocation à compléter les apports du Syctom jusqu'à ce que ces derniers atteignent les 50 000 tonnes/an. Afin d'optimiser au mieux le procédé sans générer de surcoût majeur, METHA VALO 92 a opté pour :

- ✓ Des typologies de déchets tiers qui auront un comportement semblable à celui des biodéchets des ménages : biodéchets de GMS (Grandes et Moyennes Surfaces), de marchés, de logisticiens alimentaires, de cantines et restaurants ;
- ✓ La limitation des modes de livraisons des déchets tiers à ceux compatibles avec les outils de réception conçus pour la réception des biodéchets des ménages (Benches à Ordures Ménagères, camions et benches de transfert).

Les déchets tiers conditionnés en palettes (ex. : refus de logisticiens) et caisses-palettes (ex. : biodéchets des GMS) seront décollés et regroupés sur un site PAPREC, pour être livrés en benne étanche sur le site de méthanisation. Une très faible partie des déchets provenant des tiers sera emballée. Les déchets du Syctom ne seront pas emballés mais il peut cependant y avoir quelques erreurs de tri.

En effet, l'usine est conçue pour recevoir du vrac et ne permet pas le déconditionnement. Cependant, le process s'adapte très bien aux éventuelles erreurs de tri.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

La composition de ces intrants est détaillée dans le tableau suivant.

Tableau 24 : Composition des déchets intrants du Sycotom

Masse [Tonnes]	Gisement SYCTOM			
	Moyenne SYCTOM 2019			Valeur max
	50 000			
	% Masse	MS %	MO%	% Masse
Composites	0,83%	23%	80%	1,0%
Textiles sanitaires	1,75%	26%	80%	2,0%
Mat. Fines	4,20%	40%	90%	8,0%
Verre	1,08%	90%	0%	2,0%
Inertes	0,08%	85%	0%	2,0%
Métaux	1,03%	77%	10%	2,0%
Mat. Organique - Biodéchets	85,29%	21%	91%	90,0%
Papier	0,17%	22%	85%	2,0%
Plastique	5,23%	56%	90%	7,0%
Autres	0,00%	0%	0%	1,0%
Textiles	0,03%	65%	85%	0,2%
Bois	0,06%	74%	91%	1,0%
Déchets verts	0,25%	30%	81%	2,0%
	100%	25,0%	85%	
Indésirables inertes et plastiques	10,03%			max 15%

Tableau 25 : Typologie des biodéchets tiers

	Type de produits	Type d'indésirables	Type de contenant	Type de camion	Mode de livraison sur site
Intrant 1	GMS : casse ou invendus emballés	Emballages plastiques, barquettes, cartonnettes	Vrac (Benne à Ordures Ménagères)	Semi pour les caisses palettes (78 caisses palettes) ou BOM	Benne (transfert externe) ou BOM
Intrant 2	GMS : fruits et légumes vrac non emballés	Filets ou autres	Vrac (Benne à Ordures Ménagères)	Semi pour les caisses palettes (78 caisses palettes) ou BOM	Benne (transfert externe) ou BOM
Intrant 3	RHF : restes de repas cantines et restaurants	Emballages plastiques, cartons (erreurs de tri)	Vrac (BOM en bac (240L))	BOM	BOM
Intrant 4	Logisticien : casse ou invendus des plateformes (matière sur palette emballée et filmée)	Emballage plastique, barquettes, film plastique, cartons	Palettes filmées à retirer	Semi (33 palettes)	Benne (transfert externe)

Les compositions et caractéristiques des déchets intrants ci-dessous ont servies de base à l'élaboration des bilans et sont données à titre indicatif.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENEVILLIERS

Tableau 26 : Caractéristiques des biodéchets tiers

	Intrant 1	Intrant 2	Intrant 3	Intrant 4
Type	GMS emballés	GMS non emballés	RHF	Logisticien
Taux de MS (%)	30,1	19,1	25	33,1
Taux de MSV (%)	84	80	82	81
BMP (Nm ³ CH ₄ /t MB)	99,4	60	79,13	138,9
Taux d'indésirables (%)	14,5	6,5	8	14,5
Origine	IDF	IDF	IDF	IDF
Régularité production	Oui	Oui	Oui	Oui
SPA	Oui	Non	Oui	Oui
Emballés	Oui	Non	Oui	Oui

Il est prévu d'apporter des déchets tiers en fonction des capacités résiduelles de l'usine pour permettre une montée en charge sur les premières années. Ceci permettra de saturer l'usine dès sa 4^{ème} année de fonctionnement (2028). Le déemballage de ces déchets sera réalisé en amont du site de Genevilliers.

Les années 2025 à 2027 seront donc des années de montée en puissance, avec des apports de plus en plus importants de biodéchets tiers. Après 2028, l'apport en biodéchets tiers sera progressivement diminué, pour s'adapter à la montée en puissance de la collecte de biodéchets des ménages sur le périmètre du Syctom. En 2034, le site sera saturé avec des biodéchets alimentaires du Syctom.



Figure 85 : Photos des types d'intrants pouvant être traités sur site

7.2 LES PRODUITS CHIMIQUES

Les produits chimiques stockés sur site seront les suivants :

- ✓ Le FOD :
 - pour le groupe électrogène : une cuve intégrée au châssis de 500 l max et une cuve enterrée de 4 000 l, de FOD, permettant d'avoir une autonomie de 48 h pour 75% de charge. Les stockages de FOD sont limités, et sur rétention intégrée au châssis, ou enterré en double peau avec sécurité associée (détecteur dans la double peau...);
 - pour le groupe moto-pompe incendie : 2 réservoirs de 500 L dans le local container
- ✓ Le charbon actif (quantité limitée), qui sera utilisé dans le process pour le traitement du biogaz et de l'air ;
- ✓ Un agent mouillant pour feu de classe A. Un réservoir de 120 L est prévu et installé dans le local postes.
- ✓ Anti-mousse (utilisée et ajoutée au digestat pour éviter son moussage dans les cuves). Une consommation de l'ordre de 5 m³ par an est estimée. L'anti-mousse est stocké en fûts de 250 litres (1 stockage pour les digesteurs et 1 stockage pour la sortie centrifugeuse) sur bac de rétention à l'abri des intempéries dans le hall de déshydratation et d'hygiénisation ; le stockage recommandé sur site est au maximum de 3 000 L
- ✓ Acide formique 33% stocké en fûts de 25 litres sur bac de rétention à l'abri des intempéries dans le hall de préparation et de déshydratation ; le stockage recommandé sur site est de 75L
- ✓ Acide sulfurique 96% (traitement des odeurs par laveur chimique). La consommation d'acide sulfurique est estimée à 15 m³ par an. L'acide sulfurique 96 % est stocké dans une cuve de 10 m³ à double enveloppe en acier inoxydable. La cuve est implantée dans le bâtiment de traitement de l'air localisé dans le prolongement Sud du bâtiment process ;
- ✓ Huile hydraulique stockée dans l'atelier dans une cuve simple enveloppe sur bac de rétention à l'abri des intempéries d'un volume de 1 500 litres ;
- ✓ Huile moteur stockée dans l'atelier dans une cuve simple enveloppe sur bac de rétention à l'abri des intempéries d'un volume de 1 500 litres ;
- ✓ Liquide de refroidissement stockée dans l'atelier en fûts de 200 litres sur bac de rétention à l'abri des intempéries ;

8 DESCRIPTION DES PRODUITS

8.1 BIOGAZ

Le procédé de valorisation du biogaz est décrit en paragraphe 3.6. L'énergie produite sur le site est valorisée :

- ✓ Sous forme de biogaz désulfuré dans deux groupes de cogénération, permettant de fournir l'ensemble de l'énergie thermique nécessaire (locaux techniques et sociaux, hygiénisation, lavages, ...) et une partie de l'énergie électrique du site et dans une chaudière d'une puissance thermique nominale de 500 kW ;
- ✓ Sous forme de biométhane de type H injecté dans le réseau GRDF avec une capacité d'injection de 25 GWh PCS /an. Cette capacité pourra éventuellement être augmentée en fonction de l'évolution du tarif de rachat de biométhane et du prix d'achat d'électricité.

La production annuelle de biogaz sec à saturation est estimée à 36 402 MWh PCS.

La production énergétique annuelle de biométhane injecté est estimée à 24 998 MWh PCS, sur la base des 50 000 t d'intrants traités. La production énergétique de biométhane autoconsommé (pour la chaufferie et la cogénération) est estimée à 10 767 MWh PCS / an.

La composition du biogaz varie fortement en fonction des déchets traités, de l'installation et de la période de l'année.

Globalement, les composants sont (INERIS, 2008) :

- ✓ Majoritairement : le méthane (CH₄) entre 50 et 75%, le dioxyde de carbone (CO₂) entre 25 et 45%, le sulfure d'hydrogène (H₂S) à environ 2% ;
- ✓ A l'état de trace : l'ammoniac (NH₃), l'azote (N₂), l'hydrogène (H₂), le monoxyde de carbone (CO), l'oxygène (O₂), les composés organiques volatiles (COV) et de l'eau ;
- ✓ D'autres composés peuvent être présents en quantité infime : composés chlorés, composés aromatiques, aldéhydes...

Le biogaz produit par l'unité de méthanisation subit une désulfuration pour réduire la teneur en hydrogène sulfuré. Les compositions du biogaz avant et après désulfuration sont indiquées dans les tableaux ci-dessous.

Tableau 27 : Composition biogaz en sortie digesteur / après désulfuration

En sortie du digesteur						
Substances	CH ₄	CO ₂	O ₂	N ₂	H ₂ O	H ₂ S
% volumique	57,11 %	37,63 %	0,29 %	0,29 %	4,49 %	0,2 %
Après désulfuration						
Substances	CH ₄	CO ₂	O ₂	N ₂	H ₂ O	H ₂ S
% volumique	57,29 %	37,63 %	0,29 %	0,29 %	4,49 %	0,02 %

8.1.1 Caractéristiques du biométhane produit

Le biométhane produit est composé de 97 % de méthane et 3 % de dioxyde de carbone. Il est conforme au biométhane de type H, notamment :

- ✓ Pouvoir calorifique supérieur (PCS) : 10,7 - 12,8 kWh / Nm³ ;
- ✓ Indice de Wobbe : 13,64 - 15,70 kWh / Nm³ ;
- ✓ Densité relative : 0,555 - 0,7.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

8.1.2 Bilan énergétique du site

Le tableau ci-après est une synthèse du bilan énergétique à saturation de l'installation par les biodéchets du Sycotm :

Tableau 28 : Bilan énergétique du site (comparatif mode injection partielle)

PRODUCTION ENERGIE		
Cas de fonctionnement :		Année de saturation de l'unité par les biodéchets du Sycotm
Libellé	Unité	Injection limitée à 25 GWh/an
Production biogaz sec	MWh PCS/an	36 402
	Nm ³ /an	5 081 559
Pertes torchère (indisponibilités)	MWh PCS/an	512
Autoconsommation (chaudière)	MWh PCS/an	22
Autoconsommation (cogénération)	MWh PCS/an	10 745
Pertes épuration	MWh PCS/an	126
Biométhane injecté	MWh PCS/an	24 998
	Nm ³ /an	2 311 887

8.2 DIGESTAT

Le digestat est le résidu de la méthanisation, composé de matière organique dégradée et/ou non dégradée, de matière minérale (azote, phosphore) et d'eau. C'est un fertilisant organique qui présente l'avantage d'être peu odorant.

En effet, les principales matières organiques responsables des mauvaises odeurs ont vocation à être dégradées lors du processus de digestion dans le digesteur. Le résidu est donc composé de matières organiques dégradées, plus stables et donc moins odorantes. Le digestat est un produit hygiénisé.

Le digestat est un engrais organique complet avec une valeur agronomique certaine. Il a également une valeur fertilisante à effet immédiat : l'azote présent dans le digestat sous forme ammoniacale (déjà minéralisé), est rapidement assimilable par les plantes après nitrification.

En sortie de digesteurs, le digestat est partiellement déshydraté. Cette stratégie de déshydratation partielle offre l'avantage d'une gestion simplifiée du digestat sous une forme unique (liquide pâteux).

Le but de la séparation solide-liquide est de diviser la pulpe hygiénisée en une fraction liquide à faible teneur en matière sèche et une fraction solide à forte teneur en matière sèche (environ 25% ou plus).

La fraction liquide (centrât) permettra de couvrir les besoins en eau de procédé pour la dilution des déchets (pulpeurs).

Une fois le digestat partiellement déshydraté, il est stocké de manière temporaire dans une cuve tampon d'un volume net de 310 m³ (soit l'équivalent de 2,5 jours de production), en attente de transfert par pompage sur les bateaux d'évacuation. Cette cuve tampon a pour fonction de couvrir le besoin de stockage durant la période nécessaire à la rotation des barges d'évacuation du digestat. En complément de ce stock, il est prévu une organisation permettant d'avoir toujours à quai, une barge qui pourra servir également de stock tampon. En effet, METHA VALO 92 aura à disposition deux unités fluviales d'une capacité de 1 000 tonnes chacun pour un stockage de 835 tonnes environ avec 10% de vide, en rotation toutes les semaines entre le port de Gennevilliers et le port de Limay.

Le fertilisant sera transporté par voie fluviale jusqu'au port de Limay, où il sera déchargé dans des camions-citernes et transporté vers 2 sites de stockage gérés par la coopérative NatUp :

- ✓ Site de SEREZ (département 27)
- ✓ Site de Saint Maixme-Hauterive (département 28)

Que ce soit par voie fluviale ou par voie routière, le fertilisant sera pris en charge par une entreprise spécialisée en logistique industrielle et transport multimodal.

8.2.1 Digestat produit et valorisation

La quantité de digestat brut produit à saturation sera d'environ 43 470 t/an (valorisé en épandage agricole), soit 835 tonnes par semaine.

En première approche, pour 43 470 t de digestat brut par an, avec une dose moyenne estimée de 20 t/ha, le digestat de l'unité pourra fertiliser en moyenne 2 173,5 ha de cultures par an.

Afin de respecter la rotation culturale, d'anticiper la possibilité de cultures pour lesquelles la fertilisation par du digestat n'est pas adaptée, et de respecter les préconisations limitantes des plans d'épandage, il est retenu le principe d'un apport de digestat sur la même parcelle uniquement une fois tous les 2 à 3 ans, ce qui mène à une surface totale d'environ 4 347 h à 6 520,5 ha constituant une assise très confortable pour s'assurer d'être toujours en mesure de valoriser les 43 470 t/an de digestat.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Un plan d'épandage sera dimensionné sur la base de 5 000 ha, et intégré au présent dossier de demande d'Autorisation (PJ04 partie 03).

Tableau 29 : Résumé production digestat et valorisation par épandage

	En année standard à pleine capacité
Tonnage de biodéchets entrant dans l'usine	50 000 t
Tonnage de digestat brut produit	43 470 t
Fertilisation moyenne à l'hectare	20 t/ha
Surface minimale nécessaire (basée sur un épandage tous les 2 ans)	4 347 ha
Surface retenue pour le plan d'épandage	5 000 ha
Surface de confort retenue (basée sur un épandage tous les 3 ans)	6 520,5 ha

8.2.2 Gestion in situ du digestat jusqu'à son chargement

Les caractéristiques du digestat pour les années 1, 4 et année de saturation sont présentées dans le tableau suivant. L'année 1 concerne l'année de mise en service, les « Année 4 » et « Saturation » sont à pleine charge à 50 000 tonnes par an. A « Saturation », la totalité de la charge est constituée exclusivement de biodéchets non pulpés issus de la collecte du SYCTOM.

Tableau 30 : Caractéristiques estimées du digestat produit

	Unité	Année 1	Année 4	Saturation
Tonnage annuel	tMB	25 429	44 274	43 470
Matière sèche	%MB	7,9%	8,0%	8,9%
Norg	kg/tMB	2,83	3,45	2,98
N_NH4	kg/tMB	2,43	3,49	1,45
Ntot	kg/tMB	5,26	6,94	4,44
Ptot	kg/tMB	1,00	1,23	1,16
Ktot	kg/tMB	1,65	1,79	1,89
Stot	kg/tMB	2,24	2,63	2,48

8.3 DECHETS

En plus du digestat qui constitue un déchet valorisable issu du process de méthanisation, le projet produira d'autres types de déchets non valorisables constituant les refus. En régime nominal, avec un traitement des 50 000t/an de biodéchets apportés en totalité par le Syctom , la production de refus légers est estimée à 4642t/an, et celle des refus lourds (matières lourdes et fines) est estimée à 1242 t/an.

Les refus seront évacués par la société SNT Prestations ou une entreprise équivalente vers les unités d'incinération du Syctom. Les unités d'incinération sélectionnées par le GAC sont :

- ✓ L'unité d'incinération avec valorisation énergétique de Saint Ouen (93) ;
- ✓ L'unité d'incinération avec valorisation énergétique d'Isséane à Issy-Les-Moulineaux (92), en cas d'indisponibilité de l'unité de Saint-Ouen.

La production journalière de refus est estimée à 15 t/jour pour les refus légers et 4 t/jour pour les refus lourds. Leur densité est comprise entre :

- ✓ Refus légers (plastiques, textiles, composites et les ficelles) : 0,4 - 0,6 ;
- ✓ Refus lourds (verre, os, pierres) : 1,2 - 1,4.

Ils seront stockés dans des bennes de 20 m³ pour les refus légers et des bennes de 10 m³ pour les refus lourds. Le site disposera en sortie de site de :

- ✓ 3 bennes de 20 m³ pour les refus légers ;
- ✓ 3 bennes de 10 m³ pour les refus lourds.



Figure 86 : Visuel des bennes ouvertes

Les bennes seront chargées dans une remorque permettant d'effectuer des rotations en duo (évacuation de 2 bennes en même temps), avec un poids utile total de 18 tonnes/rotation, soit 9 t/benne.

Lorsque 2 bennes seront remplies, le transporteur sera contacté pour effectuer une rotation. Le nombre de bennes présentes sur site et cette flexibilité des horaires permettra de garantir un transport optimisé avec des bennes entièrement remplies.

8.3.1 Indésirables Inertes Lourds

Cette fraction est extraite par le pulpeur BTA®. Elle peut être composée d'éléments comme du verre, de la céramique, des métaux, des os mais aussi des fractions organiques qui n'entrent pas dans les caractéristiques de la fraction que compose la pulpe (ex : noyau d'avocats, peau de pamplemousse).



Figure 87 : Illustration Inertes Lourds

Cette fraction est extraite au droit du pulpeur, reprise par vis pour chaque pulpeur pour être centralisée dans un convoyeur d'alimentation d'une benne. Cette benne sera reprise par camion ampliroll pour être évacuée du site.

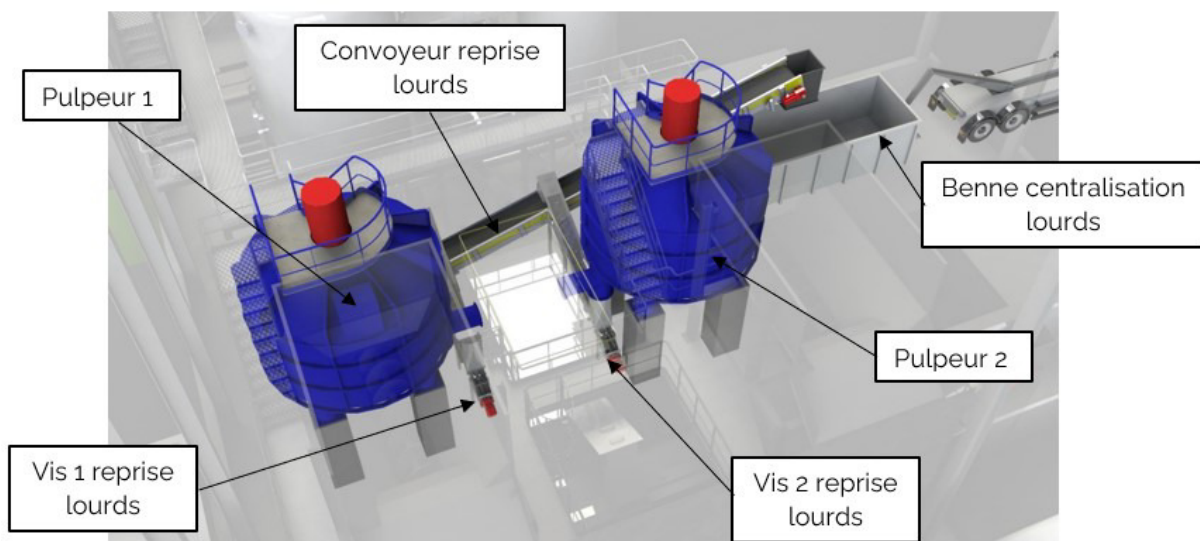


Figure 88 : Illustration reprise des lourds vers benne

8.3.2 Indésirables Inertes Fins

Cette fraction est extraite par l'hydrocyclone BTA®. Elle est composée d'éléments de petites dimensions comme du verre, des coquillages, des cailloux.



Figure 89 : Illustration Inertes Fins

Cette fraction est extraite au droit des 3 hydrocyclones, reprise par une vis pour être centralisée dans un convoyeur d'alimentation d'une benne, commune avec celui de la fraction lourde extraite des pulpeurs.

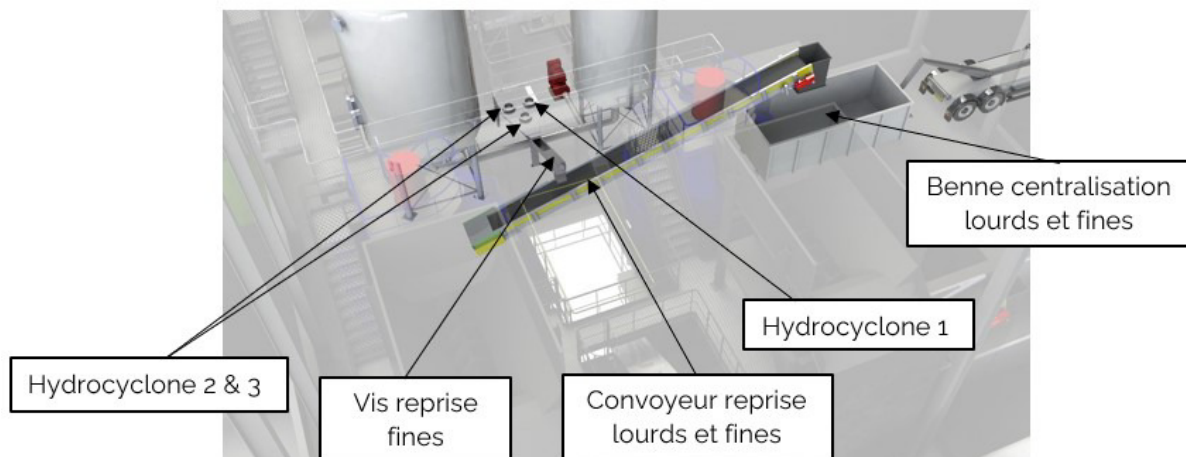


Figure 90 : Illustration reprise des inertes fins vers benne

8.3.3 Indésirables Légers

Cette fraction est extraite par le pulpeur BTA®. Elle peut être composée majoritairement d'éléments plastiques et textiles.



Figure 91 : Illustration Indésirables légers

Cette fraction est extraite au droit du pulpeur, reprise par 1 vis pour chaque pulpeur pour alimenter la presse à vis via une vis de centralisation. Après pressage dans la presse à vis, les légers sont dirigés via un convoyeur d'alimentation dans une benne. Cette benne sera reprise par camion ampliroll pour être évacuée du site.

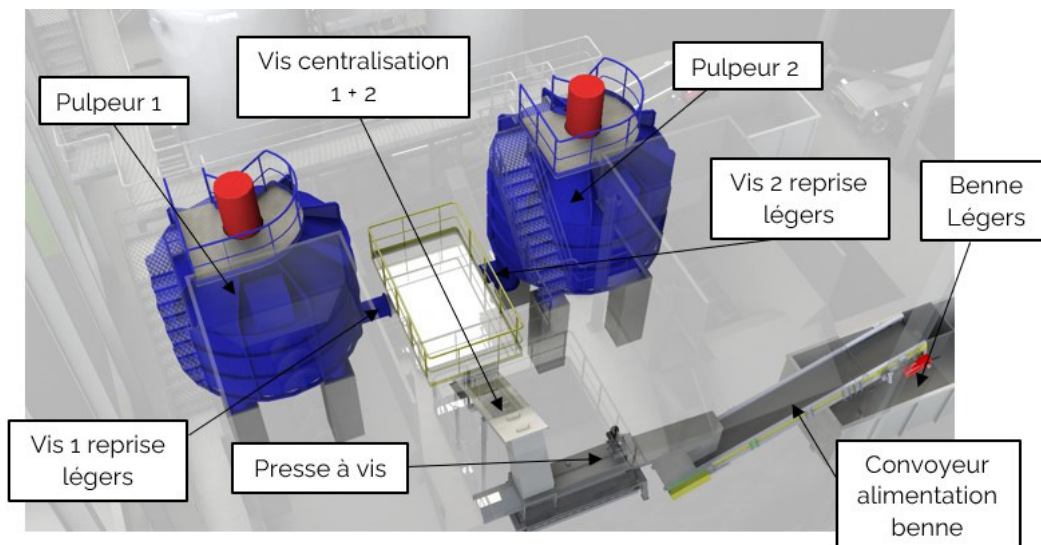


Figure 92 : Illustration Indésirables légers

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

8.4 BILAN MATIERE

Le tableau ci-après est une synthèse du bilan matière à saturation de l'installation par les biodéchets du Sycatom.

Tableau 31 : Bilan matière

Libellé	Matière brute (MB) en t/an	Répart. MB	Matière sèche (MS) en t/an	Répart. MS	Matière sèche volatile (MSV) en t/an	Répart. MSV
Biodéchets du Sycatom	50 000	88%	12 500	100.0%	10 625	100.0%
Eaux pluviales recyclées	2 410	4%	0	0.0%	0	0.0%
Eau de ville	4 606	8%	0	0.0%	0	0.0%
Charbons actifs (traitement de l'air et biogaz)	43	0%	43	0.0%	41	0.0%
Total entrants	57 060	100.0%	12 543	100.0%	10 666	100.0%
Refus	5 885	10%	2 760	22%	1 587	15%
Biogaz sec	5 872	10%	5 872	47%	5 872	55%
Digestat	43 470	76%	3 868	31%	3 166	30%
Eau évaporée (traitement d'air)	1 790	3%	0	0.0%	0	0.0%
Charbons actifs usagés	43	0%	43	0.0%	41	0.0%
Total sortants	57 060	100.0%	12 543	100.0%	10 666	100.0%

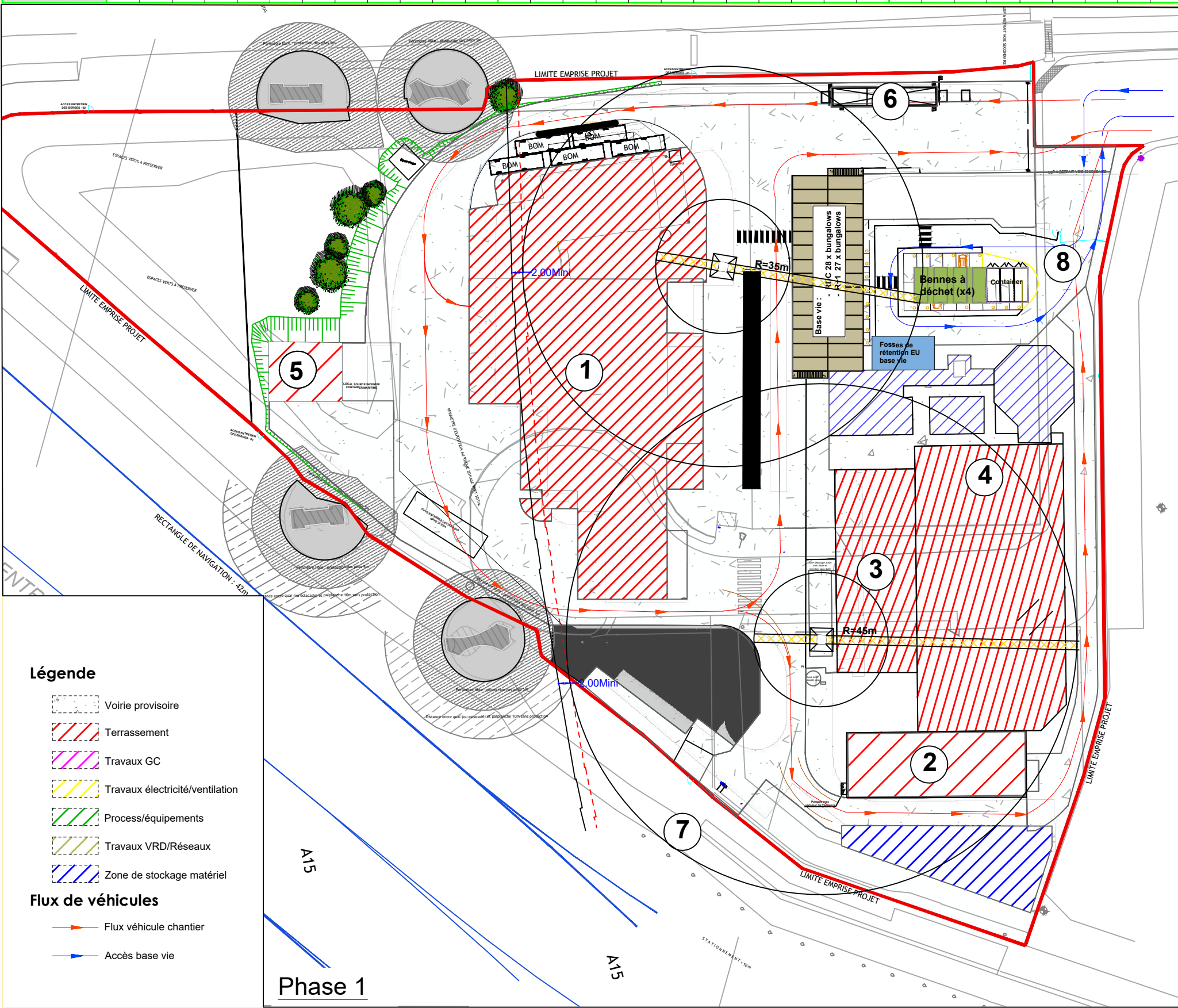
MB : Matière Brute / MS : Matière Sèche / MSV : Matière Sèche Volatile

ANNEXES

Annexe 1. Carnet de phasage prévisionnel du projet

CALENDRIER	2023												2024												2025											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
MISE EN SERVICE																																				

NOTA : le présent document vise à désigner les étapes et leur articulation. Si les durées caractérisant ce phasage sont pertinentes, les périodes mensuelles désignées restent indicatives car fonction de la date de démarrage des travaux



Zone 1 : Bâtiment Préparation Biodéchets et locaux sociaux
GC : Terrassements généraux / Mise en place inclusions et micropieux / Réalisation de la fosse de réception des déchets Coulage dalle de la grue de chantier
Zone 2 : Biofiltre
Zone 3 : Bâtiment Déshydratation et hygiénisation
GC : Terrassements généraux Mise en place inclusions et micropieux Réalisation des fondations
Zone 4 : Rétention et Biogaz
GC : Terrassements généraux
Zone 5 : Source d'eau Incendie
Zone 6 : Local pesée et ponts bascule
Zone 7 : Estacade
Zone 8 : Parking
VRD
GC : Terrassements généraux Mise à niveau des plateformes Réalisation des réseaux profonds Réalisation de voiries provisoires en grave-bitume pour les besoins du chantier
Base vie : Mise en place base vie et raccordement des réseaux de chantier

- Légende**
- Voirie provisoire
 - Terrassement
 - Travaux GC
 - Travaux électricité/ventilation
 - Process/équipements
 - Travaux VRD/Réseaux
 - Zone de stockage matériel
- Flux de véhicules**
- Flux véhicule chantier
 - Accès base vie

MAÎTRES D'OUVRAGE : SYCTOM / PAPREC

l'agence métropolitaine des déchets ménagers
SERVICE PUBLIC DU GAZ, DE L'ÉLECTRICITÉ ET DES ÉNERGIES LOCALES EN ÎLE-DE-FRANCE

Assistant Maître Ouvrage :
SAGE Engineering (mandataire)
TBF+Partner et sous-traitants
PARIMAGE

Cabinet financier FCL Gérer la Cité (mandataire)
Cabinet d'avocats PARME

Contrôleur technique :

Coordonnateur SPS :

Mandataire :

Visa entreprise :

Phasage phase 1

UNITE DE TRAITEMENT ET DE METHANISATION DES BIODECHETS SUR LE PORT DE GENNEVILLIERS

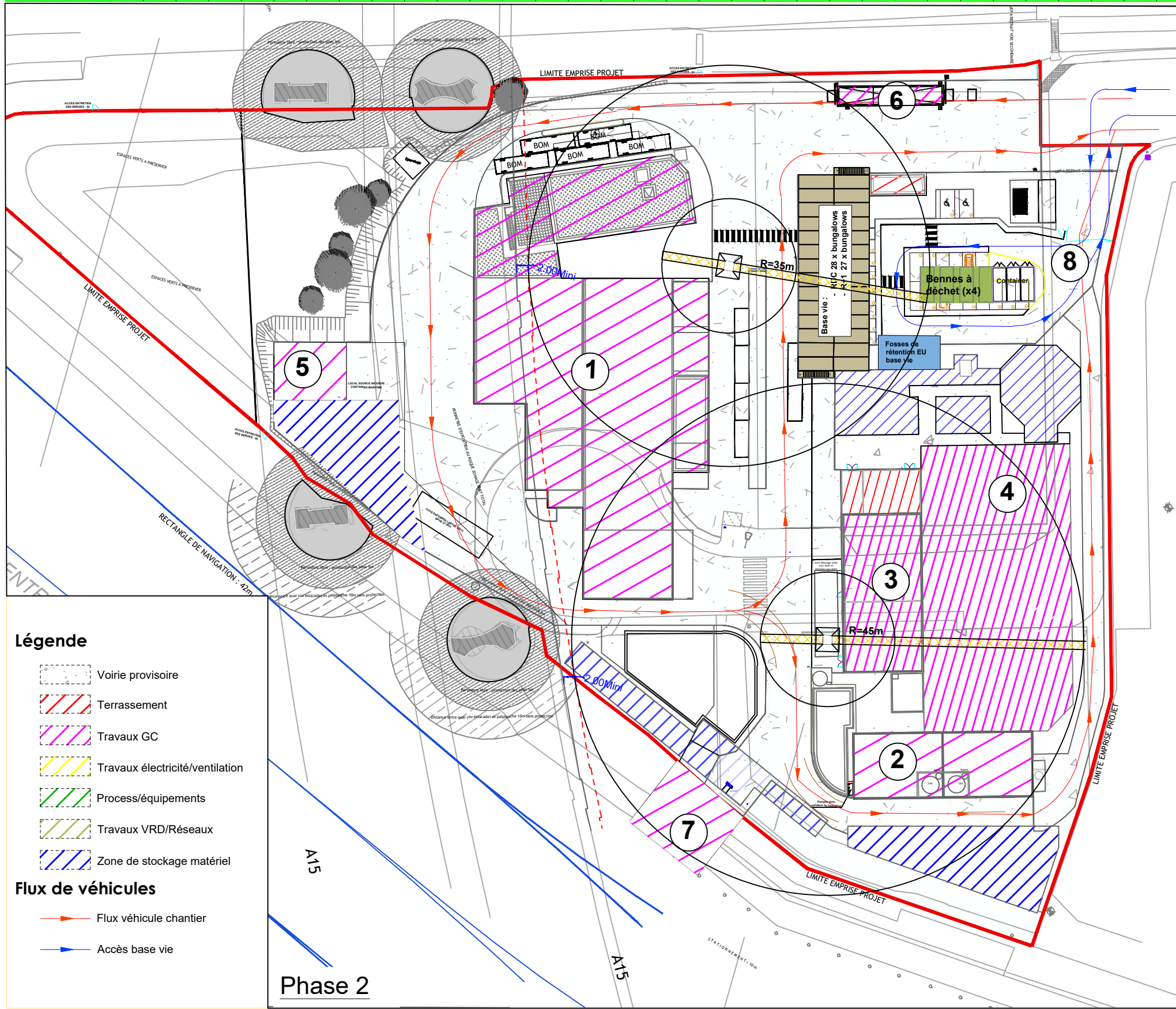
Ind.	Date	Modifications	Emis par	Vérfié par	Approuvé par

REFERENCE: 04-PL-GE-002
ECHELLE: Comme indiqué
GROUPEMENT PAPREC

SOUS-TRAITANTS

Visa entreprise : Visa entreprise :

CALENDRIER	2023												2024												2025											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
MISE EN SERVICE																																				



- Légende**
- Voirie provisoire
 - Terrassement
 - Travaux GC
 - Travaux électricité/ventilation
 - Process/équipements
 - Travaux VRD/Réseaux
 - Zone de stockage matériel
- Flux de véhicules**
- Flux véhicule chantier
 - Accès base vie

Phase 2

Zone 1 : Bâtiment Préparation Biodéchets

GC : Coulage du radier / des voiles de sous-bassement / des dalles / des massifs.
Rez-de-chaussée : coulage des voiles / poteaux / poutres et planchers

Zone 2 : Biofiltre

GC : Coulage radier / massifs

Zone 3 : Bâtiment Déshydratation et hygiénisation

GC : Coulage radier / massifs / voiles béton

Zone 4 : Rétention et Biogaz

GC : Coulage radier rétention

Zone 5 : Source d'eau Incendie

GC : Réalisation des fondations
Réalisation des dalles

Process : Mise en place des premiers équipements (cuve de stockage, local source)

Zone 6 : Local pesée et ponts bascule

GC : Coulage du radier / voiles / poteaux / des poutres et planchers

Zone 7 : Estacade

GC : Coulage des fondations des piles
Réalisation du GC de l'estacade

Zone 8 : Parking

VRD

Base vie :

MAÎTRES D'OUVRAGE : SYCTOM / PAPREC

Assistant Maître Ouvrage :
SAGE Engineering (mandataire)
TBF+Partner et sous-traitants
PARIMAGE

Cabinet financier FCL Gérer la Cité (mandataire)
Cabinet d'avocats PARME

Contrôleur technique :

Coordonnateur SPS :

Mandataire :

Visa entreprise :

Phasage phase 2
UNITE DE TRAITEMENT ET DE METHANISATION DES BIODECHETS SUR LE PORT DE GENNEVILLIERS

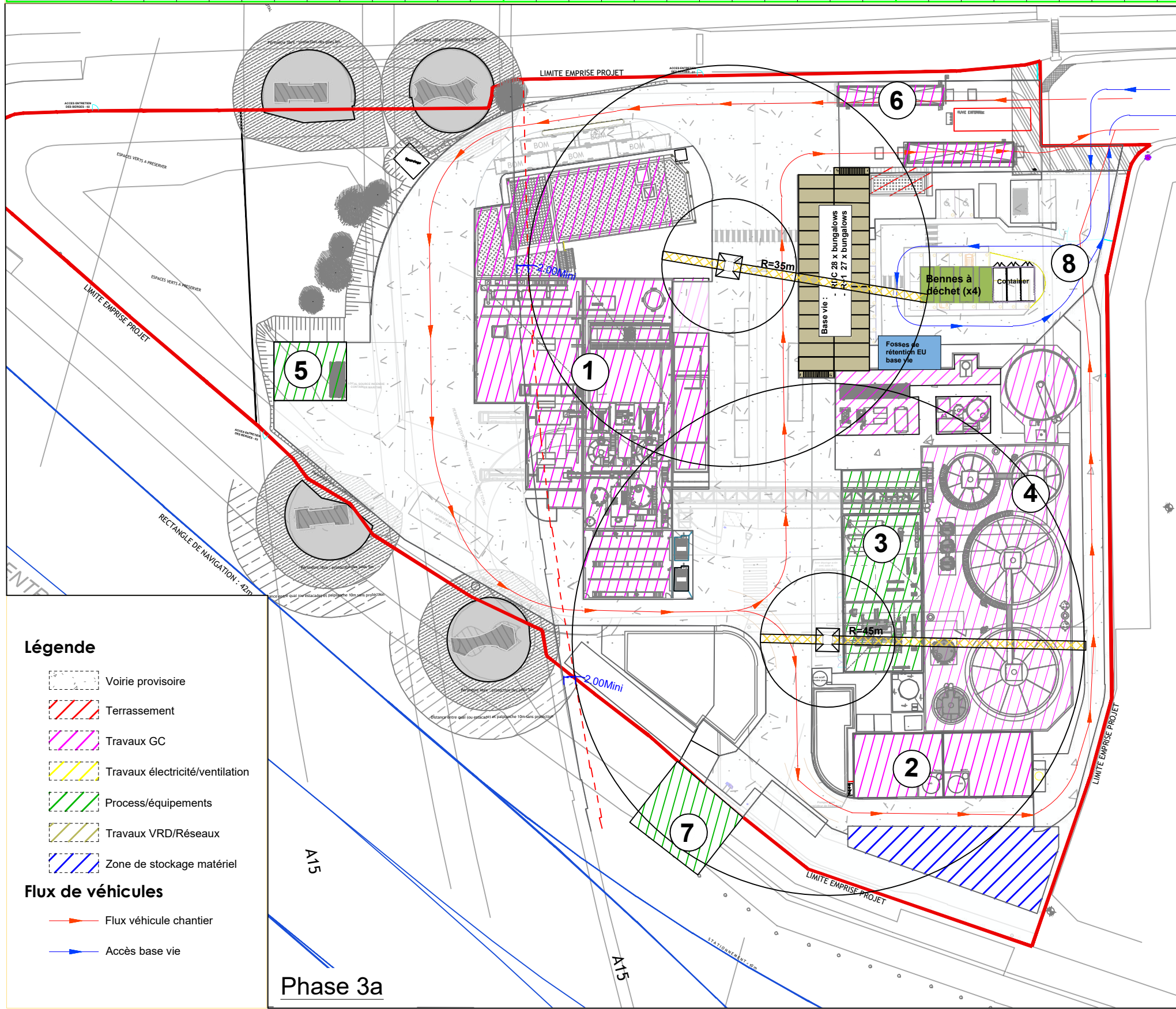
Ind.	Date	Modifications	Emis par	Vérfié par	Approuvé par

REFERENCE: 04-PL-GE-003
ECHELLE: Comme indiqué
GROUPEMENT PAPREC

SOUS-TRAITANTS

Visa entreprise : Visa entreprise :

CALENDRIER	2023												2024												2025											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
MISE EN SERVICE																																				



Zone 1 : Bâtiment Préparation Biodéchets	GC : RDC : Massifs pipe rack / dalles et massifs zone dépoussiéreur / local poste incendie, voiles et poteaux + poutres et planchers 1 ^{er} étage : voiles et poteaux + poutres et planchers Charpente métallique / clos et couvert zone bâtiment administratif et process / couverture	
Zone 2 : Biofiltre	GC : Massifs rack et cheminée / Voiles béton / Dalle intermédiaire	
Zone 3 : Bâtiment Déshydratation et hygiénisation	GC : Poutres et planchers / Charpente / Couverture	Process : Mise en place centrifugeuse / rails de manutention et palans / échangeurs
Zone 4 : Rétention et Biogaz	GC : Radier Massifs équipements dans la rétention et la zone biogaz Voiles rétention	
Zone 5 : Source d'eau Incendie		Process : Mise en place container local source Fin du montage des équipements local source et local poste Finitions
Zone 6 : Local pesée et ponts bascule	GC : Poutres et planchers Radier Pont bascule entrée Inclusions et pieux pont bascule sortie puis réseaux enterrés et radier Clos et couvert local pesée CET / CEA Coulage de la cuve enterrée de récupération des EP voiries	
Zone 7 : Estacade	GC : Finalisation du GC	Process : Mise en place des passerelles et serrurerie Raccordements électriques
Zone 8 : Parking		
VRD	GC : Travaux de réseau divers	
Base vie :		

MAÎTRES D'OUVRAGE : SYCTOM / PAPREC

Assistant Maître Ouvrage :
SAGE Engineering (mandataire)
TBF+Partner et sous-traitants
PARIMAGE

Cabinet financier FCL Gérer la Cité (mandataire)
Cabinet d'avocats PARME

Contrôleur technique :

Coordonnateur SPS :

Mandataire :
PAPREC GROUP

Visa entreprise :

Phasage phase 3a

UNITE DE TRAITEMENT ET DE METHANISATION DES BIODECHETS SUR LE PORT DE GENNEVILLIERS

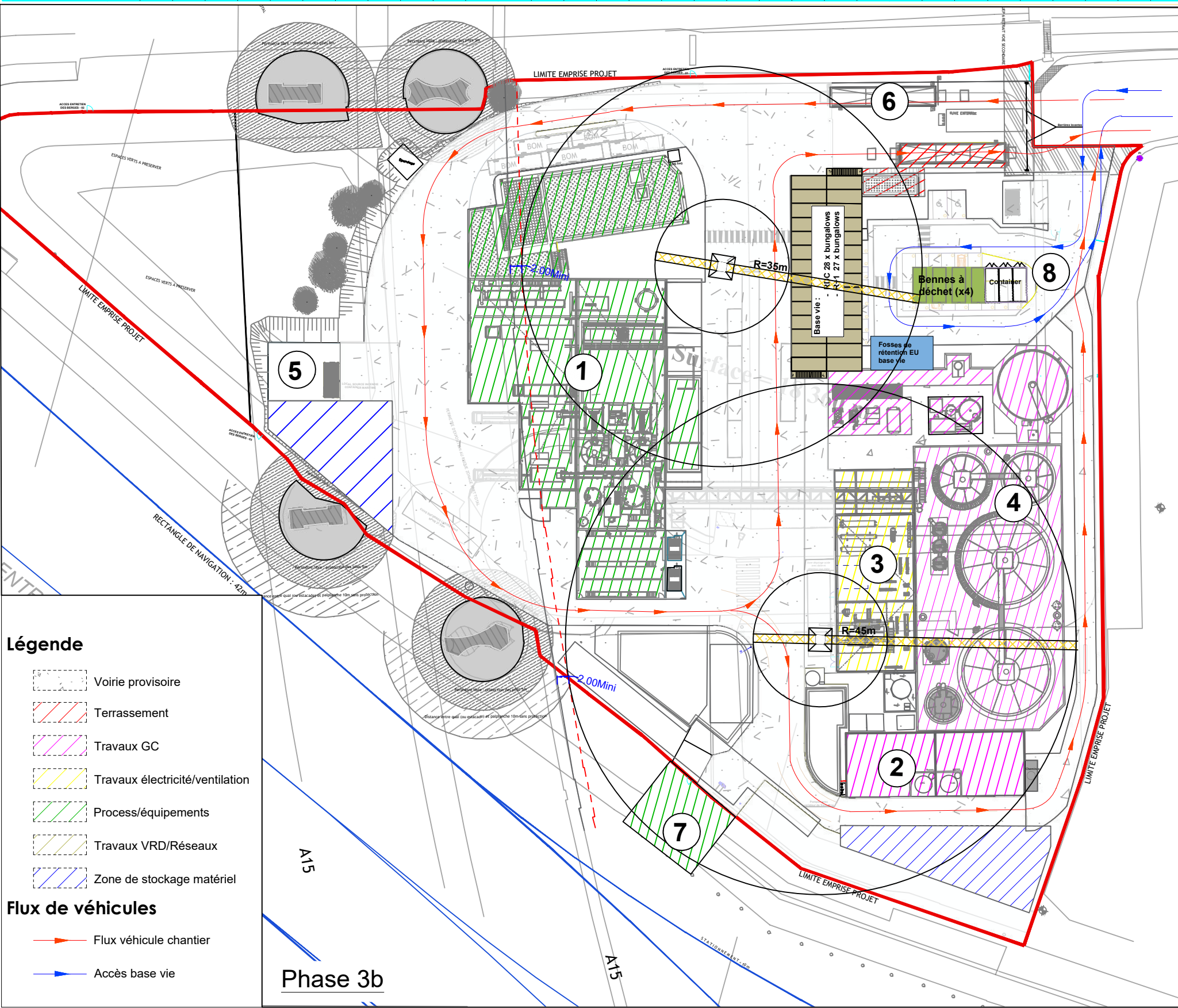
Ind.	Date	Modifications	Emis par	Vérifié par	Approuvé par

REFERENCE: 04-PL-GE-004
ECHELLE: Comme indiqué
GROUPEMENT PAPREC

SOUS-TRAITANTS

Visa entreprise : Visa entreprise :

CALENDRIER	2023												2024												2025											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
MISE EN SERVICE																																				



Légende

- Voirie provisoire
- Terrassement
- Travaux GC
- Travaux électricité/ventilation
- Process/équipements
- Travaux VRD/Réseaux
- Zone de stockage matériel

Flux de véhicules

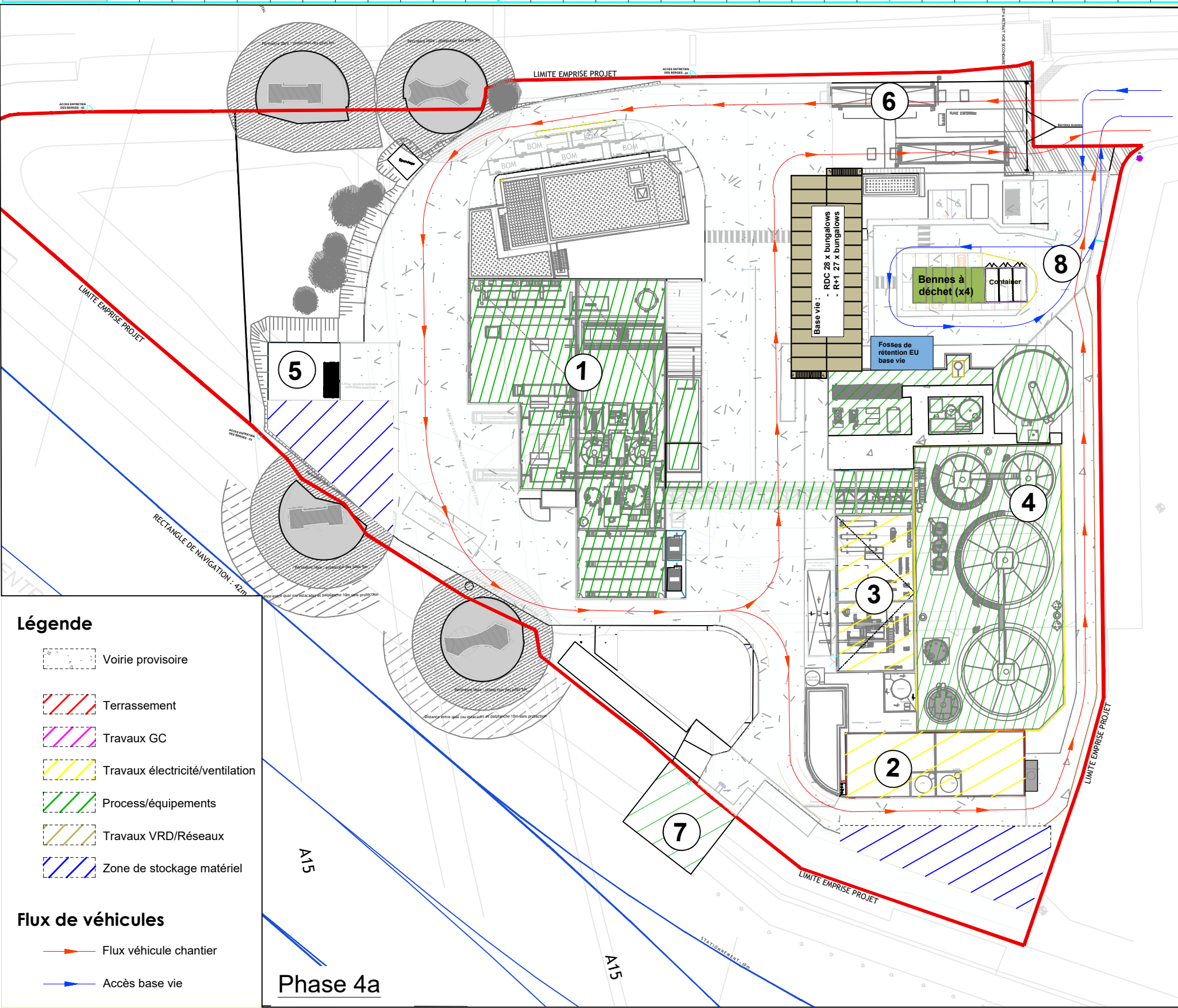
- Flux véhicule chantier
- Accès base vie

Phase 3b

Zone 1 : Bâtiment Préparation Biodéchets	<p>GC : 2ème étage : voiles et poteaux / poutres et planchers Toiture acrotère Mise en place couverture Coulage de la cuve de stockage des eaux de procédés</p>	<p>Process : Grutage des pulpeurs et du pont roulant avant la pose de la couverture</p>
Zone 2 : Biofiltre	<p>GC : Dalle de couverture</p>	
Zone 3 : Bâtiment Déshydratation et hygiénisation	<p>GC : Bardage CET / CEA</p>	<p>Process : Ventilation : montage des inducteurs et début gaines Incendie : Sprinklage et équipements Montage équipements zones effluents Mise en place armoires TD process effluents</p>
Zone 4 : Rétention et Biogaz	<p>GC : Coulage voiles Essais d'étanchéité</p>	
Zone 5 : Source d'eau Incendie		
Zone 6 : Local pesée et ponts bascule	<p>GC : Coulage radier pont-basculé sortie</p>	
Zone 7 : Estacade		<p>Process : Raccordements hydrauliques / Finitions</p>
Zone 8 : Parking		
VRD	<p>GC : Aménagements extérieurs, espaces verts, finitions des voiries</p>	
Base vie :		

MAÎTRES D'OUVRAGE : SYCTOM / PAPREC	Assistant Maître Ouvrage : SAGE Engineering (mandataire) TBF+Partner et sous-traitants PARIMAGE Cabinet financier FCL Gérer la Cité (mandataire) Cabinet d'avocats PARME	Contrôleur technique :	Coordonnateur SPS :	Mandataire : Visa entreprise :	Phasage phase 3b UNITE DE TRAITEMENT ET DE METHANISATION DES BIODECHETS SUR LE PORT DE GENNEVILLIERS	SOUS-TRAITANTS
	REFERENCE: 04-PL-GE-005 ECHELLE: Comme indiqué GROUPEMENT PAPREC	Ind. Date Modifications Emis par Vérifié par Approuvé par	Visa entreprise :	Visa entreprise :		

CALENDRIER	2023												2024												2025											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
MISE EN SERVICE																																				



Légende

- Voirie provisoire
- Terrassement
- Travaux GC
- Travaux électricité/ventilation
- Process/équipements
- Travaux VRD/Réseaux
- Zone de stockage matériel

Flux de véhicules

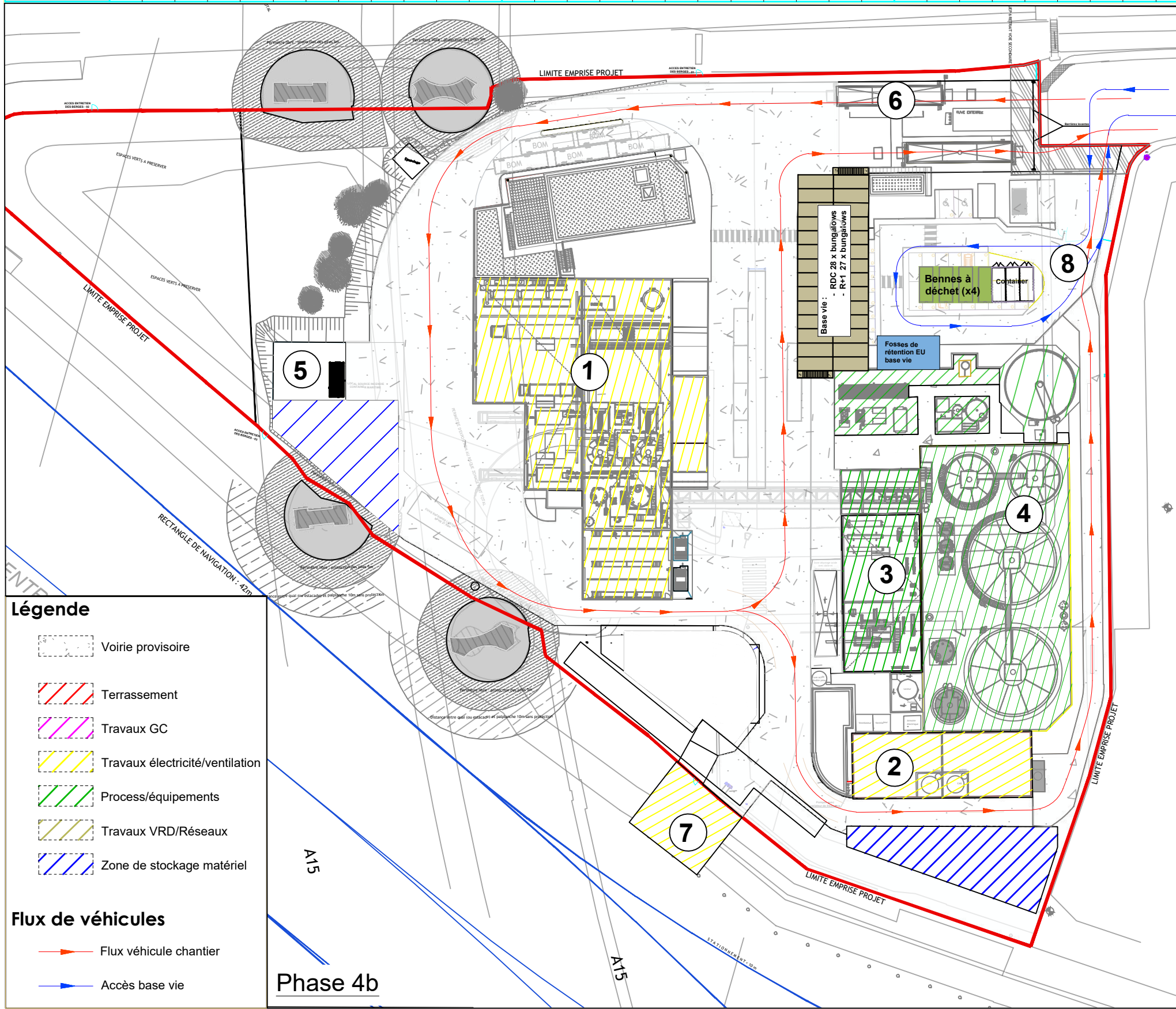
- Flux véhicule chantier
- Accès base vie

Phase 4a

Zone 1 : Bâtiment Préparation Biodéchets	GC : Terrasses / Bardage	Process : Réalisation du sprinklage en sous-face de couverture
Zone 2 : Biofiltre		Process : Mise en place des gaines de ventilation
Zone 3 : Bâtiment Déshydratation et hygiénisation		Process : Raccordements et câblages armoires
Zone 4 : Rétention et Biogaz	GC : Réalisation du pipe rack	Process : Mise en place gazomètre / torchère / épuration gaz / chaudière gaz / équipements poste d'injection Mise en place des digesteurs
Zone 5 : Source d'eau Incendie		
Zone 6 : Local pesée et ponts bascule		
Zone 7 : Estacade		Process : Raccordements hydrauliques
Zone 8 : Parking		
VRD		
Base vie :		

 l'agence métropolitaine des déchets ménagers	 SERVICE PUBLIC DU GAZ, DE L'ÉLECTRICITÉ ET DES ÉNERGIES LOCALES EN ÎLE-DE-FRANCE	Assistant Maître Ouvrage : SAGE Engineering (mandataire) TBF+Partner et sous-traitants PARIMAGE Cabinet financier FCL Gérer la Cité (mandataire) Cabinet d'avocats PARME	Contrôleur technique : 	Coordonnateur SPS : 	Mandataire : 	Phasage phase 4a UNITE DE TRAITEMENT ET DE METHANISATION DES BIODECHETS SUR LE PORT DE GENNEVILLIERS	SOUS-TRAITANTS
MÂÎTRES D'OUVRAGE : SYCTOM / PAPREC						REFERENCE: 04-PL-GE-006 ECHELLE: Comme indiqué GROUPEMENT PAPREC	Visa entreprise :
Ind.	Date	Modifications	Emis par	Vérfié par	Approuvé par		

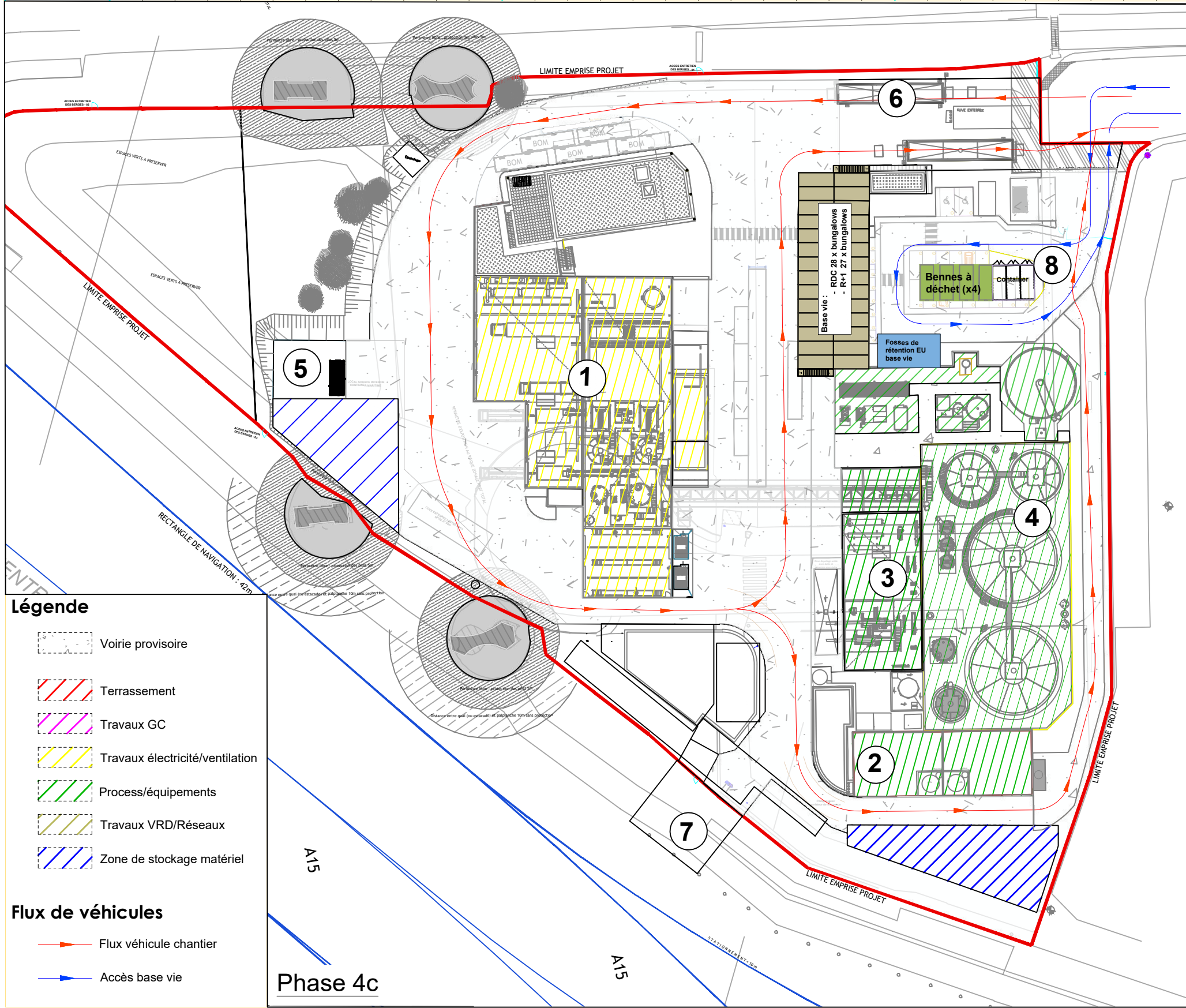
CALENDRIER	2023												2024												2025											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
MISE EN SERVICE																																				



Zone 1 : Bâtiment Préparation Biodéchets	
GC : Bardage	Process : Montage du process zone lavage Montage équipements Mise en place des gaines principales ventilation
Zone 2 : Biofiltre	
	Process : Mise en place des gaines de ventilation
Zone 3 : Bâtiment Déshydratation et hygiénisation	
	Process : Pose des tuyauteries
Zone 4 : Rétention et Biogaz	
	Process : Mise en place des digesteurs
Zone 5 : Source d'eau Incendie	
Zone 6 : Local pesée et ponts bascule	
Zone 7 : Estacade	
	Process : Câblage et raccordement (fin) Fin des travaux sur cette zone
Zone 8 : Parking	
VRD	
Base vie :	GC : Repli des installations de chantier et nettoyage du chantier

	Assistant Maître Ouvrage : SAGE Engineering (mandataire) TBF+Partner et sous-traitants PARIMAGE Cabinet financier FCL Gérer la Cité (mandataire) Cabinet d'avocats PARME	Contrôleur technique : 	Coordonnateur SPS : 	Mandataire : Visa entreprise :	Phasage phase 4b UNITE DE TRAITEMENT ET DE METHANISATION DES BIODECHETS SUR LE PORT DE GENEVILLIERS	SOUS-TRAITANTS 									
	MÂÎTRES D'OUVRAGE : SYCTOM / PAPREC	REFERENCE: 04-PL-GE-007 ECHELLE: Comme indiqué GROUPEMENT PAPREC	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ind.</th> <th>Date</th> <th>Modifications</th> <th>Emis par</th> <th>Vérfié par</th> <th>Approuvé par</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Ind.	Date	Modifications	Emis par	Vérfié par	Approuvé par						
Ind.	Date	Modifications	Emis par	Vérfié par	Approuvé par										

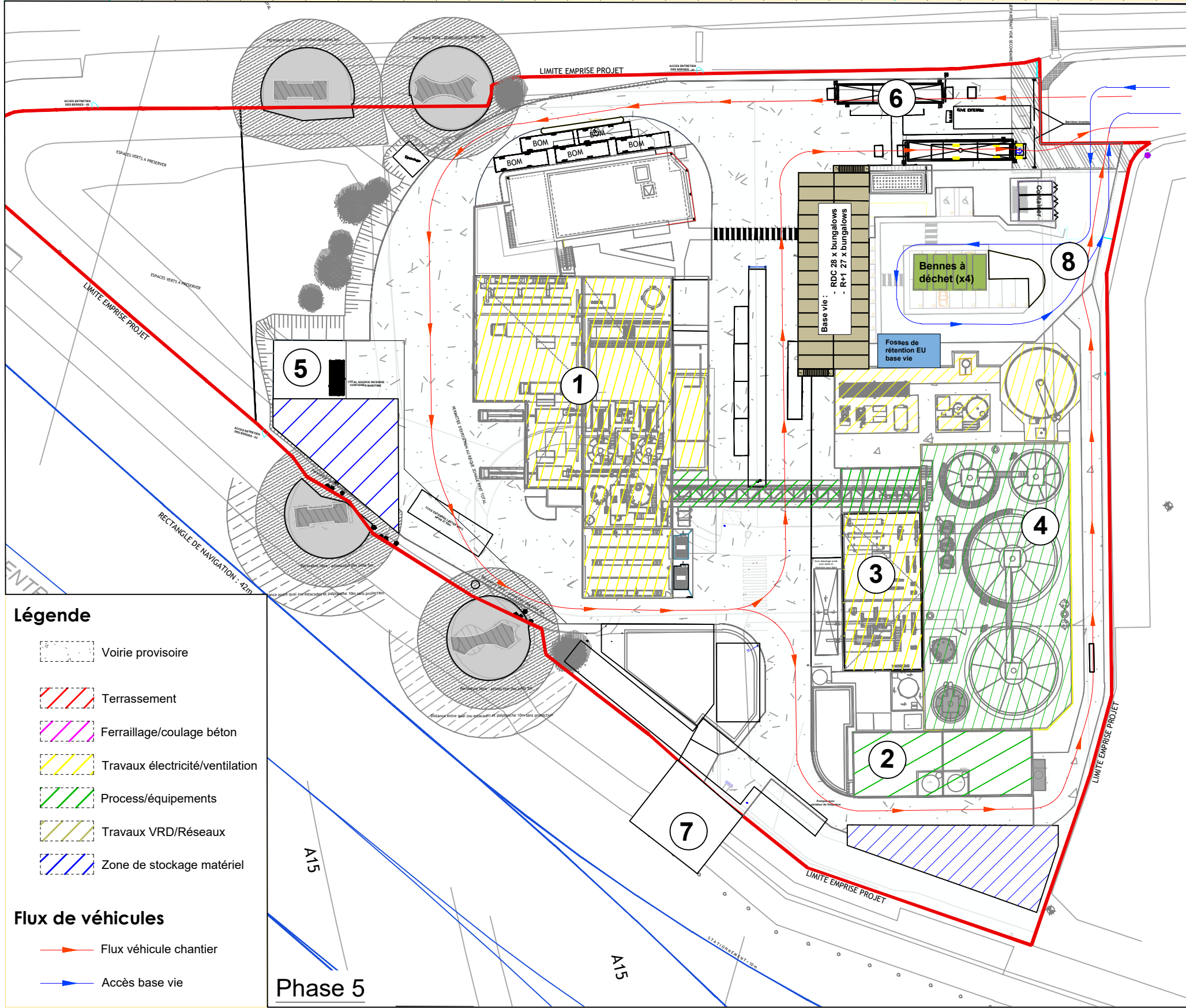
CALENDRIER	2023												2024												2025											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
MISE EN SERVICE																																				



Zone 1 : Bâtiment Préparation Biodéchets	Process : Eclairage général Montage inducteurs ventilation Montage du process lavage camions Tirage des câbles ENEDIS et mise sous tension Câblage et raccordements hydrauliques Mise en place du laveur et des équipements associés
Zone 2 : Biofiltre	Process : Mise en place biomasse et charbon actif
Zone 3 : Bâtiment Déshydratation et hygiénisation	Process : Mise en place des cuves Pose des tuyauteries Câblage et raccordements
Zone 4 : Rétention et Biogaz	Process : Mise en place des digesteurs et des cuves
Zone 5 : Source d'eau Incendie	
Zone 6 : Local pesée et ponts bascule	
Zone 7 : Estacade	
Zone 8 : Parking	
VRD	
Base vie :	

	Assistant Maître Ouvrage : SAGE Engineering (mandataire) TBF+Partner et sous-traitants PARIMAGE Cabinet financier FCL Gérer la Cité (mandataire) Cabinet d'avocats PARME	Contrôleur technique :	Coordonnateur SPS :	Mandataire : 	Phasage phase 4c UNITE DE TRAITEMENT ET DE METHANISATION DES BIODECHETS SUR LE PORT DE GENNEVILLIERS				SOUS-TRAITANTS 	
	MÂÎTRES D'OUVRAGE : SYCTOM / PAPREC	Visa entreprise :	Ind.	Date	Modifications	Emis par	Vérifié par	Approuvé par	REFERENCE: 04-PL-GE-008 ECHELLE: Comme indiqué GROUPEMENT PAPREC	Visa entreprise :

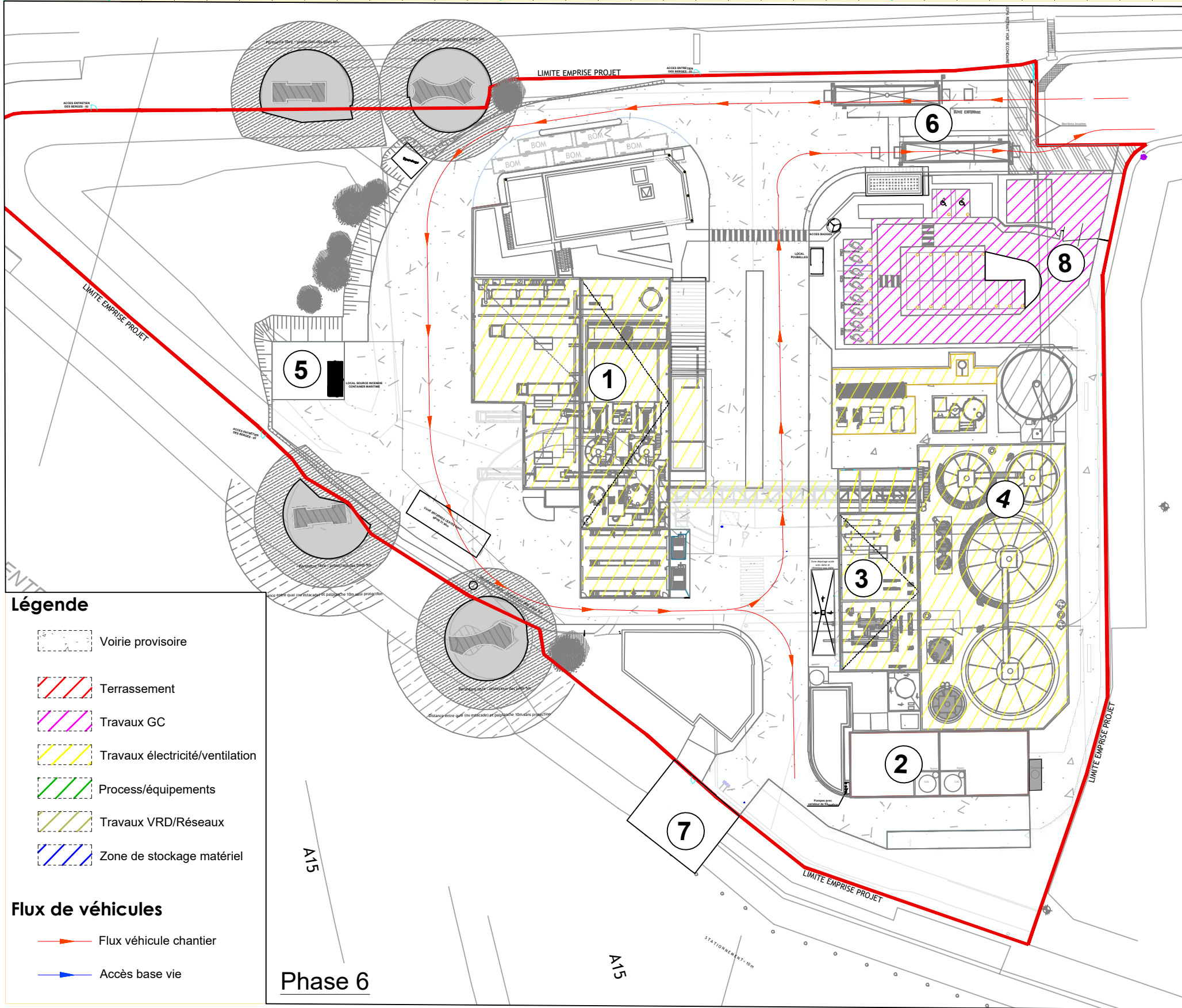
CALENDRIER	2023												2024												2025											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
MISE EN SERVICE																																				



Zone 1 : Bâtiment Préparation Biodéchets	GC : Plateformes et escaliers	Process : Mise en place des armoires électriques / Mise en place TGBT Consuel HT/BT / Mise sous tension des armoires Mise en place cellules transformateur / Montage équipements Pose des tuyauteries / Câblage et raccordements
Zone 2 : Biofiltre		Process : Fin de la mise en place biomasse et charbon actif Mise en place des ventilateurs Mise en place cheminée et équipements Câblage et raccordement
Zone 3 : Bâtiment Déshydratation et hygiénisation		Process : Câblage et raccordements
Zone 4 : Rétention et Biogaz		Process : Pose des tuyauteries Raccordement des équipements
Zone 5 : Source d'eau Incendie		
Zone 6 : Local pesée et ponts bascule		
Zone 7 : Estacade		
Zone 8 : Parking		
VRD	GC : Voirie définitive	
Base vie :		

	Assistant Maître Ouvrage : SAGE Engineering (mandataire) TBF+Partner et sous-traitants PARIMAGE Cabinet financier FCL Gérer la Cité (mandataire) Cabinet d'avocats PARME	Contrôleur technique :	Coordonnateur SPS :	Mandataire : Visa entreprise :	Phasage phase 5 UNITE DE TRAITEMENT ET DE METHANISATION DES BIODECHETS SUR LE PORT DE GENNEVILLIERS				SOUS-TRAITANTS 																												
	MÂÎTRES D'OUVRAGE : SYCTOM / PAPREC				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ind.</th> <th>Date</th> <th>Modifications</th> <th>Emis par</th> <th>Vérfié par</th> <th>Approuvé par</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Ind.	Date	Modifications	Emis par	Vérfié par	Approuvé par																									REFERENCE: 04-PL-GE-009 ECHELLE: Comme indiqué GROUPEMENT PAPREC	Visa entreprise :
Ind.	Date	Modifications	Emis par	Vérfié par	Approuvé par																																

CALENDRIER	2023												2024												2025											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
MISE EN SERVICE																																				



Zone 1 : Bâtiment Préparation Biodéchets	Process : Câblage et raccordements process / Câblage et raccordement ventilation / Raccordement sur équipement ventilation / CAT
Zone 2 : Biofiltre	Process : CAT
Zone 3 : Bâtiment Déshydratation et hygiénisation	Process : CAT
Zone 4 : Rétection et Biogaz	Process : Pose des tuyauteries et équipements Câblage et raccordements
Zone 5 : Source d'eau Incendie	Process : CAT
Zone 6 : Local pesée et ponts bascule	Process : CAT
Zone 7 : Estacade	Process : CAT
Zone 8 : Parking	Process : Finition parking / CAT
VRD	Process : CAT
Base vie :	

	Assistant Maître Ouvrage : SAGE Engineering (mandataire) TBF+Partner et sous-traitants PARIMAGE Cabinet financier FCL Gérer la Cité (mandataire) Cabinet d'avocats PARME	Contrôleur technique :	Coordonnateur SPS :	Mandataire : 	Phasage phase 6 : UNITE DE TRAITEMENT ET DE METHANISATION DES BIODECHETS SUR LE PORT DE GENNEVILLIERS				SOUS-TRAITANTS 								
	MÂÎTRES D'OUVRAGE : SYCTOM / PAPREC	Visa entreprise :	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ind.</th> <th>Date</th> <th>Modifications</th> <th>Emis par</th> <th>Vérfié par</th> <th>Approuvé par</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Ind.	Date	Modifications	Emis par	Vérfié par	Approuvé par							REFERENCE: 04-PL-GE-010 ECHELLE: Comme Indiqué GROUPEMENT PAPREC	Visa entreprise :
Ind.	Date	Modifications	Emis par	Vérfié par	Approuvé par												

Annexe 2. Description des dispositions paysagères

Usine de méthanisation de biodéchets de Gennevilliers

Dispositions paysagères

Dans un souci environnemental et qualitatif de l'unité de méthanisation, il sera accordé une grande importance à la qualité de ces aménagements extérieurs. Les aménagements paysagers sont mis en place pour améliorer l'esthétique du lieu, la qualité de vie du personnel et des visiteurs, mais aussi pour conforter la qualité paysagère du port de Gennevilliers et prendre en compte les milieux existants.

Le traitement de la façade est primordial pour l'intégration et l'image. C'est pourquoi une attention particulière sera portée sur l'accueil et les accès, qu'ils soient pour les visiteurs ou les employés travaillant sur le site.

L'ensemble du site sera planté d'arbres à hautes tiges, intégrant le complexe dans un écrin végétal tout en limitant les nuisances visuelles depuis l'extérieur. L'accès au parking et aux différents bâtiments sera légèrement paysagé et végétalisé. D'une manière générale, afin de conserver le milieu naturel existant ainsi que sa biodiversité, il ne sera pas fait usage de plantations décorative et l'épanouissement de cet environnement existant sera maintenu au maximum.

Terres en place

Nous vérifierons la compatibilité du sol avec les aménagements paysagers prévus à l'aide d'un diagnostic de sol.

Terres végétales

Les terres végétales mises en place seront, au préalable, analysées afin de les rendre compatibles avec les terres existantes et la végétation proposée.

Elles seront de bonne qualité, avec une composition organique de qualité : bien décomposées, sans débris végétaux identifiables et stables. Elles seront franches et homogènes, dépourvues de pierres et de corps étrangers. Les terres maraîchères sont proscrites, ainsi que toutes les terres partiellement souillées de débris organiques, minéraux, plastiques ... et toutes autres matières non biodégradables.

Préparation de sol

Les sols seront décompactés par sous-solage, avant mise en oeuvre des terres végétales.

Les espaces en périphérie du site

L'espace végétal sur la pointe à l'Ouest est préservé et laissé en jachère, c'est à dire que cet espace laisse la « faune et la flore sauvage » se développer. Ce morceau de terre se régule seul et laisse la biodiversité s'installer. Pour rappel, la pointe est désignée dans les diagnostics faune flore comme un espace présentant une végétation indigène et en partie remarquable, habitat favorable pour la faune et la flore.

Nous intégrons des hôtels à insectes pour favoriser le développement de la faune et l'aider à trouver sa place.

Des arbres de hautes tiges (érables, saules, charmes) seront plantés le long de l'espace vert à préserver sur la pointe Ouest tout en restant hors emprise du viaduc de l'A15. Sous le viaduc, entre les arbres de hautes tiges et la noue de stockage des eaux en cas d'inondation, une végétation de type sous-bois sera plantée : de type couvre sol avec quelques arbustes et des arbres de moyennes tiges adaptés à l'ombre. Un espace tampon entre l'espace vert et les infrastructures techniques sera ainsi créé. Cet ajout n'aura pas d'impact sur l'espace vert.

Pour magnifier cet endroit particulier, nous proposons d'introduire l'Art dans le projet. Grâce au mécénat artistique, un concours pour la réalisation d'une sculpture ou d'une installation sera mené avant réception de l'unité A titre d'exemple, le travail de l'artiste Michel Audiard, une sculpture implantée sur la pointe rappellerait ici la fascination des créatures trouvées dans les forêts dépeintes dans les contes. Une ode à la nature humaine et à la nature.



Crédit oeuvre : « la femme oiseau » de Michel Audiard

Par ailleurs, les éléments paysagers du site sont aménagés en adéquation avec les prescriptions et préconisations du cahier de prescriptions paysagères et environnementales d'HAROPA.

La parcelle se situe en bordure de Darse et de la Seine. Les berges de Seine sont végétalisées. A noter, les berges de la parcelle sont déjà artificialisées. Le pied de berge est bétonné ou enroché et la végétation se développe au sein de cet environnement. Les berges ne font pas parties du périmètre de concession ; elles seront conservées en l'état sauf ajout d'un aménagement fluvial (estacade côté darse n°6). L'impact projet sur la berge nord porte sur l'épaisseur de la strate arborescente de la ripisylve avec l'impossibilité de conserver 2 alignements d'arbres¹ du fait des contraintes d'implantation des installations. Pour conserver l'impact visuel existant vis-à-vis des riverains au nord de la Seine, conformément au SODD (Schéma d'Orientation et de Développement Durable) et dans un souci d'exemplarité, un rideau végétal sera créé.

Lors du projet, les espèces plantées seront identiques aux espèces présentes et répertoriées dans le cahier de prescriptions HAROPA..

En limite séparative, la clôture est doublée d'une haie arbustive. Elle est composée d'arbustes persistants et de quelques arbustes caducs afin d'être plurispécifiques. Le détail des essences est repris ci-dessous.

A l'intérieur du site

Autour de la zone de stationnement, des haies arbustives parsemées doublent les clôtures. Ces haies sont composées de plusieurs espèces et quelques arbres isolés viendront créer de l'ombre le long des cheminements.

¹ Deux alignements d'arbres ne pourront pas être conservés dans le cadre du projet. Ces deux alignements se situent au nord (saules et cépées) et à l'est du site (peupliers). Notons que ces arbres ne sont pas support de biodiversités particulières. La suppression de ces arbres n'est pas de nature à engendrer la destruction directe d'espèces d'oiseaux.

L'espace intermédiaire situé entre les deux voiries centrales accueille des plantations de types noues. Des plantations arbustives borderont sporadiquement les cheminements piétons et les façades du bâtiment administratif.

Les eaux pluviales sont orientées vers ces plantations.

Ces plantations permettent d'avoir tout au long de l'année, une variété qualitative et offre un paysage aux usagers. Également, tous les espaces verts sont ensemencés avec la palette végétale conseillée dans le cahier de prescriptions HAROPA.

Palette végétale utilisée

Espace enherbé : respect de la palette végétale type ensemencement

Végétations types noues : respect de la palette végétale type du cahier de prescriptions paysagère HAROPA

Limite séparative et limite amodiataire :



Caduc : Charme Commun
(*Carpinus betulus*)



Caduc : Viorne Tin
(*Viburnum Tinus*)



Persistant : Chèvrefeuille
(*Lonicera Nitida*)

Limite séparative nord (écran végétal ripisylve) :



Caduc : Viorne Tin
(*Viburnum Tinus*)



Persistant : Laïches
(*Carex*)



Caduc : Noisetier
(*Corylus*)



Caduc : Aubépine
(*Crataegus monogyna*)



Semi persistant : Jonc
(*Juncus effusus*)

Aire de de stationnement :



Caduc : Viorne Tin
(Viburnum Tinus)



Persistant : Chèvrefeuille
(Lonicera Nitida)

Devant le bâtiment administratif et entre les bâtiments :



Caduc : Cornouiller sanguin
(Cornus Sanguinea)



Caduc : Groseiller des Alpes
(Ribes Alpinium)



Persistant : Céanothe en
Thyrse (Ceanothus
Thyrsiflorus)



Arbres et cépées



Erable (Acer)



Charmes (Carpinus)



Saule (Salix)

**Annexe 3. Note de dimensionnement du bassin de rétention des eaux
pluviales du site**

B	20/10/2023	A. GIRAUD	F. CALLET	MàJ suite visa SYCTOM			
A	09/05/2023	A. GIRAUD	F. CALLET	MàJ suite visa SEPOC			
REV.	DATE	DRESSE PAR	APPROUVE PAR	NATURE DE LA REVISION			
GROUPEMENT D'AUTORITES CONCEDANTES		<p>Zone A : Bâtiment administratif</p> <p>Zone B : Atelier/Magasin</p> <p>Zone C : Bâtiment réception/préparation des biodéchets</p> <p>Zone D : Bâtiment déshydratation/hygiénisation</p> <p>Zone E : Parking</p> <p>Zone F : Zone méthanisation</p> <p>Zone G : Zone valorisation du biogaz</p> <p>Zone H : Zone chargement et évacuation du digestat</p> <p>Zone I : Bâtiment traitement de l'air vicié</p> <p>Zone L : Zone pesée entrée site</p> <p>Zone S : Toutes zones</p>					
 86 Rue Regnault, 75013 Paris www.sycotom-paris.fr		 64 bis Rue de Monceau, 75008 PARIS www.sigeif.fr					
EMETTEUR DU DOCUMENT		 PLAN DES ZONES					
 Entreprise GC/VRD/CES ZA du Tuboeuf, Rue Gloriette 77170 Brie-Comte-Robert							
GROUPEMENT TITULAIRE (Exploitation / Conception / Réalisation)							
 Mandataire / Exploitant PAPREC 7 Rue du Dr Lancereaux, 75008 Paris	 Architecte SCHATZLE - WEITLING 35 Rue Haroun Tazieff 54320 Maxéville	 Architecte DAUM ARCHITECTES 10 Pl. Simon Volland 59800 Lille	 Maître d'œuvre SEPOC 7 Rue des Chantiers, 78000 Versailles	 Entreprise GC/VRD/CES NGE GC GUINTOLI ZA du Tuboeuf, Rue Gloriette 77170 Brie-Comte-Robert	 Ensemble Equipementier ARVAL 18, rue des Frères Montgolfier ZA de Kermelin Est - BP10052 56892 Saint-Avé	 Ensemble Equipementier BTA International GmbH Gewerbegebiet Kuglhof, Färberstraße 7, 85276 Pfaffenhofen Allemagne	 Incendie Safengy 31 Rue de Montigny 27200 Vernon
ASSISTANCE GAC							
 Mandataire SAGE Engineering 45 Quai Charles Piepge 92300 Levallois-Perret	 TBF + Partner 30 Rue de Saint-Jean 1203 Genève Suisse	 BG Ingénieurs Conseils 1 Bd Hippolyte Marqués 94200 Ivry-sur-Seine	 PARMAGE 22 Rue Chauvelot, 75015 Paris	 EREP SA Chemin du Coteau 28 1123 Aclens Suisse			
UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS							
GENERAL							
Note technique							
Gestion des eaux pluviales en phase exploitation							
BUREAU DE CONTRÔLE							
 Agence de Paris La Boursidière Centre d'affaires 92350 LE PLESSIS ROBINSON							
ASSISTANT SECURITE ET SANTE							
 Agence de Paris La Boursidière Centre d'affaires 92350 LE PLESSIS ROBINSON							
PHASE		PRO					
ECHELLE	SO	FORMAT	A4				

G	E	2	2	0	2	3	E	7	S	1	8	3	3	B
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Rev page	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Rev page	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	x										47											
2	x	X									48											
3	x	X									49											
4	x										50											
5	x	X									51											
6	x	X									52											
7	x	X									53											
8	x																					
9	x	X																				
10	x																					
11	x	X																				
12	x																					
13	x																					
14																						
15																						
16																						
17																						
18																						
19																						
20																						
21																						
22																						
23																						
24																						
25																						
26																						
27																						
28																						
29																						
30																						
31																						
32																						
33																						
34																						
35																						
36																						
37																						
38																						
39																						
40																						
41																						
42																						
43																						
44																						
45																						

A	09//05/23	AGI	FCA	N			
B	20/10/23	AGI	FCA	O			
C				P			
D				Q			
E				R			
F				S			
G				T			
H				U			
I				V			
J				W			
K				X			
L				Y			
M				Z			
REVISION	DATE	REDACTEUR	APPROBATEUR	REVISION	DATE	REDACTEUR	APPROBATEUR

SOMMAIRE

1. CONTEXTE DU PROJET	4
2. OBJET DE LA NOTE	4
3. FONCTIONNEMENT GENERAL	5
3.1. DEFINITION DES SURFACES.....	5
3.2. DONNEES D'ENTREE	5
3.3. STOCKAGE DES EAUX D'EXTINCTION INCENDIE	8
3.4. GESTION DES PETITES PRECIPITATIONS	9
3.5. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE LA GESTION EP	10
3.6. SCHEMA GLOBAL DE GESTION DES EAUX DU PROJET	10
3.7. ÉQUIPEMENTS.....	11
4. DIMENSIONNEMENT DU BASSIN DE RÉTENTION	11
4.1. BASSIN VERSANT	11
4.2. DEBIT DE FUITE	11
4.3. PERIODE DE RETOUR.....	11
4.4. SURFACES ACTIVES.....	11
4.5. DETERMINATION DU DEBIT DE POINTE (QP).....	12
DETERMINATION DU VOLUME DE RETENTION.....	12
4.6.....	12
5. CONCLUSION	13
6. ANNEXES	15
6.1. COEFFICIENTS DE MONTANA POUR LA STATION LE BOURGET.....	15
6.2. VERIFICATION DU VOLUME UTILE DU BASSIN PAR LA METHODE DES PLUIES.....	16
6.3. FICHES PRODUIT AQUATEXILES.....	17
6.4. DETAIL DE CALCUL DES VOLUMES D'EAU A STOCKER DANS LES POINTS BAS DE VOIRIE	21
6.5. DETAIL DE CALCUL DU VOLUM D'EAU A STOCKER DANS LES CANALISATIONS / REGARDS EP	24

1. CONTEXTE DU PROJET

Le projet se situe dans l'enceinte du port de Gennevilliers sur un terrain d'une superficie de 18 360m². Le site est localisé à la confluence entre le lit majeur de la seine et l'entrée Est du port de Gennevilliers. Le présent document décrit le dimensionnement d'un bassin de rétention pour la gestion des EP.

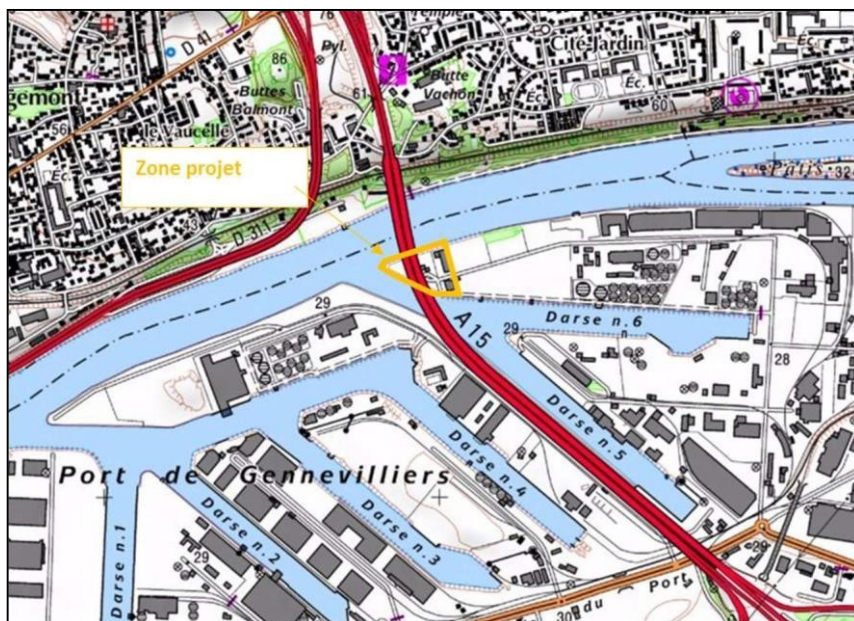


Figure 1: Situation du projet

2. OBJET DE LA NOTE

L'objet de la note est :

- Définir le fonctionnement de la gestion des eaux pluviales
- Dimensionner le bassin de rétention des eaux pluviales

Les documents de référence utilisés sont :

- Pièce C - Programme technique du projet notamment l'annexe 9 Spec eaux et effluents
- Arrêté n°2015-266 encadrant le réseau de collecte et les rejets d'eaux pluviales du port de Gennevilliers
- GE 22 023 A 7 S 1708 A - Maîtrise des rejets liquides
- GE 22 023 J 7 S 5000 B – Note technique descriptive des moyens de lutte contre l'incendie
- GE 22 023 J 3 S 5002 B - Note de calcul D9-D9A
- Guide Technique francilien de gestion des eaux pluviales

Les objectifs de la note sont :

- Proposer une solution conforme aux réglementations en vigueur.
- Concevoir une solution simple et fiable.

La note ne traite pas :

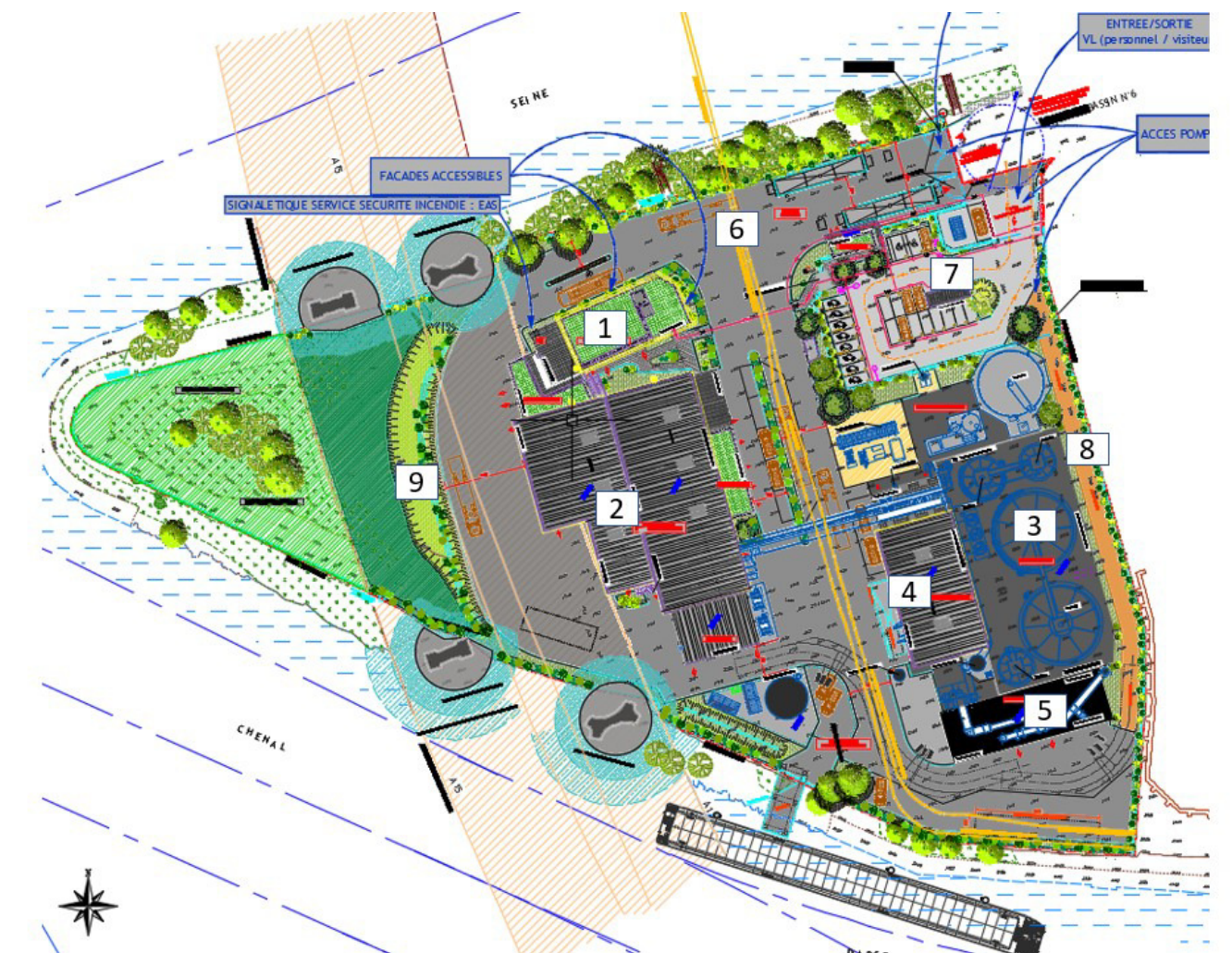
- Le dimensionnement de la cuve eaux propres dimensionnées par le besoin process.
- Le dimensionnement des volumes intérieurs des fosses du bâtiment principal et rétention digesteurs.
- La gestion des effluents de process (laveur, eaux de lavage, condensats...)

3. FONCTIONNEMENT GENERAL

3.1. Définition des surfaces

Le projet est décomposé en différentes zones :

- 1- Bâtiment administratif et atelier.
- 2- Bâtiment principal, réception des déchets.
- 3- Zone des digesteurs.
- 4- Bâtiment déshydratation et hygiénisation.
- 5- Bâtiment traitement de l'air.
- 6- Des voiries permettent la desserte des différentes zones depuis l'entrée du site (zone de pesage).
- 7- Un parking pour véhicules légers est présent à l'entrée du site.
- 8- Une voie pompier à l'extrémité est du projet.
- 9- Des espaces verts complètent le paysage notamment un espace protégé à la pointe ouest du projet.



Le site est traversé par une servitude d'utilité publique (réseaux de transport d'hydrocarbures TRAPIL, en jaune sur le plan ci-dessus) nord-sud dont il est tenu compte lors de l'implantation des ouvrages mais aussi notamment par le principe de limitation des croisements des réseaux neufs avec ces réseaux.

3.2. Données d'entrée

Nous prenons en compte les données suivantes pour le dimensionnement du système de gestion des eaux pluviales :

3.2.1. Réutilisation des eaux de toiture

Une cuve, d'un volume de 80m³, dimensionnée pour les besoins du process, permet le stockage des eaux pluviales en vue de leur utilisation pour les besoins en eau du process.

Elle est alimentée par :

- Les eaux pluviales de la zone des digesteurs par pompage en sortie de la zone puis acheminées en gravitaire.
- Les eaux pluviales du bâtiment principal, réception des déchets.
- les eaux pluviales des bâtiments traitement de l'air et hygiénisation

Nota : les calculs de volumes sont décrits au chapitre 4 de cette note

Par ailleurs, les eaux de toiture du bâtiment administratif seront réutilisées pour les besoins sanitaires.

Une cuve de 5m³ permettra le stockage de ces eaux.

3.2.2. Perméabilisation des voiries légères et voie pompier

Conformément aux préconisations de la DRIEAT au travers du guide technique francilien de gestion des eaux pluviales, l'imperméabilisation des sols doit être évitée et réduite aux seules surfaces nécessaires.

Les voiries du parking profitent donc d'une structure drainante composée de :

- Enrobés drainants dans les zones de circulation et de manœuvre.
- Dalles drainantes type EVERGREEN dans les zones de stationnement (hors mobilité réduite).

Sous ces structures de chaussées seront installées des aquatextiles dépolluants permettant de fixer et de biodégrader les hydrocarbures et HAP.

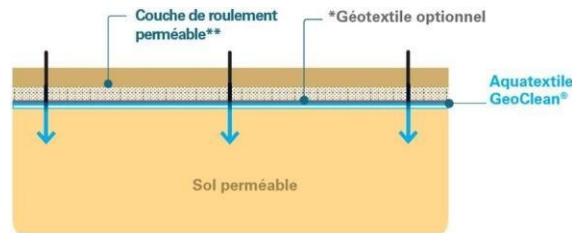
Le produit se place dans le sol sous les zones d'infiltration des eaux pluviales et va stopper la migration des hydrocarbures dans les cas de pollution diffuse, ou même accidentelle.

En effet, les hydrocarbures fixés sur les filaments oléophiles du produit sont ensuite biodégradés naturellement par les microorganismes du sol qui vont coloniser sa structure : l'aquatextile active et stimule sur le long terme ce biotope en mettant à sa disposition un activateur de croissance naturel.

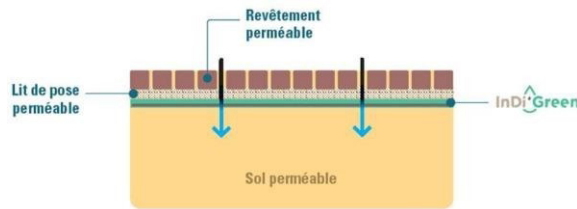
Ainsi, on identifie les avantages qui en ressort :

- Fixation irréversible des hydrocarbures, dont les HAP à plus de 99,9%
- Permet d'obtenir une eau infiltrée présentant une teneur résiduelle maximale inférieure à 2 mg/l en hydrocarbures
- Durable (> 50 ans)
- Biodégradation des hydrocarbures accélérée et amplifiée par les nutriments naturels diffusés aux microorganismes endémiques du sol
- Rôle positif sur la biodiversité des sols attesté.
- Autonome, sans entretien
- Economique face aux systèmes de prétraitement classiques.
- Installé dans plus de 350 projets, majoritairement en France
- Validé par de nombreuses DDT, DREAL, ARS.
- Testé par le CEREMA et le LEESU.

Ainsi sera installé sous voirie légère un aquatextile de type Geoclean



et sous les dalles EVERGREEN un aquatextile de type IndiGreen



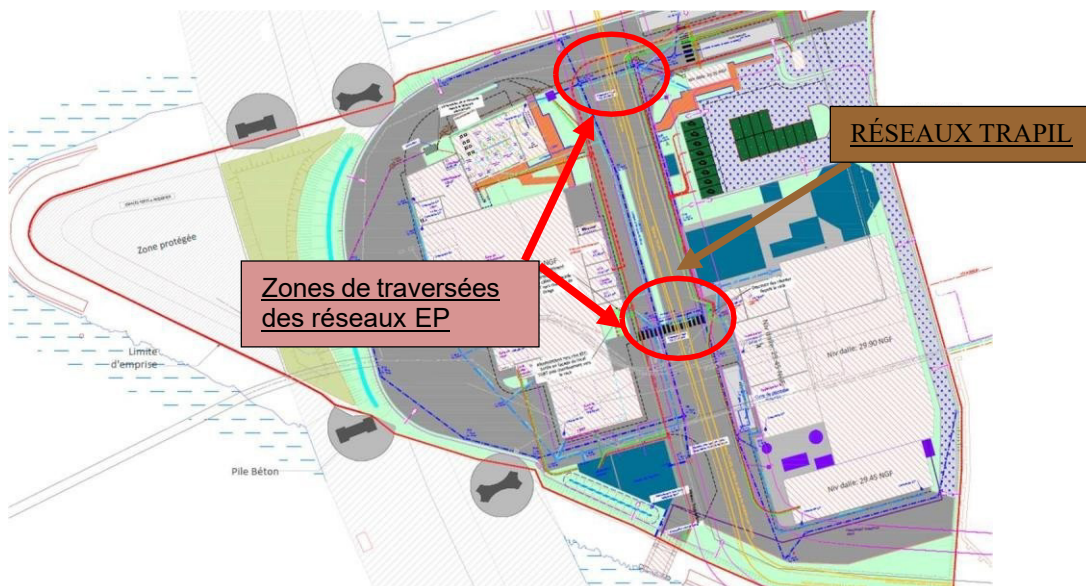
La voie pompier est également conçue en structure et enrobé drainants, muni de l'aquatextile GeoClean
Les fiches techniques des aquatextiles sont présentées en annexe en fin de note.

3.2.3. Limitation des croisements avec le réseau TRAPIL

Toutes les précautions sont prises au niveau de la conception de la gestion des eaux pluviales afin de limiter les interfaces avec les réseaux TRAPIL.

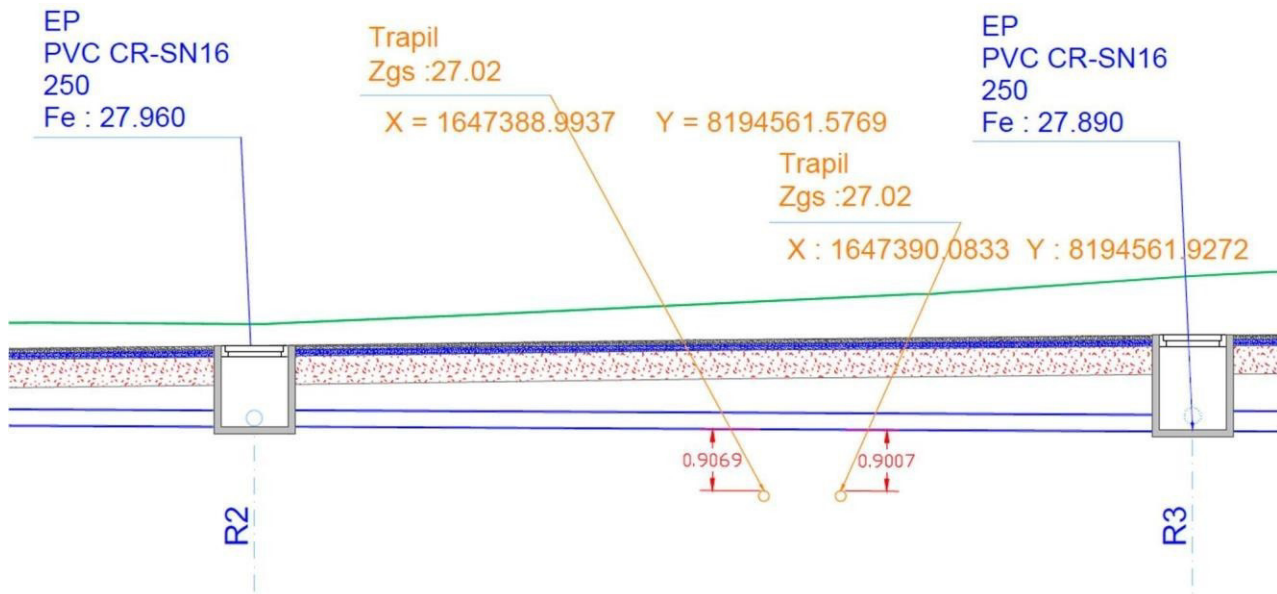
Les données du site et l'échange avec les services du TRAPIL notamment pour déterminer la profondeur des réseaux ont permis de définir deux zones de croisement du réseau TRAPIL pour les réseaux eaux pluviales.

- Une zone nord au niveau du bâtiment administratif.
 - Une zone sud au niveau du bâtiment traitement de l'air.
- Les réseaux gravitaires seront à privilégier pour leur fiabilité.

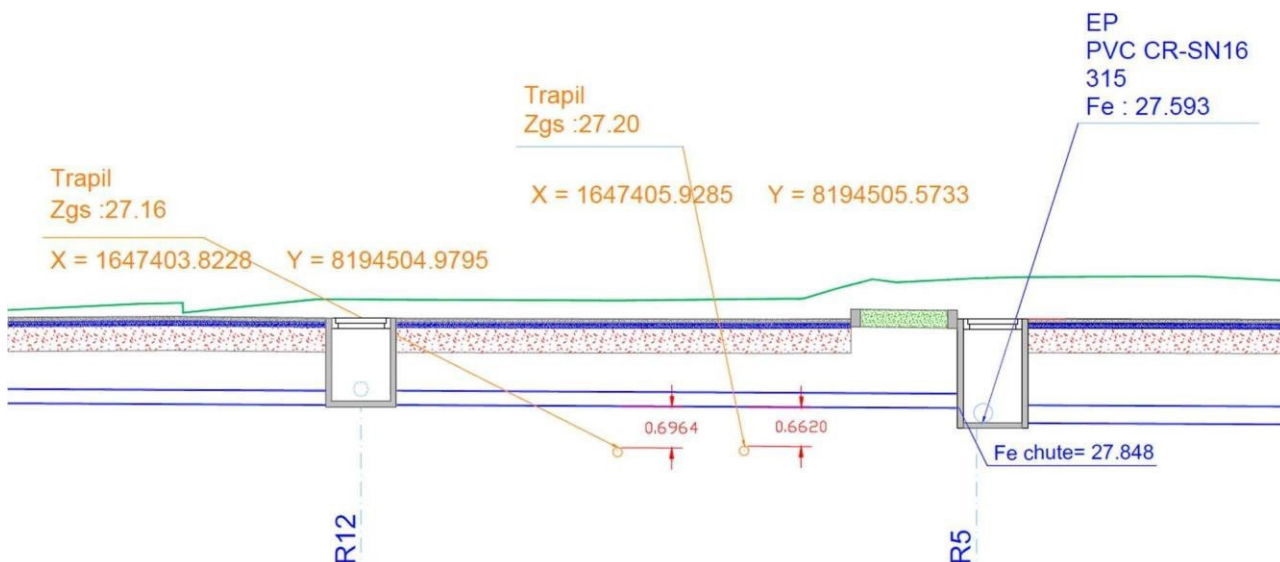


Les profondeurs de ces réseaux qui croiseront les réseaux TRAPIL respectent les préconisations de ce concessionnaire dont l'exigence est de laisser une hauteur de 40 cm mini entre le réseau EP et les réseaux TRAPIL :

Coupe réseau EP traversée Nord :



Coupe réseau EP traversée Sud (au niveau du Rack) :



3.3. Stockage des eaux d'extinction incendie

Le volume des eaux à stocker est déterminé par la note de calcul D9A, annexe de l'Etude de danger PJ49b.

La solution retenue pour le stockage des eaux d'extinction incendie :

-Pour le bâtiment principal :

Une partie des eaux d'extinction est recueillie dans le volume de la fosse de réception et une partie sont dirigés via les caniveaux du bâtiment vers la fosse toutes eaux.

Une pompe sécurisée avec une vanne fermée en période « hors incendie » permet de renvoyer les eaux en stockage tampon vers le bassin de rétention eaux pluviales.

Les eaux d'extinction débordant sur la voirie sont également acheminées via réseau EP vers le bassin de rétention des eaux pluviales.

Une pompe sécurisée permet le refoulement de ces eaux vers leur destination de stockage finale dans la rétention des digesteurs.

-Pour le bâtiment hygiénisation/déshydratation :

Les eaux d'extinction incendie sont collectées dans les regards eaux pluviales des deux locaux du bâtiment avant d'être renvoyées en gravitaire vers le bassin de rétention des eaux pluviales.

Une pompe sécurisée avec une vanne fermée en période « hors incendie » permet le refoulement de ces eaux vers leur destination de stockage finale dans la rétention des digesteurs.

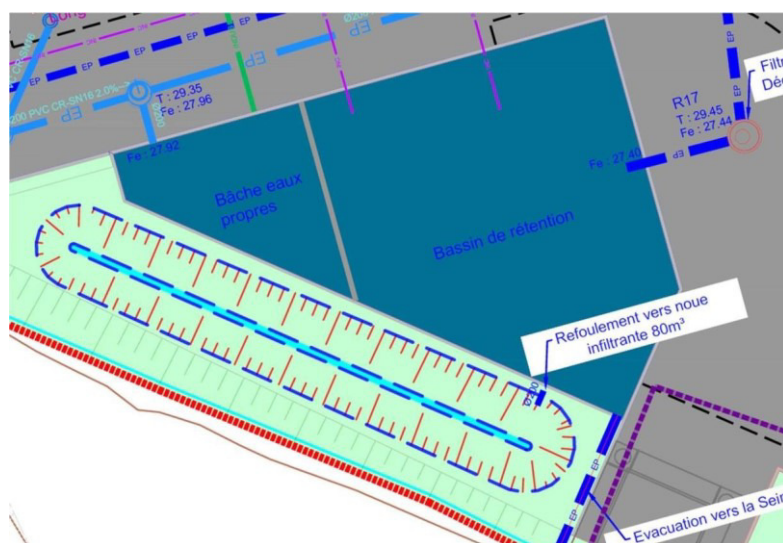
3.4. Gestion des petites précipitations

Conformément aux indications du guide technique francilien, la conception VRD assure une gestion des petites pluies avec « zéro rejet » à l'extérieur du projet et l'abattement des pluies inférieures à 10 mm sans recourir à un rejet vers un cours d'eau.:

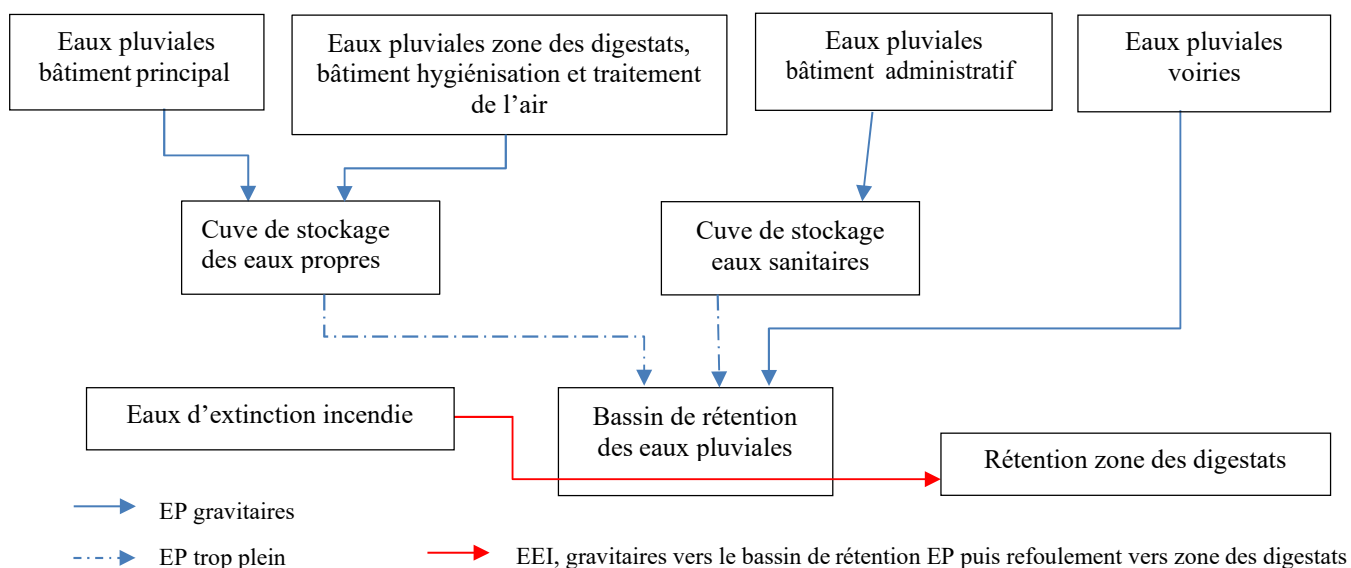
- par l'utilisation de couches et revêtements perméables (création de chaussée drainantes, espaces verts),
- par le phénomène d'évapotranspiration (végétalisation des espaces et de certaines toitures),
- par leur utilisation (réutilisation pour de les besoins process, sanitaires, et arrosage des espaces verts),
- par infiltration.

Plus précisément, le bassin de stockage des EP situé au sud du site sera conçu de sorte à récupérer les premiers 10 mm d'eau de pluie (183 m³ environ).

En effet, un compartiment dédié sera créé pour stocker ces premières eaux. Ces eaux chargées seront ensuite pompées vers une noue infiltrante située à proximité immédiate du bassin et muni d'un aquatextile dépolluant prévue à cet effet.



3.5. Principe de fonctionnement de la gestion EP



3.6. Équipements

Le bassin sera notamment équipé de :

- Séparateur hydrocarbure ou décanteur vortex hydrodynamique,
- Pompe sécurisée (groupe motopompe) et vanne associée renvoi des eaux d'extinction incendie vers la rétention digestats,
- Trappe pour l'accès au bassin,
- Regard post-bassin pour l'accès et l'inspection des eaux rejetées,
- Pompe permettant d'évacuer le compartiment du bassin stockant les 10 premiers mm de pluie vers la noue Infiltrante.

4. DIMENSIONNEMENT DU BASSIN DE RÉTENTION

Nous rappelons ci-dessous nos hypothèses de calcul :

4.1. Bassin versant

Le dimensionnement du bassin de rétention est réalisé en considérant un bassin versant unique en prenant en compte les surfaces des eaux de toiture du bâtiment principal de réception des déchets et la rétention des digestats malgré que ces derniers nesoient acheminés vers une cuve de stockage en vue de leur réutilisation dans le circuit Process. Cette disposition est sécurisante.

4.2. Débit de fuite

Le débit de fuite fixé par le marché (Arrêté n°2015-266 encadrant le réseau de collecte et les rejets d'eaux pluviales du port de Gennevilliers) est de 10 l/s/ha pour les eaux pluviales, soit un débit de fuite disponible au droit du projet est fixé à 18,36 l/s (surface projet = 18360m²).

4.3. Période de retour

La période de retour prise en compte est la période recommandée par la police de l'eau - Outil de dimensionnement des ouvrages de rétention - CD 92.

4.4. Surfaces actives

Le dimensionnement des ouvrages retenus est effectué par la méthode des volumes. Cette méthode est celle conseillée par l'instruction technique de 1977. Les coefficients de ruissellement sont conformes aux éléments de l'outil de dimensionnement des ouvrages de rétention - règlement d'assainissement départemental Haut de Seine 92 avec une période de retour de 10ans.

Les surfaces collectées représentent (hors bâtiment principal et zone digestats):

Toiture imperméable : 2879m² ; coefficient de ruissellement : C = 0,95

>Il s'agit des toitures non végétalisées.

Toiture végétalisée : 320m² ; coefficient de ruissellement : C = 0,60

>Il s'agit des toitures végétalisées extensive (bâtiment administratif)

Voiries perméables : 1341m² ; coefficient de ruissellement : C = 0,70

>Il s'agit des voiries du parking et de la voie pompier.

Voiries imperméables : 6084m² ; coefficient de ruissellement : C = 0,95

>Il s'agit du reste des voiries du projet.

Surface en béton : 2057m² ; coefficient de ruissellement : C = 0,95

>Il s'agit de la zone rétention digestats et des dalles extérieures

Cheminement en enrobé : 620m² ; coefficient de ruissellement : C = 0,95

>Il s'agit des cheminements piétons non végétalisés.

Espaces verts : 3191m² ; coefficient de ruissellement : C = 0,20

>Il s'agit des espaces verts du projet.

Espaces verts non gérés : 1868m² ; coefficient de ruissellement : C = 0,00

>Il s'agit de la zone protégée à la pointe ouest.

De ce fait la valeur du coefficient de ruissellement a pour valeur :

$$C = \frac{C_1A_1 + C_2A_2 + \dots + C_NA_N}{A_1 + A_2 + \dots + A_N}$$

$$C = \frac{(2879 \times 0,95 + 320 \times 0,6 + 1341 \times 0,7 + 6084 \times 0,95 + 2057 \times 0,95 + 620 \times 0,95 + 3191 \times 0,2 + 1868 \times 0,0)}{(1239 + 320 + 6084 + 827 + 620 + 1341 + 5059)}$$

C = 0,7

La surface active est donc : Sa=S totale x C

Sa = 1.836 ha x 0.7 = 1.28 ha .

Sa = 1,28 ha

4.5. Détermination du débit de pointe (Qp)

D'après les éléments à notre disposition, nous avons déterminé, le débit de pointe du chantier.

Le débit de pointe a pu être estimé d'après la méthode rationnelle.

$$Q = 0.167 \times C \times I \times A$$

Pluie de retour 10ans.

A : la superficie en ha = **1.8360 ha**

C : coefficient de ruissellement = **0.7**

I : la concentration, calculée ci-après

$$I = a \times t_c^b$$

tc, le temps de concentration =

$$t_c = 0.763 \times \sqrt{A/p}$$

p, pente moyenne en m/m

tc = 10,33min

a et b coefficient de Montana (voir annexes)

Pour T=10ans a= 11.127 et b= -0.785

Donc :

$$I = 1.77 \text{ mm/min}$$

$$Q_p = 0.167 \times 0.7 \times 1.77 \times 1.836 = 0.38 \text{ m}^3/\text{s}$$

4.6. Détermination du volume de rétention

Pour une pluie d'un période de retours de 10 ans

Les coefficients de Montana utilisés sont issus des données statistiques de la station météorologique la plus proche, à savoir « Le Bourget ». Une attention particulière a été portée quant au respect du domaine de validité des coefficients.

La méthode des pluies permet de déterminer à partir des données météorologiques locales le volume d'eau à prendre en compte afin de gérer une pluie de retour définie et par conséquent de dimensionner le bassin de rétention le plus adapté.

Le volume d'eau que les ouvrages devront gérer (stocker) peut être estimé par la méthode dite « des pluies ». Celle-ci permet de prendre en compte les statistiques météorologiques de la station météorologique la plus proche du site d'étude.

Dans le cas présent, la station retenue est celle du **Bourget**, les coefficients de Montana de la station sont disponibles en annexe 1.

Ces données nous permettent de tracer la courbe de hauteur de pluie en fonction du temps H(t) pour la période de retour 10 ans qui a été retenue.

La méthode des pluies est basée sur la démarche suivante :

- a- Déterminer le débit de fuite spécifique de vidange q_s (mm/h), tel que :
 $q_s = 360 \times Q_f / S_a$, avec
 Q_f le débit de fuite du bassin en m³/s,
 S_a , la surface active en ha,
- b- Tracer la droite d'évolution des hauteurs d'eau évacuées h(t) sur le graphique représentant la courbe des hauteurs de pluie en fonction du temps H(t) pour la durée de retour choisie,
- c- Tracer la parallèle à la droite h(t), tangente à la courbe Hh(t),
- d- Déterminer graphiquement la hauteur h_{max} (mm) au point de tangente, correspondant à la hauteur de pluie maximale à stocker,
- e- Calculer le volume V d'eau à stocker (m³), tel que $V = 10 \times h_{max} \times S_a$.

L'application de la méthode des pluies telle que définie précédemment, nous estime un volume d'eau à stocker :

Emprise du projet (ha)	1,836
Coefficient de ruissellement	0,7
Débit de fuite (l/s)	18,36
Volume à stocker (m ³)	273

Tableau 1 : Volume de stockage pour une pluie de retour décennal

Le volume utile de stockage souhaité pour les eaux pluviales du site est de **273 m³**

Le volume mort de stockage à ajouter est : 75 m³

Le volume du bassin doit donc être de : 348 m³

Le volume retenu définitif pour le bassin est de **328 m³**, le bassin de gestion des eaux propres reprenant des eaux de toiture initialement prévu de 60m³ profitant des 20m³ complémentaires imputés sur le bassin de rétention des eaux pluviales pour un dimensionnement final de 80m³. L'objectif étant d'optimiser la récupération d'eaux des toitures pour réutilisation dans le process tout en conservant un équilibre des volumes stockés et notamment des toitures :

- Process (Principal)
- Hygiénisation
- Traitement de l'air
- Zone digestat.

Pour une pluie d'une période de retours au-delà de 10 ans

Dans le cadre d'une période de retour au-delà de 10 ans, prenant les hypothèses dimensionnantes identiques à savoir, débit de fuite de 18,36 l/s, coefficient de ruissellement moyen de 0,70 et par les coefficients de Montana données par la station Le Boguet,

Période de retour	a	b
5 ans	8.966	0.779
10 ans	11.127	0.785
20 ans	13.146	0.785
30 ans	14.282	0.784
50 ans	15.805	0.782
100 ans	17.839	0.779

Tableau 2 : Coefficients de Montana pour les pluies de durée de 30 minutes à 6 heures

Nous obtenons en volumes de stockage nécessaires :

Période de retour	Volumes d'eau nécessaire	Volumes d'eau restant en cas de saturation du bassin
30 ans	386 m ³	386 - 328 = 58 m ³
50 ans	445 m ³	445 - 328 = 117 m ³
100 ans	529 m ³	529 - 328 = 201 m ³

Pour rappel nous avons dimensionné un bassin de volume utile 328 m³ pour la gestion des EP sur site.

Pour une pluie de période de retour au-delà de 10 ans le bassin sera donc saturé.

Les volumes supplémentaires pourront être temporairement retenus sur site notamment dans les canalisations / regards EP et les points les plus bas des voiries le temps que le bassin puisse traiter et évacuer son stockage.

Vous trouverez ci-dessous le détail de l'estimation des volumes :

- Les voiries du projet permettent de stocker dans les points les plus bas un volume d'eau de **≈ 167 m³** (Des calculs de volume ont été réalisés tenant compte de la topographie des voiries – voir annexe 4)
- Les canalisations / regards EP permettent de stocker un volume de **≈ 41 m³** en cas de saturation du bassin (Voir le détail des calculs en annexe 5)

Soit un total de de **≈ 208 m³** à stocker sur site

D'autres ouvrages permettraient d'avoir un volume de stockage supplémentaires. Notamment :

La noue « premières pluies » **≈ 40 m³**

Les fosses des ponts à bascule.

5. CONCLUSION

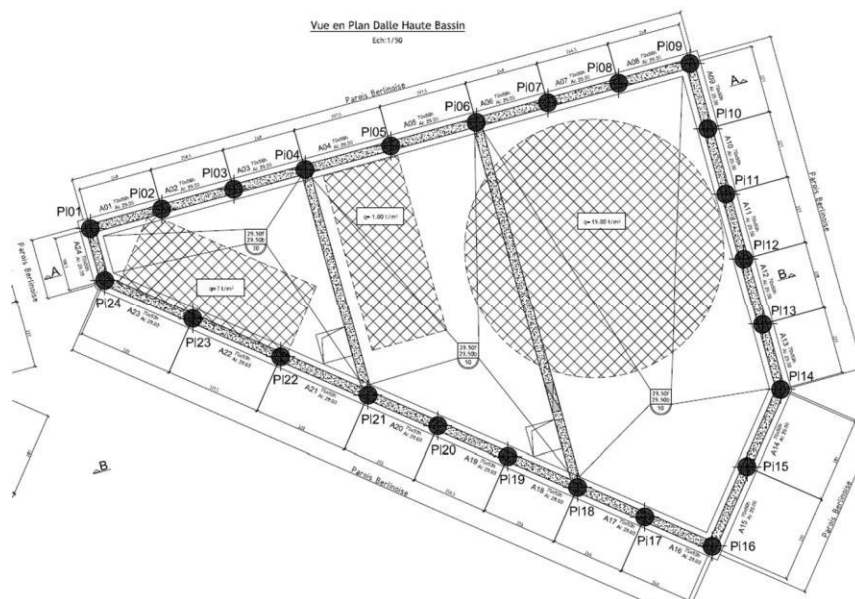
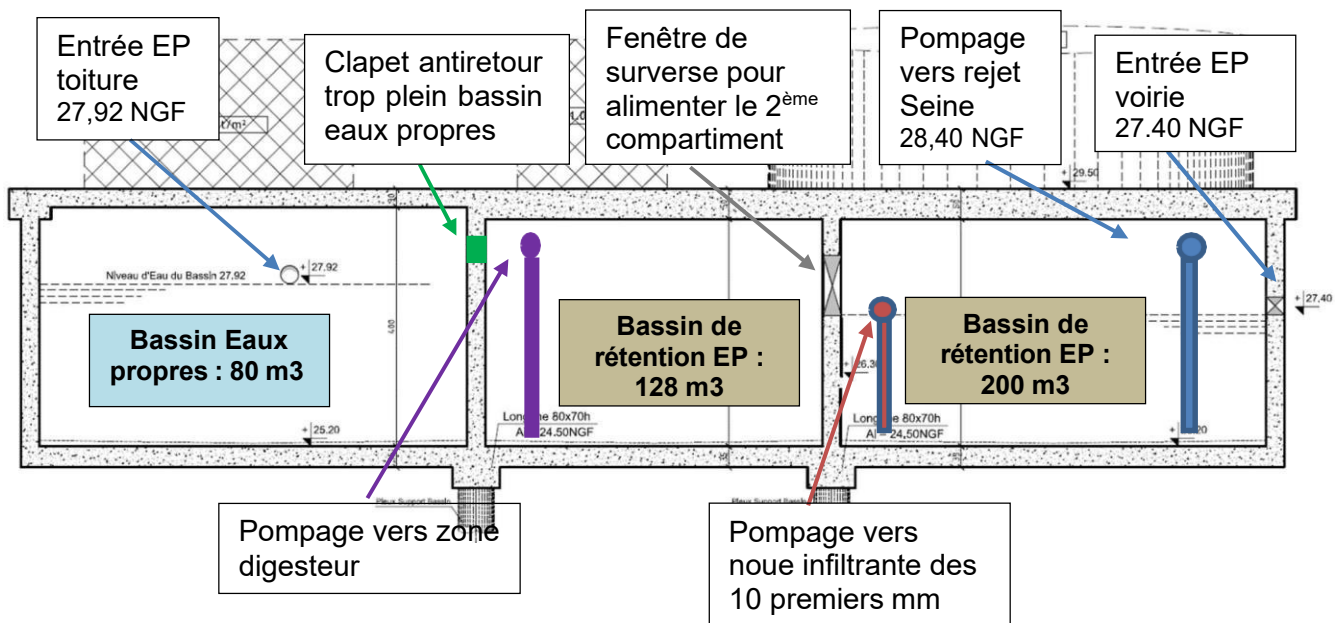
Un bassin de **328m³** est donc suffisant pour la gestion des eaux pluviales sur site.

Configuration finale :

Ainsi, le site sera pourvu d'un seul bassin situé au sud comprenant :

- Deux compartiments de stockage et gestion des EP
- Un compartiment permettant le stockage des eaux propres d'une part,

Nature du bassin	Volume utile
Bassin de rétention des EP	328 m ³
Bassin de stockage des eaux propres	80 m ³



ANNEXES

Coefficients de Montana pour la station Le Bourget :



COEFFICIENTS DE MONTANA

Formule des hauteurs

Statistiques sur la période 1982 – 2016

LE BOURGET (95)

Indicatif : 95088001, alt : 49 m., lat : 48°58'00"N, lon : 02°25'36"E

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie $h(t)$ recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée t :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie $h(t)$ s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.

Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 30 minutes et 6 heures.
Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 27 années.

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 30 minutes à 6 heures

Durée de retour	a	b
5 ans	8.966	0.779
10 ans	11.127	0.785
20 ans	13.146	0.785
30 ans	14.282	0.784
50 ans	15.805	0.782
100 ans	17.839	0.779

Page 1/1

Edité le : 05/06/2018

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues, en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

Météo-France
73 avenue de Paris 94165 SAINT MANDE
Tél. : 0 890 71 14 15 – Email : contactmail@meteo.fr

Vérification du volume utile du bassin par la méthode des pluies

VERIFICATION DU VOLUME UTILE DU BASSIN DE RETENTION PAR LA METHODE DES PLUIES Gennevilliers-SYCTOM	
Affaire	SYCTOM Gennevilliers
Tronçon	
Occurrence	10 ans
Région de pluie	Region I
Bassin versant	
Superficie	1,84 Ha
Coeff de ruissellement	0,70
Surface active	1,29 Ha (Superficie x coef)
Calcul du volume utile de rétention par méthode des pluies	
Débit de fuite	0,02 m ³ /s figé par arrêté Loi sur l'eau
Paramètres de calcul à débit de fuite constant	
Durée de pluie critique	62 min formule de pluie utilisée $I = a \times t^b$
Hauteur de pluie critique	27 mm Coefficients de montana $t_c > 30$ min
Volume total ruisselé	347 m ³ a = 667 11,127
Volume évacué pour t critique	74 m ³ b = -0,785
Courbe enveloppe	
Volume utile à stocker	273 m ³
Evolution de la courbe enveloppe des précipitations	
<p>The graph plots precipitation height in millimeters (mm) on the y-axis (0 to 180) against time in minutes (min) on the x-axis (0 to 1600). Two curves are shown: a red dashed line representing the precipitation height based on a constant outflow rate ('selon débit de fuite'), and a blue solid line representing the precipitation height based on the envelope curve ('selon Courbe enveloppe'). The blue curve starts at 0, rises to a peak of approximately 55 mm at 1600 minutes, and then slightly declines. The red dashed line starts at 0 and increases linearly to approximately 155 mm at 1600 minutes. A red star marks the intersection of the two curves at approximately 62 minutes and 27 mm, labeled 'H pluie critique'. A horizontal line at this height is labeled 'H Max'. A vertical double-headed arrow indicates the difference between the two curves at the critical time.</p>	

Fiches produit aquatextiles



Aquatextile oléo-dépolluant actif
Textile technique qui fixe de manière irréversible les hydrocarbures dont les HAP grâce à sa structure unique et stimule systématiquement leur biodégradation sur le long terme

HAP
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

En s'inspirant des propriétés de certains sols à fixer et à biodégrader les micropolluants organiques, nous avons conçu les aquatextiles oléo-dépolluants pour traiter en tout lieu et avec une grande efficacité les eaux pluviales chargées en hydrocarbures et en HAP lors de leur infiltration

Ils s'installent dans toutes les structures d'infiltration pour traiter 100% des eaux pluviales et garantir une infiltration propre

Infiltrer propre en **3 ÉTAPES SIMULTANÉES**



Pollution des eaux aux HAP : chiffres clés

HAP = 2/3 des micropolluants présents dans les rivières en France

6 parmi les 10 HAP retrouvés dans les eaux de ruissellement sont déjà classés comme cancérogènes par l'OMS/CIIRC

Cause principale de déclassement de la qualité des rivières

Comment fonctionne la biodégradation ?
5 conditions sont indispensables pour une biodégradation efficace



Le sol n'assure pas systématiquement une fixation et une biodégradation suffisante des charges d'hydrocarbures apportées par les eaux de ruissellement, car :

- Grande variabilité
 - Hétérogénéité spatiale
 - Épaisseur minimale
 - Composition (granulométrie, matière organique)
- Carence en nutriments
- Fluctuation du pH et de la teneur en eau
- Capacités limitées par rapport au flux de pollution routière
- Relargage possible

Cerema **Leesu** *Résultats issus d'une étude réalisée en 2021-2022 par le Cerema et le Leesu.

DES PERFORMANCES ÉCOLOGIQUES RECONNUES

Biodégradation des hydrocarbures et des HAP

Les aquatextiles favorisent un taux de **biodégradation élevé** : la vitesse de biodégradation atteinte dès le premier mois est supérieure à **2,2 g HC/m²/semaine**, ce qui s'exprime par un **taux annuel de 120 ml HC/m²/an**

La présence de l'aquatextile **améliore l'efficacité de la rétention et/ou biodégradation des molécules d'hydrocarbure étudiées par rapport à un sol naturel**, et souligne également la capacité du dispositif d'infiltration à gérer des pollutions plus importantes



L'aquatextile GeoClean® joue un rôle positif sur la biodiversité des sols.

*L'aquatextile GeoClean® s'avère être un dispositif préservant la quasi-totalité de la diversité microbienne fonctionnelle des écosystèmes sols soumis à une pollution aux hydrocarbures.**

Fixation des hydrocarbures C₁₀-C₄₀*

- L'efficacité des aquatextiles à **fixer et/ou biodégrader les hydrocarbures > 99,9 %**
- Une concentration résiduelle en hydrocarbures entre **0,03 mg/L et 2 mg/L** en aval de l'ouvrage d'infiltration selon sa structure.

Fixation des HAP*

- Un **taux de fixation des 6 HAP les plus toxiques (cancérogènes possibles)** et présents dans les eaux pluviales, variant de **62 à 78%**
- Un **taux de fixation du benzo(a)pyrène, HAP classé comme cancérogène avéré, de 77%**
- Les concentrations des **Benzo(b)fluoranthène (BbF)** et **Benzo(k)fluoranthène (BkF)** abaissées sous les **NQE-CMA**.

Plus de 350 projets réalisés depuis 2018 en Europe

- Solution validée par
- DDT
 - DREAL
 - MOA publiques et privées





Aquatextile oléo-dépolluant actif dédié aux noues, fossés, bassins à ciel ouvert, bassins enterrés, tranchées d'infiltration, chaussées à structure réservoir, plateformes et aires de rovitaillement d'engins de chantier

GeoClean® Origin Crystal Pure

Durabilité ⁽¹⁾				
Mesurée conformément à la norme [NF EN ISO 13438]	100 ans			

Perméabilité à l'eau				
Écoulement perpendiculaire au plan [NF EN ISO 11058]	mm/s	≥ 80	≥ 60	≥ 40

Fixation des hydrocarbures et HAP - Traitement de l'eau

Pollution diffuse ⁽²⁾⁽³⁾				
Taux de fixation des hydrocarbures ⁽³⁾	%	≥ 99,9	≥ 99,9	≥ 99,9
Teneur résiduelle en hydrocarbures dans l'eau après la traversée de la structure incluant un niveau d'aquatextile ⁽³⁾⁽⁴⁾	mg/l	≤ 2	≤ 2	≤ 2

Pollution accidentelle localisée ⁽¹⁾⁽⁵⁾					
Capacité maximale de fixation de la structure incluant un ou deux niveaux d'aquatextile ⁽⁵⁾	1 niveau	l/m²	≥ 0,2	≥ 0,3	≥ 0,4
	2 niveaux	l/m²	≥ 0,5	≥ 1	≥ 2

Biodégradation active des hydrocarbures				
Potential de biodégradation		+	++	+++
Vitesse de biodégradation optimale ⁽⁶⁾	ml/m²/an	120	120	120
Capacité de biodégradation comparé à l'apport moyen diffus sur voirie et parking		≥ x 10	≥ x 10	≥ x 10

Propriétés				
Structure	Aquatextile bicouche constitué de filaments continus oléophiles imputrescibles			
Couche supérieure bleue active	Diffusion d'un activateur de croissance naturel pour les microorganismes			

Conditionnement				
Rouleau	3m x 80m	3m x 60m	3m x 40m	
	6m x 80m	6m x 60m	6m x 40m	

⁽¹⁾ Dans des sols naturels présentant un 4 < pH < 9 et une température de sol à 25°C
⁽²⁾ La procédure d'essai sera communiquée sur simple demande
⁽³⁾ Hydrocarbures Indice C₁₀ - C₂₀
⁽⁴⁾ Essai sur une structure représentative d'un ouvrage d'infiltration à ciel ouvert type noue, fossé, bassin avec GeoClean® recouvert d'un mélange terre/sable
⁽⁵⁾ Exemples : bassin enterré, tranchée d'infiltration, chaussée à structure réservoir, plateforme d'engins
⁽⁶⁾ Essai sur une structure d'infiltration avec GeoClean® recouvert de pavés posés sur lit de sable

Les valeurs mentionnées sont indicatives et correspondent à des moyennes de résultats obtenus dans nos laboratoires et par des organismes d'essais extérieurs. Les valeurs ci-dessus sont celles en vigueur à la date d'édition de la présente fiche et sont susceptibles d'être modifiées à tout moment. Vérifiez que vous disposez bien de la dernière édition. TenCate AquaVia SAS ne pourrait être tenue responsable pour une utilisation inappropriée de ses aquatextiles.

Pour plus d'informations sur la préparation du projet, la mise en œuvre de l'aquatextile ou les économies réalisées, [contactez-nous](#).



TenCate AquaVia S.A.S.
 contact@tencateaquavia.com | 01 34 23 53 56
 9, rue Marcel Paul 95870 Bezons - France



[FICHE TECHNIQUE]

AQUATEXTILE

Textile technique dédié à la dépollution des eaux de ruissellement. Il gère la qualité de l'eau pluviale lors de son infiltration dans le sol

AQUATEXTILE OLÉO - DÉPOLLUANT ACTIF

Fixe de manière irréversible les hydrocarbures dont les HAP grâce à sa structure unique et stimule systématiquement leur biodégradation

DES PERFORMANCES ÉCOLOGIQUES RECONNUES



InDi'Green

Pour dépolluer les eaux pluviales des hydrocarbures et des HAP

Aquatextile dédié aux places de stationnement perméables

FICHE TECHNIQUE

MAQUÉEN France

Durabilité ⁽¹⁾		
Mesurée conformément à la norme [NF EN ISO 13438]		≥ 50 ans
Perméabilité à l'eau		
Écoulement perpendiculaire au plan [NF EN ISO 11058]	m/s	1.10 ⁷
Fixation des hydrocarbures - Traitement de l'eau ⁽²⁾		
Pollution diffuse ⁽³⁾		
Taux de fixation des hydrocarbures ⁽⁴⁾	%	≥ 99
Teneur résiduelle en hydrocarbures dans l'eau après la traversée de la structure ⁽⁵⁾	mg/l	≤ 2
Pollution accidentelle localisée ⁽⁶⁾		
Capacité maximale de fixation de la structure ⁽⁷⁾	l/m ²	≥ 0,15
Biodégradation active des hydrocarbures		
Vitesse de biodégradation optimale ⁽⁸⁾	ml/m ² /an	60
Capacité de biodégradation comparé à l'apport moyen diffus sur un parking		≥ x5
Propriétés mécaniques		
Résistance à la traction [NF EN ISO 10319] SP & ST ⁽⁹⁾	KN/m	≥ 20
Autres propriétés		
Structure	Aquatextile blanche constitué de filaments continus oléophiles imputrescibles	
Couche supérieure verte active	Diffusion d'un activateur de croissance naturel pour stimuler les microorganismes	
Couche inférieure grise	Améliore les propriétés mécaniques	
Conditionnement		
Rouleau		2,8m x 100m 5,6m x 100m

AQUATEXTILE

Textile technique dédié à la dépollution des eaux de ruissellement. Il gère la qualité de l'eau pluviale lors de son infiltration dans le sol.

AQUATEXTILE OLÉO-DÉPOLLUANT ACTIF

Fixe de manière irréversible les hydrocarbures dont les HAP grâce à sa structure unique et stimule systématiquement leur biodégradation.

PLUIE ARTIFICIELLE



© 2021 IN | Tous droits réservés | TenCate AquaVia | Créativité

⁽¹⁾ Dans des sols naturels présentant un 4-pH-9 et une température de ≤ 25°C
⁽²⁾ Par la structure d'infiltration avec revêtement perméable représentée sur le schéma ci-contre
⁽³⁾ Hydrocarbures : Indices C₁₀ - C₂₀
⁽⁴⁾ La procédure d'essai sera communiquée sur simple demande
⁽⁵⁾ SP : Sens Production - ST : Sens Travers

L'aquatextile InDi'Green a été spécialement conçu pour les places de stationnement (VL, PL) avec revêtement perméable. Toute autre utilisation est proscrite. TenCate AquaVia SAS ne pourra être tenue responsable pour une utilisation inappropriée de ses aquatextiles. Les valeurs mentionnées sont indicatives et correspondent à des moyennes ou à des calculs à partir de résultats obtenus dans nos laboratoires et par des organismes d'essais extérieurs. Les valeurs ci-dessus sont celles en vigueur à la date d'édition de la présente fiche et sont susceptibles d'être modifiées à tout moment. Vérifiez que vous disposez bien de la dernière édition.

Pour plus d'informations sur la préparation du projet, la mise en œuvre de l'aquatextile ou les économies réalisées, [contactez-nous](#).

TenCate AquaVia S.A.S.
 contact@tencateaquavia.com | 01 34 23 53 56
 9, rue Marcel Paul 95870 Bezons - France



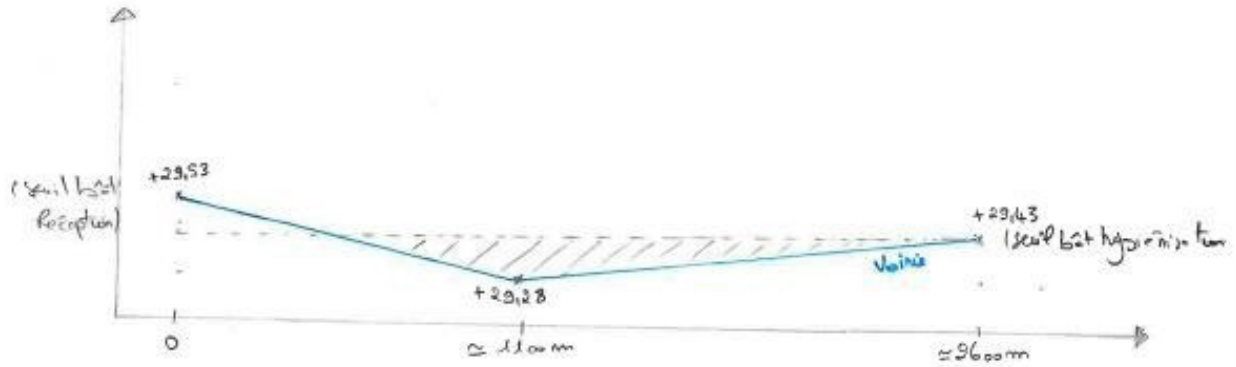
Détails de calcul des volumes d'eau à stocker dans les points bas de voiries

Zone	Volume de stockage d'eau au niveau des voiries (m3)
1,00	73,65
2,00	14,88
3,00	14,92
4,00	24,94
5,00	14,93
6,00	12,00
7,00	12,00
Total	167,31

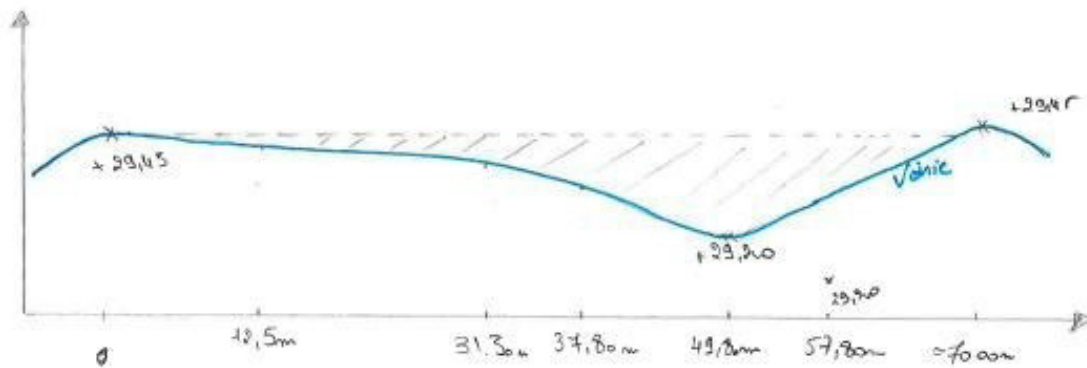
Fait par M. MEUVISSE
le 19.10.23

Zone 1

Coupe B-B

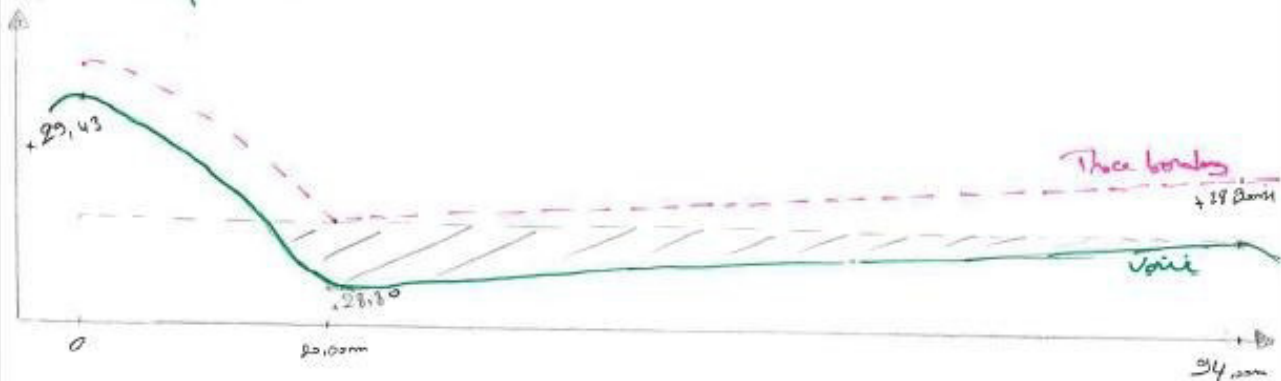


Coupe A-A



Zone 2

Coupe C-C



5.1. Détails de calcul des volumes d'eau à stocker dans les points bas de voiries

Diamètre canalisations (mm)	Longueur canalisations (ml)
110	13,02
200	37,57
250	246,15
315	176,19
400	11,22

Total de volume à stoker au niveau des canalisations ≈ **28.50 m3**

Type regards (Diamètre entre 500 mm et 1000 mm)	Nombre
Grilles avaloir	18,00
Regard de Visite/Borgne	10,00

Total de volume à stoker au niveau des regards EP ≈ **12.50 m3**

	Volume de stockage d'eau au niveau des conduites / regards EP (m3)
Total	41,00