

**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 – PJ49b – Etude de dangers - TOME 1



GE 22 023 A 7 S 7001 F



SOMMAIRE

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Périmètre de l'étude des dangers | 10 |
| 2 | Démarche et organisation de l'étude de dangers | 11 |
| 2.1 | Objectifs de l'étude de dangers | 11 |
| 2.2 | Méthodologies..... | 12 |
| 2.3 | Références réglementaires et techniques | 13 |
| 3 | Description et caractérisation de l'environnement | 14 |
| 3.1 | Objectifs | 14 |
| 3.2 | Localisation du site..... | 14 |
| 3.2.1 | Situation géographique | 14 |
| 3.2.2 | Voisinage immédiat du site | 15 |
| 3.3 | Caractéristiques de l'environnement physique..... | 16 |
| 3.3.1 | Paysage..... | 16 |
| 3.3.2 | Topographie | 17 |
| 3.3.3 | Contexte géologique | 17 |
| 3.3.4 | Contexte hydrogéologique..... | 17 |
| 3.3.5 | Contexte hydraulique | 18 |
| 3.3.6 | Contexte climatique | 19 |
| 3.3.7 | Qualité de l'air | 19 |
| 3.4 | Caractéristiques du milieu naturel | 20 |
| 3.4.1 | Les espaces protégés..... | 20 |
| 3.4.2 | Les espaces très sensibles | 21 |
| 3.4.3 | Les engagements internationaux | 21 |
| 3.4.4 | Continuités écologiques | 22 |
| 3.5 | Caractérisation du milieu humain | 23 |
| 3.5.1 | Urbanisme, servitudes et réseaux | 23 |
| 3.5.2 | Le patrimoine culturel et archéologique | 26 |
| 3.5.3 | Les infrastructures de transport..... | 28 |
| 3.5.4 | Activités économiques | 29 |
| 3.5.5 | Etablissements Recevant du Public dits sensibles..... | 30 |
| 3.5.6 | Premières habitations à proximité | 30 |
| 3.5.7 | Environnement industriel..... | 31 |
| 3.6 | Synthèse des enjeux : environnement du site | 35 |
| 4 | Définition des cibles et intérêts à protéger | 37 |
| 4.1 | Distances d'isolement/ d'éloignement et cibles à protéger..... | 37 |
| 4.1.1 | Définitions | 37 |
| 4.1.2 | ICPE 2781-2 : méthanisation de déchets non dangereux..... | 38 |
| 4.1.3 | ICPE 3532 : valorisation de déchets non dangereux | 39 |
| 4.1.4 | ICPE 2910-B1 : combustion de biogaz | 39 |
| 4.2 | Intérêts à protéger | 41 |

| | |
|--|-----------|
| 4.3 Synthèse : définition du périmètre a priori..... | 43 |
| 5 Identification des potentiels de dangers..... | 45 |
| 5.1 Glossaire des risques technologiques..... | 45 |
| 5.1.1 Références réglementaires | 45 |
| 5.1.2 Danger | 45 |
| 5.1.3 Potentiel de danger | 45 |
| 5.1.4 Phénomène dangereux | 45 |
| 5.1.5 Risque | 45 |
| 5.2 Méthodologie pour l'identification des potentiels de dangers | 46 |
| 5.3 Identification des dangers liés à l'environnement | 47 |
| 5.3.1 Les dangers liés aux phénomènes naturels | 47 |
| 5.3.2 Les dangers liés aux infrastructures de transport | 61 |
| 5.3.3 Les dangers liés aux activités industrielles à proximité | 65 |
| 5.3.4 Les dangers liés aux réseaux et TMD..... | 68 |
| 5.3.5 L'acte de malveillance | 71 |
| 5.4 Identification des dangers liés aux produits | 72 |
| 5.4.1 Désignation des produits..... | 72 |
| 5.4.2 Les potentiels de dangers liés au digestat..... | 73 |
| 5.4.3 Les potentiels de dangers liés au biogaz | 73 |
| 5.4.4 Les potentiels de dangers liés au biométhane | 76 |
| 5.4.5 Les potentiels de dangers liés aux produits de traitement | 76 |
| 5.4.6 Les potentiels de dangers liés aux produits utilisés dans les utilités..... | 77 |
| 5.4.7 Les potentiels de dangers liés aux déchets induits | 78 |
| 5.5 Identification des dangers liés aux équipements | 79 |
| 5.5.1 Avant-propos et rappel | 79 |
| 5.5.2 Engins de transport | 79 |
| 5.5.3 Appareils de levage et de manutention mobiles..... | 79 |
| 5.5.4 Fosse et cuve de réception des intrants..... | 80 |
| 5.5.5 Pulpeur et cuves afférents à la préparation des biodéchets avant hygiénisation | 80 |
| 5.5.6 Installations d'hygiénisation..... | 80 |
| 5.5.7 Cuve tampon pré-digesteur, les digesteurs et stockages post-méthanisation | 81 |
| 5.5.8 Gazomètre..... | 81 |
| 5.5.9 Installation de combustion..... | 81 |
| 5.5.10 Torchère de secours | 82 |
| 5.5.11 Installations électriques | 82 |
| 5.6 Identification des dangers liés aux procédés | 83 |
| 5.6.1 Généralités | 83 |
| 5.6.2 Opération de réception des intrants | 83 |
| 5.6.3 Opération de pulpage..... | 84 |
| 5.6.4 Opération de méthanisation | 84 |
| 5.6.5 Opération de distribution de biogaz | 85 |
| 5.6.6 Opération d'épuration de biogaz | 85 |
| 5.6.7 Opération de transfert de biométhane | 87 |
| 5.6.8 Opération de chargement du digestat pour expédition par barge | 88 |
| 5.6.9 Opération de traitement de l'air | 89 |
| 5.6.10 Opération de charge de batterie des engins de manutention et levage..... | 89 |

| | |
|--|------------|
| 5.7 Identification des dangers liés à la perte des utilités..... | 91 |
| 5.8 Accidentologie | 92 |
| 5.8.1 Accidentologie interne (du site) | 92 |
| 5.8.2 Accidentologie externe..... | 92 |
| 5.8.3 Bilan de l'accidentologie et prise en compte dans le projet | 99 |
| 5.9 Etude de la réduction des potentiels de dangers | 101 |
| 5.9.1 Définition | 101 |
| 5.9.2 Principe de substitution / suppression..... | 101 |
| 5.9.3 Principe d'intensification..... | 101 |
| 5.9.4 Principe d'atténuation..... | 102 |
| 5.9.5 Principe de limitation des effets..... | 102 |
| 5.10 Synthèse des potentiels de dangers | 104 |
| 5.11 Sélection des potentiels de dangers : désignation des phénomènes dangereux..... | 115 |
| 5.11.1 Contexte et objectifs | 115 |
| 5.11.2 Méthodologie | 116 |
| 5.11.3 Tableaux d'analyse | 116 |
| 5.11.4 Conclusions : désignation des phénomènes dangereux à l'étude | 116 |
| 6 Estimation des conséquences de la matérialisation des potentiels de dangers | 118 |
| 6.1 Spécification des phénomènes dangereux : désignation des scénarii d'accident..... | 118 |
| 6.1.1 Définitions | 118 |
| 6.1.2 Spécification des scénarii | 119 |
| 6.1.3 Nomenclature et libellés des scénarii d'accidents | 122 |
| 6.2 Seuils d'effets | 124 |
| 6.2.1 Définitions des seuils d'effets thermiques | 124 |
| 6.2.2 Définitions des seuils d'effets de surpressions..... | 125 |
| 6.2.3 Définitions des seuils d'effets toxiques | 125 |
| 6.2.4 Définitions des seuils d'effets de projections..... | 126 |
| 6.3 Modelisation des phenomenes dangereux..... | 126 |
| 6.4 Caractérisation des distances d'effets des scénarii d'accident..... | 127 |
| 7 Analyse des effets dominos..... | 131 |
| 7.1 Raison d'être | 131 |
| 7.2 Généralités | 131 |
| 7.2.1 Définitions | 131 |
| 7.2.2 Seuils d'étude des effets dominos | 132 |
| 7.3 Analyse des Effets dominos internes..... | 133 |
| 7.3.1 Phénomènes dangereux caractérisés par des effets de surpressions..... | 133 |
| 7.3.2 Phénomène dangereux caractérisé par des effets de projections..... | 135 |
| 7.3.3 Phénomène dangereux caractérisé par des effets thermiques | 135 |
| 7.4 Analyse des Effets dominos externes | 138 |
| 7.4.1 Rappels : identification des installations externes | 138 |
| 7.4.2 Effets induit par une installation du projet sur une installation externe | 138 |

| | |
|---|------------|
| 7.4.3 Effets induit par une installation externe sur une installation du projet | 139 |
| 8 Description des moyens de prévention, détection, protection et d'intervention | 142 |
| 8.1 Raison d'être | 142 |
| 8.2 Définitions | 142 |
| 8.3 Mesures de prévention d'ordre général | 142 |
| 8.3.1 Formation du personnel | 142 |
| 8.3.2 Consignes d'exploitation | 143 |
| 8.3.3 Conduite des installations | 143 |
| 8.3.4 Consignes de sécurité | 144 |
| 8.3.5 Sécurité des équipements stratégiques | 144 |
| 8.3.6 Vérifications des installations | 144 |
| 8.3.7 Registre des presqu'incident, incident et accident | 145 |
| 8.3.8 Signalisation des risques | 145 |
| 8.3.9 Accès sur le site | 145 |
| 8.3.10 Circulation des véhicules à moteur | 145 |
| 8.4 Mesures de sécurité : risque incendie / explosion | 146 |
| 8.4.1 Mesures de prévention | 146 |
| 8.4.2 Mesures de protection | 150 |
| 8.5 Mesures de sécurité : Pollution des eaux et du sol | 152 |
| 8.5.1 Capacités de stockage de matières à digérer et digestat | 152 |
| 8.5.2 Produits de traitement | 153 |
| 8.5.3 Produits utilisés dans les utilités | 154 |
| 8.6 Moyens d'intervention en cas d'incident | 154 |
| 8.6.1 Objets | 154 |
| 8.6.2 Détection précoce de l'incident | 154 |
| 8.6.3 Limitation de l'extension de l'incident | 154 |
| 8.6.4 Moyens d'intervention internes | 155 |
| 8.6.5 Alerte et évacuation | 156 |
| 8.6.6 Moyens d'intervention externes | 156 |
| 9 Etude détaillée des risques (E.D.R.) | 157 |
| 9.1 Méthodologie | 157 |
| 9.1.1 Identification des accidents majeurs | 157 |
| 9.1.2 Cadre général | 157 |
| 9.1.3 Outils d'appréciation des risques | 158 |
| 9.2 Identification des scénarii d'accidents majeurs du projet | 162 |
| 9.3 Caractérisation des probabilités d'occurrence des scénarii d'accidents majeurs | 170 |
| 9.3.1 Cadre et analyse | 170 |
| 9.3.2 Evaluation de la probabilité d'occurrence des scénarii liés à l'explosion interne d'une ATEX dans une enceinte confinée | 172 |
| 9.3.3 Evaluation de la probabilité d'occurrence des scénarii liés à un relargage de biogaz depuis une capacité de stockage de digestat puis inflammation retardée | 175 |
| 9.3.4 Evaluation de la probabilité d'occurrence des scénarii liés à un rejet de biogaz suite rupture guillotine puis inflammation immédiate induisant un feu torche | 179 |

| | |
|---|------------|
| 9.4 Caractérisation des niveaux de gravité des scénarii d'accidents majeurs..... | 184 |
| 9.4.1 Cadre et analyse | 184 |
| 9.4.2 Evaluation de la gravité des scenarii lies à l'explosion interne d'une ATEX dans une enceinte confinée | 186 |
| 9.4.3 Evaluation de la gravité des scenarii lies à un relargage de biogaz depuis une capacité de stockage de digestat puis inflammation retardée..... | 190 |
| 9.4.4 Evaluation de la gravité des scenarii liés à un rejet de biogaz suite rupture guillotine puis inflammation immédiate induisant un feu torche..... | 194 |
| 9.5 Caractérisation de l'acceptabilité des risques associés aux scénarii d'accidents majeurs..... | 198 |
| 9.5.1 Rappels des scénarii d'accidents majeurs | 198 |
| 9.5.2 Rappels des cotations probabilité et gravité de scénarii d'accidents majeurs..... | 198 |
| 9.5.3 Matrice des risques du projet | 199 |
| 9.5.4 Mesures de Maitrise des Risques..... | 200 |
| 10 Caractérisation d'un Porter-à-Connaissance : mesures de maitrise de l'urbanisation future autour du projet..... | 204 |
| 11 Conclusion | 207 |

Annexes

Annexe 1 : note technique de conformité au PPRI

Annexe 2 : étude hydraulique

Annexe 3 : analyse du Risque Foudre des installations du projet de méthanisation

Annexe 4 : fiches de Données Sécurité : huiles hydrauliques et moteur et du liquide de refroidissement

Annexe 5 : inventaires du BARPI

Annexe 6 : tableau d'analyse des potentiels de dangers

Annexe 7 : tracé du réseau de gaz

Annexe 8 : méthodes de modélisations des phénomènes dangereux

Annexe 9 : modélisations des phénomènes dangereux

Annexe 10 : modélisations des phénomènes dangereux, panache des émissions de gaz inflammables

Annexe 11 : étude du classement ATEX des installations du site projeté

Annexe 12 : étude du récolement à l'arrêté du 10/11/2019 modifié, articles en relation avec l'étude des dangers.

Annexe 13 : moyens de lutte incendie

Annexe 14 : cartographies des phénomènes dangereux

Figures

| | |
|--|----|
| Figure 1 : Localisation du site..... | 14 |
| Figure 2 : Vue aérienne du site du projet..... | 15 |
| Figure 3 : Cartographie de la zone rapprochée du site (source : Géoportail)..... | 16 |
| Figure 4 : Vue aérienne du site | 16 |
| Figure 5 : Topographie du secteur d'étude (source : « Carte topographique Gennevilliers, altitude, relief ») | 17 |
| Figure 6: Réseau hydrographique (source : IGN) | 18 |
| Figure 7 : Carte de l'occupation des sols de Gennevilliers (source : Gennevilliers – plan local d'urbanisme)..... | 23 |
| Figure 8 : Localisation des Servitudes d'Utilité Publique à proximité du site | 24 |
| Figure 9 : Périmètre de Protection Modifié du Monument Historique « Allée couverte des Déserts », commune d'Argenteuil, et localisation du site projeté | 27 |
| Figure 10 : Cartographie des sites classés et inscrits (source : Atlas des patrimoines)..... | 28 |
| Figure 11 : Caractérisation infrastructures réseaux port de Gennevilliers (http://www.ville-genevilliers.fr) | 29 |
| Figure 12 : Cartographie des premières habitations (source : Géoportail)..... | 30 |
| Figure 13 : Localisation des sites ICPE dans un rayon de 1 km (source : MAPPEA) | 32 |
| Figure 14 : Localisation des points de rassemblement TRAPIL et SOGEPP (extrait de la plaquette d'information PPI, sites SOGEPP et TRAPIL, révision n°2) | 32 |
| Figure 15 : Localisation du point de rassemblement SOGEPP, emprise du projet de méthanisation | 33 |
| Figure 16 : Extrait du zonage réglementaire du PPRT TOTAL Raffinage Marketing | 33 |
| Figure 17 : Périmètre d'étude a priori des cibles et intérêts à protéger | 43 |
| Figure 18 : Localisation des mouvements de terrains connus à proximité du site du projet | 47 |
| Figure 19 : Cartographie de l'aléa retrait-gonflement des argiles (Source : Infoterre, Géorisques) | 48 |
| Figure 20: Zonage sismique en France..... | 49 |
| Figure 21 : Extrait du zonage PPRI de la seine dans les Hauts-de-Seine (Source : drie.ile-de-france) | 51 |
| Figure 22 : Zonage PPRI réglementaire et superficies associées, localisée pour le site projeté (note technique de conformité au PPRI) | 52 |
| Figure 23 : Localisation des barrages et stations vigicrues sur le secteur d'étude du projet | 57 |
| Figure 24 : Cartographie zones sensibles remontées nappe dans le secteur d'étude (source : Infoterre BRGM) | 58 |
| Figure 25 : Localisation estacade du projet, stationnement de la barge et tracé du chenal d'entrée est du port..... | 62 |
| Figure 26 : Identification d'estacades associées aux installations industriels Darse 6 à proximité du site projet | 62 |
| Figure 27 : Barge en stationnement, site MAZEAU RECYCLAGE | 63 |
| Figure 28 : Extrait du zonage réglementaire du PPRT TOTAL Raffinage Marketing..... | 65 |

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

| | |
|---|-----|
| Figure 29 : Enveloppes des intensités des effets thermiques transitoires à cinétique rapide..... | 66 |
| Figure 30 : Enveloppes des intensités des effets de surpression transitoires à cinétique rapide..... | 66 |
| Figure 31 : Localisation des installations et bâtiments du projet par rapport à limite « zone b » PPRT TOTAL ... | 67 |
| Figure 32 : Types d'accidents recensés (consultation BARPI 1990-2021)..... | 94 |
| Figure 33 : Conséquences des accidents recensés (consultation BARPI 1990-2021)..... | 94 |
| Figure 34 : Causes des accidents recensés (consultation BARPI 1990-2021)..... | 95 |
| Figure 35 : Typologie méthanisation dans l'accidentologie (INERIS – 201652 – 2437679, ARIA 1992 – 2017) | 97 |
| Figure 36 : Substances et produits impliqués (INERIS – 201652 – 2437679, ARIA 1992 – 2017) | 97 |
| Figure 37 : Typologie des accidents méthanisation (INERIS – 201652 – 2437679, ARIA 1992 – 2017) | 98 |
| Figure 38 : Conséquences des accidents méthanisation (INERIS – 201652 – 2437679, ARIA 1992 – 2017)..... | 98 |
| Figure 39 - Grille d'appréciation des risques..... | 161 |
| Figure 40 : Grille d'appréciation des risques..... | 161 |
| Figure 41 : Répartition des phénomènes dangereux en fonction des effets hors site pour une cible à hauteur d'homme..... | 168 |
| Figure 42 : Arbre des événements suite à perte de confinement sur digesteur et rejet instantané, inflammation retardée et effets thermiques (Flash-fire) | 176 |
| Figure 43 : Arbre des événements suite à perte de confinement sur digesteur et rejet instantané, inflammation retardée et effets de surpression (UVCE) | 177 |
| Figure 44 : Arbre des événements suite à perte de confinement sur gazomètre et rejet instantané, inflammation retardée et effets thermiques (Flash-fire) | 178 |
| Figure 45 : Arbre des événements suite à perte de confinement sur gazomètre et rejet instantané, inflammation retardée et effets de surpression (UVCE) | 178 |
| Figure 46 : Arbre des événements suite à une rupture guillotine sur canalisation haute de transport de biogaz brut, inflammation immédiate (feu torche) : PhD_5B | 180 |
| Figure 47 : Arbre des événements suite à une rupture guillotine sur canalisation basse de transport de biogaz brut, inflammation immédiate (feu torche) : PhD_6B | 181 |
| Figure 48 : Arbre des événements suite à une rupture guillotine sur canalisation basse de transport de biogaz désulfuré, inflammation immédiate (feu torche) : PhD_7B..... | 182 |
| Figure 49 : Arbre des événements suite à une rupture guillotine sur canalisation refoulement compresseur biogaz désulfuré, inflammation immédiate (feu torche) : PhD_10B..... | 183 |
| Figure 50 : Caractérisation des zones sur site MAZEAU RECYCLAGE | 184 |
| Figure 51 : Caractérisation des engins de travaux sur zones process et stockage MAZEAU RECYCLAGE | 184 |
| Figure 52 : Enceinte interne blocs béton préfabriqués, site MAZEAU RECYCLAGE en regard Est du site de méthanisation projeté | 185 |
| Figure 53 : Grille d'appréciation des risques du projet | 199 |
| Figure 54 : Grille d'appréciation des risques du projet, configuration de la prise en compte du mur d'enceinte MAZEAU RECYCLAGE | 200 |
| Figure 55 : Répartition des phénomènes dangereux en fonction des effets hors site | 207 |
| Figure 56 : Grille d'appréciation des risques du projet..... | 209 |

Tableaux

| | |
|---|-----|
| Tableau 1 : Etablissements sensibles à proximité du site | 30 |
| Tableau 2 : Identification des sites ICPE dans l'aire d'étude rapprochée de 1 km (Source : Géorisques) | 31 |
| Tableau 3 : Composition du biogaz brut (INERIS 2021) | 74 |
| Tableau 4 : Composition biogaz produit sur site méthanisation projeté, avant et après désulfuration | 74 |
| Tableau 5 : Principales caractéristiques d'inflammabilité du méthane (INERIS 201652 - 2437679 - v2.0) | 75 |
| Tableau 6 : Potentiels de danger liés à la perte d'utilités | 91 |
| Tableau 7 : intégration du retour d'expérience de l'accidentologie dans définition du projet méthanisation .. | 100 |
| Tableau 8 : Potentiels de dangers liés à l'environnement naturel : synthèse et sélection..... | 105 |
| Tableau 9 : Potentiels de dangers liés à l'environnement humain : synthèse et sélection | 107 |
| Tableau 10 : Potentiels de dangers liés aux produits : synthèse et sélection..... | 109 |
| Tableau 11 : Potentiels de dangers liés aux équipements : synthèse et sélection | 111 |
| Tableau 12 : Potentiels de dangers liés aux procédés : synthèse et sélection..... | 114 |

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

| | |
|--|-----|
| Tableau 13 : Désignation des scenarii d'accidents / phénomènes dangereux à modéliser..... | 123 |
| Tableau 14 : Valeurs de référence pour l'étude des effets thermiques | 124 |
| Tableau 15 : Valeurs de référence pour l'étude des effets de surpressions..... | 125 |
| Tableau 16 : Valeurs de référence relatives aux seuils de toxicité aiguë..... | 125 |
| Tableau 17 : Valeurs de référence relatives aux effets toxiques de H2S..... | 126 |
| Tableau 18 : Résultats des modélisations des phénomènes dangereux, distances effets hauteur d'homme ... | 130 |
| Tableau 19 : Dégâts constatés sur les infrastructures, surpression incidentes | 132 |
| Tableau 20 : Dégâts constatés sur les infrastructures, flux thermiques incidents..... | 133 |
| Tableau 21 : Désignation des cibles impactées par l'isobare 200 mbar, effets dominos par surpression | 133 |
| Tableau 22 : Désignation des cibles impactées par le flux thermique 8 kW/m ² , effets dominos par rayonnement thermique | 136 |
| Tableau 23 : Liste des établissements industriels SEVESO dans un rayon de 1 km autour du projet..... | 138 |
| Tableau 24 : Liste des établissements industriels dans le voisinage immédiat du site, soumis à Autorisation .. | 138 |
| Tableau 25 : Identification des phénomènes dangereux avec seuils effets dominos hors limites du site | 138 |
| Tableau 26 : Classement ATEX, recommandations « Règles de sécurité des installations de méthanisation agricole »..... | 148 |
| Tableau 27 : Echelle de probabilités, arrêté du 29 septembre 2005 | 159 |
| Tableau 28 : Echelle d'évaluation de la gravité, arrêté du 29 septembre 2005 | 159 |
| Tableau 29 : Identification des phénomènes dangereux avec effets aux SELS, SEL ou SEI hors site : désignation des scenarii d'accident majeur..... | 167 |
| Tableau 30 : BEVI, probabilités d'inflammation immédiate et retardée | 172 |
| Tableau 31 : Cotation en gravité scénario d'accident majeur PhD_1A : explosion dans le pré-digester vide.. | 187 |
| Tableau 32 : Cotation en gravité du scénario d'accident majeur PhD_2A : explosion dans un-digester vide.. | 188 |
| Tableau 33 : Cotation en gravité du scénario d'accident majeur PhD_2B : explosion dans le digester plein .. | 189 |
| Tableau 34 : Cotation en gravité du scénario d'accident majeur PhD_4A : explosion dans le gazomètre | 190 |
| Tableau 35 : Cotation gravité scénario accident majeur PhD_2D : Flash-fire suite relargage depuis digester | 191 |
| Tableau 36 : Cotation gravité scénario d'accident majeur PhD_2E : UVCE suite relargage depuis un digester | 192 |
| Tableau 37 : Cotation gravité scénario accident majeur PhD_4C : Flash-fire suite relargage depuis digester. | 193 |
| Tableau 38 : Cotation gravité scénario accident majeur PhD_4D : UVCE suite relargage depuis le gazomètre. | 194 |
| Tableau 39 : Cotation en gravité du scénario d'accident majeur PhD_5B : feu torche suite rupture guillotine canalisation haute de biogaz brut..... | 195 |
| Tableau 40 : Cotation en gravité du scénario d'accident majeur PhD_6B : feu torche suite rupture guillotine canalisation basse de biogaz brut | 196 |
| Tableau 41 : Cotation en gravité du scénario d'accident majeur PhD_7B : feu torche suite rupture guillotine canalisation de biogaz désulfuré..... | 196 |
| Tableau 42 : Cotation en gravité du scénario d'accident majeur PhD_10B : feu torche suite rupture guillotine canalisation en sortie du compresseur épuration | 197 |
| Tableau 43 : Scenarii d'accidents majeurs et barrières de sécurité..... | 202 |
| Tableau 44 : Mesures de Maitrise des Risques de l'établissement | 203 |

1 PERIMETRE DE L'ETUDE DES DANGERS

La présente étude des dangers vise à caractériser les risques accidentels induits par l'exploitation des installations du site de méthanisation de Gennevilliers.

Le périmètre de l'étude de dangers a trait à l'examen des risques accidentels et non des risques chroniques (impact sur l'air, impact du bruit...) qui traduisent les impacts des installations sur l'environnement en fonctionnement normal et non dégradé. L'ensemble des risques chroniques est étudié dans le cadre de l'étude d'impact – PJ04 - qui constituera l'une des pièces structurantes de la DAE.

Le périmètre de l'étude de dangers comprend la totalité des installations et des équipements composant l'unité de méthanisation implantée sur ce site de Gennevilliers, à l'exception du poste d'injection du biométhane produit et des tuyauteries de distribution de gaz situées en aval de ce poste.

Les installations précitées – poste d'injection (emprise au sol de l'ordre de 10 m²) et canalisations de distribution en sortie - sont installées et exploitées par GRDF et sont soumises à une réglementation distincte de celle des installations classées pour la protection de l'environnement. La limite réglementaire se situe à la dernière bride de la canalisation d'alimentation du poste d'injection.

Il est également souligné que le projet d'unité de méthanisation intègre une valorisation du digestat liquide ex-situ. En effet, le digestat liquide est acheminé par transport fluvial sur la Seine à destination du Port de Limay, puis par camions-citernes à destination de sites de stockage qui sont créés pour accueillir ce fertilisant en vue de sa valorisation par épandage. Ces sites déportés sont implantés dans les départements de l'Eure-et-Loir (Site de Saint-Maixme-Hauterive) et de l'Eure (Site de Serez).

La présente étude de dangers n'intègre pas les équipements et procédés externes au site de Gennevilliers et dédiés à l'évacuation du digestat liquide du site vers des sites extérieurs.

Le transport du digestat liquide par barge relève du Code des transports. Une estacade est construite sur la zone préconisée issue de l'étude des contraintes du site : aménagement des berges de la darse du Port, en dehors de l'espace naturel à conserver, en dehors des contraintes liées à la présence des piles de l'A15, à la présence des conduites TRAPIL, en dehors du chenal de navigation de la Darse et des zones de manœuvres des bateaux. Le transfert du digestat liquide vers la barge se réalise par pompage via une pompe implantée en pied d'une cuve tampon de digestat depuis laquelle le chargement des barges sera réalisé. La canalisation est enterrée depuis la cuve et seul le raccord pour la barge est aérien. Un flexible se raccorde à 1,5 m de la barge. Le périmètre de l'étude de dangers est le raccord de l'estacade.

La démonstration de la maîtrise des risques professionnels pour le personnel du site n'est pas du ressort de l'étude des dangers de la DAE qui apprécie les risques sur les cibles mentionnées à l'article L511-1 du Code de l'Environnement, et n'est donc pas incluse. En particulier, l'étude des dangers n'est pas une réponse à l'article R4227-52 du Code du Travail « *L'employeur établit et met à jour un document relatif à la protection contre les explosions, intégré au document unique d'évaluation des risques (...)* ».

2 DEMARCHE ET ORGANISATION DE L'ETUDE DE DANGERS

2.1 OBJECTIFS DE L'ETUDE DE DANGERS

L'étude de dangers expose les dangers que peuvent présenter les installations en décrivant les principaux accidents susceptibles de survenir, leurs causes (d'origine interne ou externe), leurs natures et leurs conséquences.

Elle justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets de ces accidents. Elle précise la consistance et les moyens de secours internes ou externes mis en œuvre en vue de combattre les effets d'un éventuel sinistre.

Cette étude doit permettre une approche rationnelle et objective des risques encourus par les personnes ou l'environnement. Elle a, selon le Ministère en charge de l'environnement, trois objectifs principaux :

- ✓ Améliorer la réflexion sur la sécurité à l'intérieur de l'entreprise afin de réduire les risques et optimiser la politique de prévention,
- ✓ Favoriser le dialogue technique avec les autorités d'inspection pour la prise en compte des parades techniques et organisationnelles, dans l'arrêté d'autorisation,
- ✓ Informer le public dans la meilleure transparence possible en lui fournissant des éléments d'appréciation clairs sur les risques.

La présente étude des dangers vise ainsi à répondre aux **objectifs** suivants :

- ✓ Identifier et analyser les risques, que leurs causes soient d'origine interne ou externe à l'installation concernée ;
- ✓ Évaluer l'étendue et la gravité des conséquences des accidents majeurs ;
- ✓ Justifier les paramètres techniques et les équipements installés ou à mettre en place pour la sécurité des installations permettant de réduire le niveau des risques pour les populations et pour l'environnement ;
- ✓ Exposer les éventuelles perspectives d'amélioration en matière de prévention des accidents majeurs ;
- ✓ Contribuer à l'information du public et du personnel ;
- ✓ Permettre une concertation entre acteurs locaux en vue de la définition des zones dans lesquelles la maîtrise de l'urbanisation autour du site est nécessaire.

2.2 METHODOLOGIES

Dans le but de répondre aux objectifs qui lui sont assignés, l'étude de dangers est structurée de la façon suivante :

- ✓ Description et caractérisation de l'environnement en distinguant l'environnement comme source potentielle d'agression et comme cible.
- ✓ Identification des potentiels de dangers qui vise à désigner les potentiels de dangers liés aux produits, aux équipements et installations, et à analyser les accidents survenus sur le site et sur d'autres sites proposant des installations, des produits et des procédés comparables.
- ✓ Analyse des potentiels de dangers et des dispositions de réduction des potentiels de dangers.
 - Cette partie vise à présenter les dispositions prises pour d'une part, supprimer ou substituer aux procédés dangereux, à l'origine des dangers potentiels, des procédés ou produits présentant des risques moindres et/ou d'autre part, réduire autant que possible les quantités de matières en cause.
- ✓ Evaluation préliminaire des dangers.
 - Cette étape permet de sélectionner les potentiels de dangers et de les caractériser en termes d'intensité des effets induits par la libération du potentiel de dangers. Sont ainsi définis les Phénomènes Dangereux Maximums du site. A ce stade, l'évaluation est totalement découplée du niveau de maîtrise des risques par l'exploitant et des barrières de sécurité actives existantes.
- ✓ Méthodes et moyens de calcul utilisés pour la modélisation des phénomènes dangereux.
- ✓ Evaluation des effets dominos.
- ✓ Identification des mesures de prévention et de protection instaurées sur le site.
 - Cette partie souligne les dispositions organisationnelles, techniques et matérielles qui ont pour objet de réduire la probabilité d'occurrence d'un événement indésirable et/ou de limiter les effets de la libération d'un potentiel de dangers.
- ✓ Etude Détaillée des Risques.
 - Cette étape permet d'affiner l'analyse des risques en identifiant les scénarii d'accidents majeurs et en caractérisant le risque au travers de la probabilité d'occurrence de l'accident et sa gravité. L'étude intègre la présence des barrières de sécurité et la vulnérabilité des cibles.
- ✓ Hiérarchisation des scénarii d'accidents majeurs en vue d'apprécier l'acceptabilité des risques.
- ✓ Synthèse des mesures compensatoires nécessaires en cas de risque non acceptable ou critique.

2.3 REFERENCES REGLEMENTAIRES ET TECHNIQUES

Les références réglementaires et techniques considérées pour la rédaction de l'étude de dangers sont :

1. Arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des ICPE soumises à autorisation
2. Arrêté Ministériel du 29 septembre 2005 modifiant l'Arrêté du 10 mai 2000 relatif à la prévention des accidents majeurs impliquant des substances dangereuses ou des préparations dangereuses présentes dans certaines catégories d'installations soumises à autorisation, et sa Circulaire Ministère d'application du 29 septembre 2005 (critères d'appréciation de la démarche de maîtrise des risques d'accidents susceptibles de survenir dans les établissements dits « Seveso », visés par l'arrêté du 10 mai 2000 modifié),
3. Arrêté du 4 octobre 2010 modifié relatif à la prévention des risques accidentels au sein des ICPE soumises à autorisation.
4. Arrêté du 26 mai 2014 modifié relatif à la prévention des accidents majeurs dans les installations classées mentionnées à la section 9, chapitre V, titre 1er du livre V du code de l'environnement,
5. Arrêté du 10 novembre 2009 modifié fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les installations de méthanisation soumises à autorisation en application du titre 1^{er} du livre V du code de l'environnement
6. Circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003 ;
7. Guide du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, du 25 juin 2003, précisant les principes généraux pour l'élaboration et la lecture des études de dangers,
8. Rapport d'étude de l'INERIS N° DRA-15-148940-03446A : Formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs (EAT-DRA-76), Étude de dangers d'une installation classée – W-9, 01/07/2015,
9. Rapport d'étude INERIS DRA-12-124789-07543A DRA 71 - Évaluation des risques des systèmes industriels DRA 73 – Evaluation des performances des équipements et des systèmes de sécurité, 20/12/2012
10. Guide Vers une méthanisation propre, sûre et durable Recueil de bonnes pratiques en méthanisation agricole Première édition / Février 2018 / INERIS 17-163622-1145
11. Règles de sécurité des installations de méthanisation agricole, Ministère de l'agriculture et de la pêche, INERIS
12. Rapport d'étude INERIS DRA-14-133344-01580B Etude des distances d'effets (explosion, thermique, toxique) des principaux scénarios majorants d'une unité d'épuration de biogaz et d'injection de biométhane, 07/10/2014
13. Rapport d'étude INERIS 201652 - 2437679 - Scénarios accidentels et modélisation des distances d'effets associées pour des installations de méthanisation de taille agricole et industrielle, v2.0 26/01/2021
14. Guidelines for quantitative risk assessment, « Purple book », 1999, T.N.O.
15. Methods for the determination of possible damage, « Green Book », TNO, 1992.
16. Methods for calculation of physical effects, « Yellow Book », TNO, 1997 ;
17. Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 (01-07-2009)

3 DESCRIPTION ET CARACTERISATION DE L'ENVIRONNEMENT

3.1 OBJECTIFS

La description des installations et activités d'établissement est proposée dans la pièce jointe n°46- **Description Technique du projet**. L'environnement du site est décrit en pièce jointe n°4- **Etude des Impacts, état initial** du présent Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter.

Les paragraphes présentés ci-après retracent les éléments principaux issus de l'examen de l'état initial conduit dans l'étude d'impact. Le contexte local est souligné.

Le rappel de ces éléments a pour objectifs d'identifier les enjeux environnementaux et de désigner les cibles et intérêts à protéger. Dans le chapitre 4, ces éléments seront appréciés en tant que potentiels agresseurs des installations du site de méthanisation projeté de Gennevilliers.

3.2 LOCALISATION DU SITE

3.2.1 Situation géographique

La future unité de méthanisation des biodéchets de Gennevilliers sera implantée sur un terrain 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.

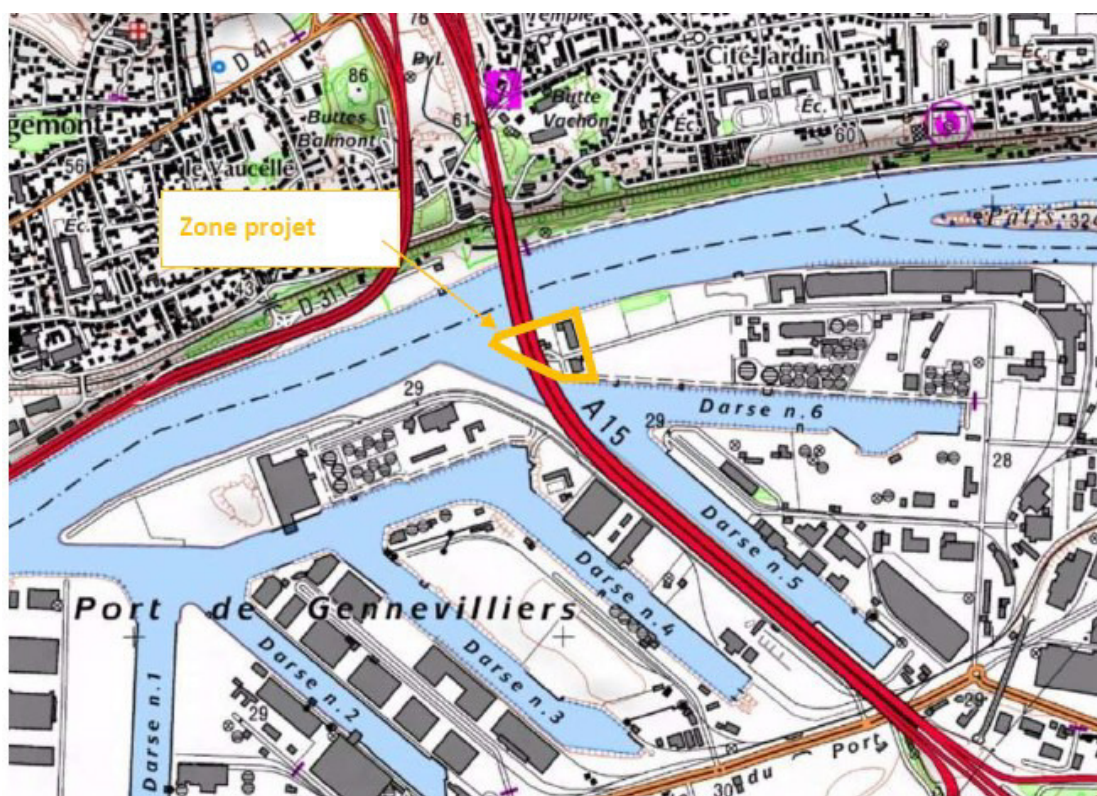


Figure 1 : Localisation du site

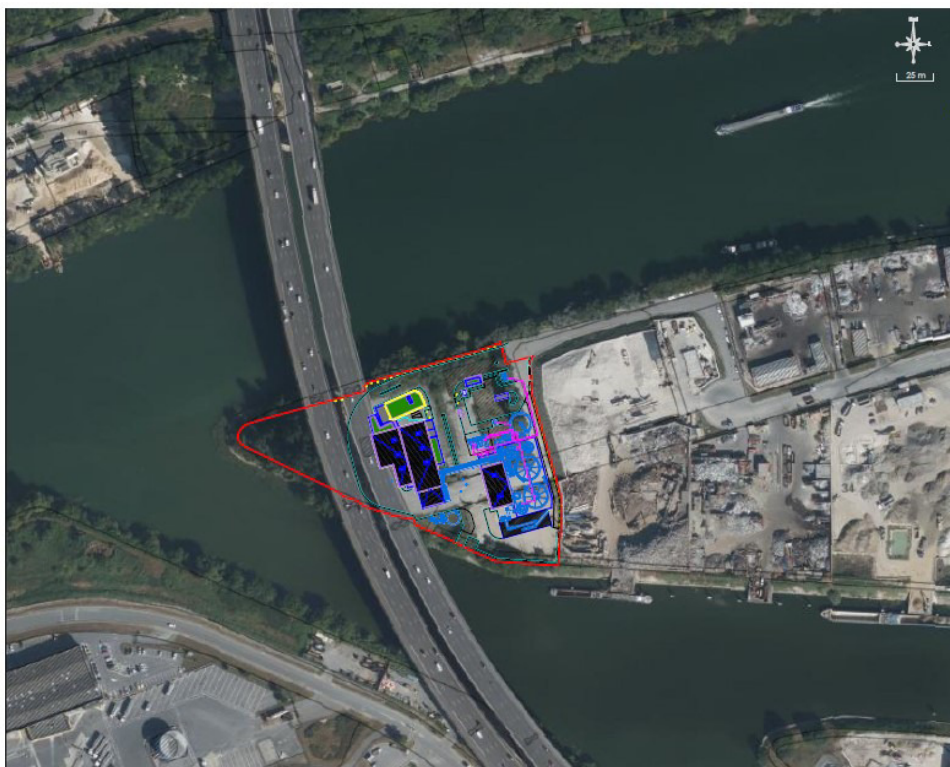


Figure 2 : Vue aérienne du site du projet

3.2.2 Voisinage immédiat du site

Le site s'inscrit dans le contexte urbain général de la petite couronne francilienne et de manière plus spécifique dans le contexte de la zone portuaire de Gennevilliers à dominante d'activités économiques, en particulier autour des activités portuaires, de la logistique et d'activités industrielles.

Il est bordé au Nord par le lit majeur de la Seine et au Sud-Ouest par l'entrée Est du port de Gennevilliers desservant les darses n°5 et n°6.

À l'est, le site est limitrophe d'un terrain actuellement occupé par la société MAZEAU Recyclage spécialisée dans la récupération, le tri, le traitement et la revente de métaux. Le site stocke des ferrailles et des matériaux non dangereux inertes issus de chantiers de démolition.

Par ailleurs, le site est caractérisé par les singularités suivantes :

- ✓ La présence du viaduc de l'autoroute A15 en surplomb du site ;
- ✓ La présence d'un espace naturel à conserver sur la pointe Ouest du site;
- ✓ La présence de conduites de transport d'hydrocarbures liquides « TRAPIL » ;
- ✓ Le site est recouvert dans sa partie Ouest par la zone b du périmètre d'exposition au risque du zonage réglementaire du PPRT de TOTAL ; il n'est pas recouvert par le périmètre d'exposition au risque du zonage réglementaire du PPRT de SOGEPP ;
- ✓ Le site est en zone inondable de la Seine et est concerné par le zonage réglementaire du PPRI de la Seine dans les Hauts-de-Seine ;
- ✓ Le site est situé à moins de 500 m d'un monument historique, l'Allée Couverte des Déserts localisé sur la commune d'Argenteuil ; cependant la révision du Plan Local d'Urbanisme du 3 octobre 2019 de la ville d'Argenteuil a corrigé la distance de 500 m de rayon associée audit périmètre de protection afin de limiter la servitude de protection aux espaces naturels et bâtis se trouvant dans le champ de visibilité du monument. Le site projeté est exclu du périmètre.
- ✓ La présence d'entreprises industrielles à proximité du site, en direction Est.

3.3 CARACTERISTIQUES DE L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE

3.3.1 Paysage

L'environnement paysager proche (aire d'étude rapprochée au sens de l'étude d'impact, rayon de 1 km autour du site), est caractérisé tel que :

- ✓ Présence d'une partie des buttes d'Orgemont au nord-ouest ;
- ✓ Présence de la zone portuaire au sud, avec tous les chenaux d'entrée de la zone portuaire ;
- ✓ Présence de la Seine au nord du site
- ✓ Présence du viaduc de Gennevilliers du sud-est au nord-ouest ;
- ✓ Présence d'intersections des voies de communications routières incluant la D41, la D311, la D109, la D301, la D911 et l'A15 au nord-est.

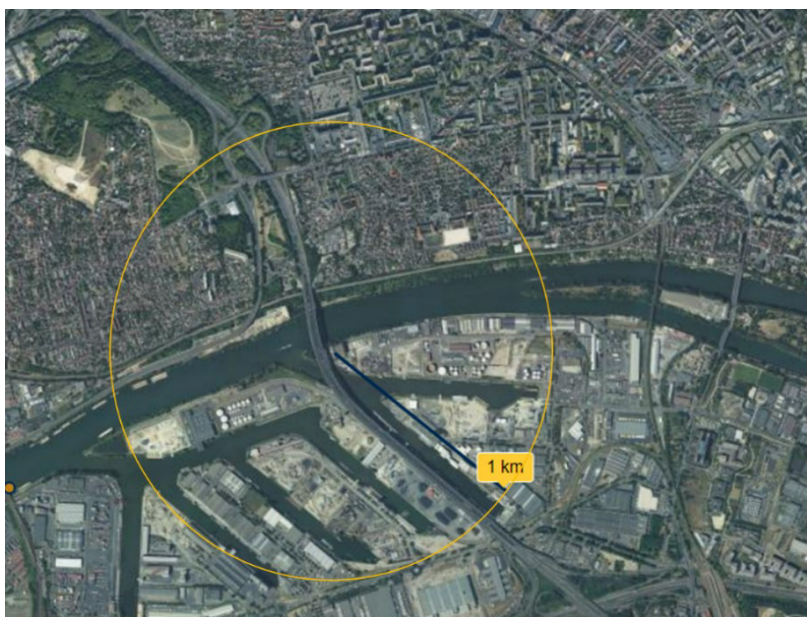


Figure 3 : Cartographie de la zone rapprochée du site (source : Géoportail)

Le site est destiné à s'implanter sur une zone portuaire industrialisée. Le site est ainsi entouré d'installations industrielles ou de terrains inoccupés au sud.



Figure 4 : Vue aérienne du site

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

3.3.2 Topographie

Le territoire communal de Gennevilliers situé en rive convexe d'un méandre de la Seine présente la topographie plane d'une plaine alluviale, en plein cœur du Bassin parisien.

L'altitude du site du projet s'établit entre 28 m à l'est du site et 30 m à l'ouest, pour une longueur de site d'environ 200 m. La topographie de la zone d'étude est donc plane également.

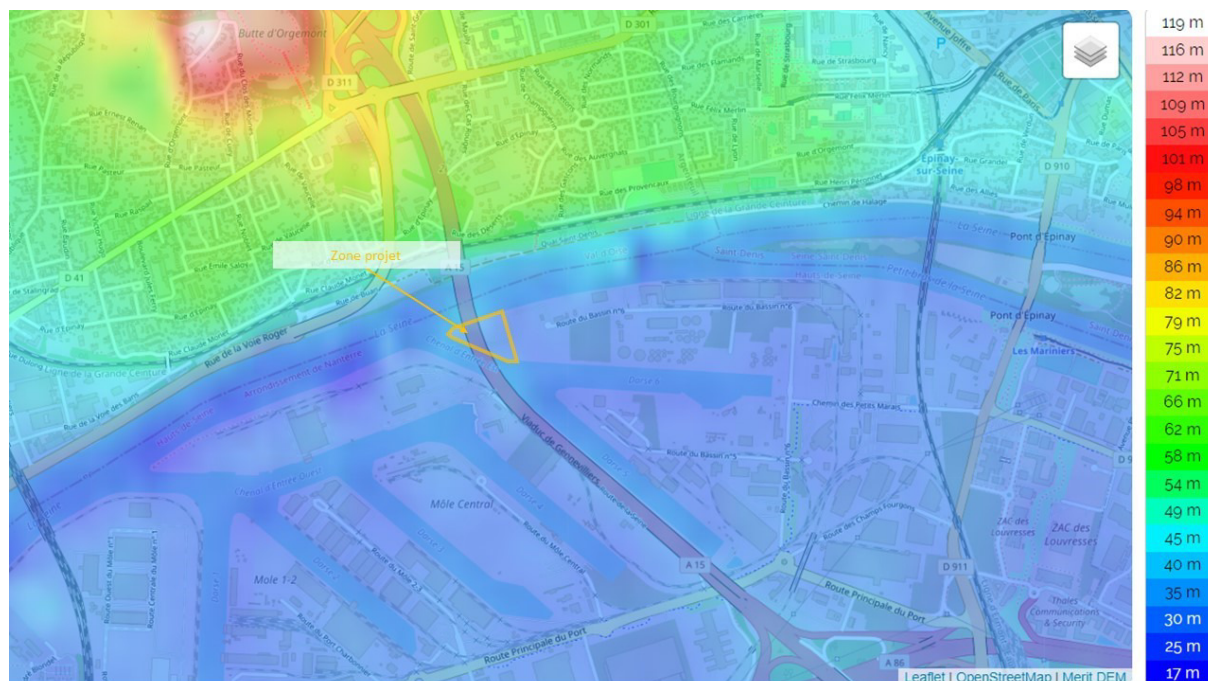


Figure 5 : Topographie du secteur d'étude (source : « Carte topographique Gennevilliers, altitude, relief »)

3.3.3 Contexte géologique

Le site est localisé dans la plaine alluviale comprise dans les méandres de la Seine. D'après la carte géologique n°183 de PARIS, le site d'étude est localisé au droit d'alluvions modernes. Leur épaisseur peut atteindre 5 à 8 m. Elles sont composées de sables et d'argiles dans lesquelles s'intercalent des lits de graviers et de galets calcaires, des limons et ponctuellement des éléments tourbeux.

Les sondages réalisés en 2014 par Fondasol (rapport IP 14.176-EEE-Pièce n°001) et en 2017 par Antea Group (rapport A90796/A) au droit du projet ont montré la présence de remblais (sableux, limono-argileux voire ponctuellement marneuses) jusqu'à 4 m de profondeur, sans venue d'eau franche.

3.3.4 Contexte hydrogéologique

Les principales nappes d'eaux souterraines rencontrées au droit du site sont celles :

- ✓ des alluvions de la Seine moyenne et « aval », majoritairement libre sur le secteur de PARIS,
- ✓ du système aquifère du Lutétien-Yprésien (nommée aussi nappe du « Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix »), majoritairement libres. Notons que la nappe des alluvions de la Seine et celles du système du Lutétien-Yprésien sont en relation hydraulique,
- ✓ de l'Albien-Néocomien, nappe profonde, captive, très exploitée en région parisienne.

La première nappe rencontrée au droit du site est la nappe contenue dans les alluvions de la Seine, majoritairement libre dans le secteur. En l'absence de niveau imperméable identifié entre l'aquifère des alluvions et celui sous-jacent du Lutétien-Yprésien, celles-ci sont supposées être en relation hydraulique

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Ces nappes sont donc vulnérables à une pollution en provenance de la surface. D'après le forage issu de la Banque de données du Sous-Sol (BSS) BSS000NAAK situé au droit du site, le niveau de la nappe était d'environ 6 m de profondeur en 1971. Sa profondeur a été mesurée à 8,35 m au droit du site en février 2020 (21,35 m NGF). Toutefois, cette hauteur n'est pas fixe étant donné que la hauteur d'eau de la nappe des alluvions de la Seine varie en fonction des saisons et de la hauteur d'eau de la Seine ; en effet le niveau de la nappe a aussi été mesuré à 4,74 m par rapport au sol le 07/02/2022.

Le site n'est localisé dans aucun périmètre de protection de captage AEP. Le captage Grenelle Service captant l'albien, recensé en 2014 à 1,3km au sud-est du site en position latérale hydraulique n'est pas recensé par l'ARS comme étant un captage AEP. Le captage le plus proche capte la Seine à plus de 5 km au sud du site.

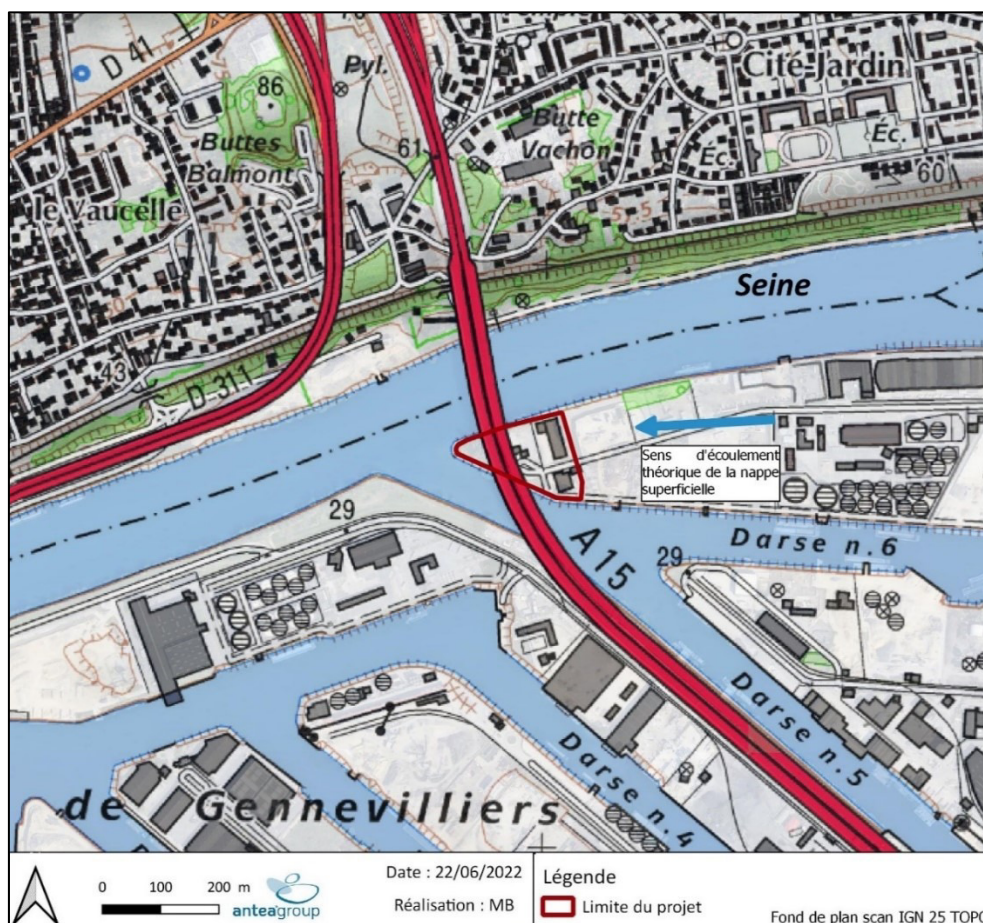
D'après la base de données de la Banque Nationale des Prélèvements Quantitatifs en Eau, aucun captage pour l'alimentation en eau industrielle n'est recensé au droit du site projeté ni dans un rayon de 500 m.

D'après la BSS EAU du BRGM, 15 ouvrages utilisés comme piézomètre (suivi de la qualité de l'eau) sont localisés dans un rayon de 500 m autour du site, en amont hydraulique du site.

3.3.5 Contexte hydraulique

Le site projeté est entouré par le réseau hydrographique suivant :

- ✓ Au Nord par la Seine,
- ✓ Au Sud par la Darse n°6
- ✓ A l'Ouest par le chenal d'entrée reliant les Darses n°5 et 6 à la Seine.



UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

3.3.6 Contexte climatique

Le climat de Gennevilliers se rattache au type océanique altéré. Ce type de climat est une zone de transition entre le climat océanique, les climats de montagne et le climat semi-continental. Les écarts de température entre hiver et été augmentent avec l'éloignement de la mer. La pluviométrie est plus faible qu'en bord de mer, sauf aux abords de reliefs.

La station Météofrance la plus proche du site est la station du Bourget, qui se situe à 11 km à l'est. Elle est ouverte depuis le 01/01/1920.

Les caractéristiques concernant les températures à la station du Bourget sont :

- ✓ La température la plus élevée jamais atteinte est de 42,1°C le 25 juillet 2019 ;
- ✓ Le mois le plus chaud de l'année est le mois de juillet, avec une température moyenne maximale de 25,5°C et minimale de 14,9°C.
- ✓ La température la plus basse jamais atteinte est de -18,2°C le 17 janvier 1985 ;
- ✓ Le mois le plus froid de l'année est le mois de janvier, avec une température moyenne minimale de 2,3°C et maximale de 7,5°C.

Les caractéristiques concernant les précipitations sont :

- ✓ La plus forte hauteur de précipitations enregistrée est de 81,4 mm, le 24 juillet 1987 ;
- ✓ Chaque année, on compte en moyenne 110,1 jours avec des hauteurs de précipitations quotidiennes inférieures à 1 mm, 41,6 jours avec des hauteurs de précipitations quotidiennes inférieures à 5 mm et 15,7 jours avec des hauteurs inférieures à 10 mm.

Les caractéristiques concernant les vents sont :

- ✓ La plus forte rafale de vent enregistrée est de 148 km/h, le 26/12/1999
- ✓ Le nombre moyen de jours avec rafales de vent supérieure à 58 km/h est au plus bas de 1,8 jours en janvier et au plus haut de 5,8 jours en janvier
- ✓ Les vents dominants sont de secteurs Sud-Ouest et Nord-Nord-Est

3.3.7 Qualité de l'air

La station de mesure de la qualité de l'air la plus proche est la station « Gennevilliers » située à environ 3 km au Sud du site.

D'après le bilan de la qualité de l'air de Gennevilliers de 2022, l'indice de qualité de l'air ATMO est qualifié de « moyen » la majorité du temps.

Le projet sera situé au port de Gennevilliers qui représente la première plateforme portuaire d'Ile-de-France en termes de superficie et d'activité. Elle combine tous les modes de transport : fluvial, fluvio-maritime, ferroviaire, oléoduc et routier. Le port compte plus de 270 entreprises principalement dans les domaines du bâtiment et des travaux publics, de la logistique et de la distribution.

Les principales sources d'émissions atmosphériques dans l'environnement sont liées au trafic routier, au trafic fluvial, au trafic ferroviaire et à l'activité industrielle du port.

3.4 CARACTERISTIQUES DU MILIEU NATUREL

Les espaces naturels peuvent avoir différents statuts selon la nature des intérêts à préserver (faune, flore, biotope, zone humide, etc.), la taille des zones concernées et la sensibilité des espèces (niveau local, national ou international).

3.4.1 Les espaces protégés

Les protections réglementaires sont prises à différents niveaux selon les hauteurs des enjeux que constitue leur mise en œuvre. Elles consistent à interdire, restreindre ou limiter les usages dans les zones considérées en vue de protéger soit les habitats, soit les espèces, soit les deux.

3.4.1.1 Les Réserves Naturelles

Les réserves naturelles ont vocation à former un réseau représentatif d'espèces et d'écosystèmes à forte valeur patrimoniale. Elles sont complétées par les réserves biologiques dans le domaine forestier et par les réserves de chasse et de faune sauvage pour les espèces d'intérêt cynégétique.

La région Ile de France compte 4 réserves naturelles nationales (RNN) : aucune RNN n'est située dans un rayon de 3 km autour du site d'étude. La première se situe à 27 km : il s'agit des étangs et rigoles d'Yvelines.

La région Ile de France compte 12 réserves naturelles régionales (RNR) : aucune RNR n'est située dans un rayon de 3 km autour du site d'étude. La première se situe à 15 km au nord-est du site : il s'agit du Val et coteau de Saint Remy.

3.4.1.2 Les Arrêtés de Protection de Biotopes

Les arrêtés de protection de biotopes visent à prescrire les mesures tendant à favoriser, sur tout ou partie du territoire d'un département (à l'exclusion du domaine public maritime), la conservation des biotopes tels que mares, marécages, marais, haies, bosquets, landes, dunes, pelouses ou toutes autres formations naturelles, peu exploitées par l'homme, dans la mesure où ces biotopes ou ces formations sont nécessaires à l'alimentation, la reproduction, le repos ou la survie des espèces.

L'Ile de France compte presque 40 arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB), qui concernent des milieux divers, tels que des zones humides, des coteaux calcaires, d'anciennes carrières, des milieux boisés, etc... Aucun APPB n'est présent dans un rayon de 3 km autour du site d'étude (périmètre éloigné). L'APPB le plus proche est le Glacis du fort de Noisy (Romainville) situé à plus de 14 km au sud-est.

3.4.1.3 Les Espaces Naturels Sensibles

Un « *espace naturel sensible* » est une notion définie par la loi du 18 juillet 1985 modifiée : « *afin de préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels, le Département est compétent pour élaborer et mettre en œuvre une politique de protection, de gestion et d'ouverture au public des espaces naturels sensibles, boisés ou non.* »

Plusieurs espaces naturels sensibles (ENS) et espaces naturels associés (ENA) sont localisés à proximité du site : la presqu'île et berges de Seine du Port de Gennevilliers, les Berges de Seine, les Berge du parc des Chanteraines et les Chanteraines et la zone humide des Tilliers.

3.4.1.4 Les Espaces Boisés Classés

Le classement d'un boisement en Espace Boisé Classé est défini par le Plan Local d'Urbanisme de la commune. Il vise la protection de bois, forêts, parcs, haies, arbres isolés présentant un intérêt écologique. Sur ces boisements, tout changement d'affectation du sol compromettant leur conservation est interdit selon l'Article L 113-2 du code de l'urbanisme.

D'après le Plan Local d'Urbanisme de Gennevilliers, la commune ne comporte pas d'EBC.

3.4.2 Les espaces très sensibles

3.4.2.1 Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique et Faunistique

Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique (Z.N.I.E.F.F) de type 1 sont des secteurs de superficie en général limitée, caractérisés par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables, ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional. Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique de type 2 sont des grands ensembles naturels riches et peu modifiés ou qui offrent des potentialités biologiques importantes.

Dans le périmètre d'étude élargi, une seule ZNIEFF est répertoriée. Il s'agit de la ZNIEFF de type II n° 110030009 « Pointe aval de l'île Saint-Denis » (directive Oiseaux), située sur la pointe aval de l'île Saint Denis et sur son pourtour à 570 m à l'Est du site.

3.4.2.2 Les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux

Les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (Z.I.C.O) représentent une zone d'inventaire des biotopes et habitats des espèces les plus menacées d'oiseaux sauvages. Aucune ZICO n'est situé dans un rayon de 3 km autour du site (périmètre éloigné). La ZICO la plus proche est à environ 21 km du site d'étude : il s'agit de la zone PE09 « Forêts picardes : Massif des trois forêts et bois du Roi ».

3.4.2.3 Les Parcs Naturels Régionaux

« Les parcs naturels régionaux concourent à la politique de protection de l'environnement, d'aménagement du territoire, de développement économique et social et d'éducation et de formation du public (...) » (art. L.244-1 du Code rural). Les Parcs naturels régionaux (PNR) sont créés pour protéger et mettre en valeur de grands espaces ruraux habités. Peut être classé « Parc naturel régional » un territoire à dominante rurale dont les paysages, les milieux naturels et le patrimoine culturel sont de grande qualité, mais dont l'équilibre est fragile.

Aucun PNR est situé dans un rayon de 3 km autour du site d'étude. Le PNR le plus proche est celui de l'Oise, il est situé à plus de 9 km au Nord du site.

3.4.3 Les engagements internationaux

3.4.3.1 Les NATURA 2000

Le réseau NATURA 2000 est constitué de 2 types de zones naturelles : les Z.S.C. issues de la directive européenne « Habitats » de 1992 et les Z.P.S. issues de la directive européenne « Oiseaux » de 1979.

On répertorie un site Natura 2000 dans le périmètre d'étude élargi de la zone d'étude. Il s'agit du site Natura 2000 n° FR1112013 « Sites de Seine-Saint-Denis » (directive Oiseaux) situé sur la pointe aval de l'île Saint Denis à 900 m à l'Est du site.

3.4.3.2 Les zones humides – RAMSAR

La désignation RAMSAR s'applique aux zones humides - les étendues de marais, de fagnes, de tourbières, d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires - où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres.

Le site a fait l'objet d'une étude pédologique et de la végétation pour caractériser sa potentialité de zone humide. D'un point de vue pédologique, aucun secteur n'a été identifié comme déterminant de zone humide. D'un point de vue de la végétation, aucun secteur n'a été identifié comme déterminant de zone humide. Seul le boisement rivulaire résiduel (principalement Aulnes) en pied de berge répond partiellement à la définition d'habitat de zone humide.

Le site RAMSAR le plus proche est celui des Marais de Sacy, localisé à plus de 60 km au nord du site.

3.4.4 Continuités écologiques

La fragmentation des milieux naturels et leur destruction, notamment par l'artificialisation des sols et des cours d'eau sont parmi les premières causes de perte de la biodiversité. La trame verte et bleue a pour objectif d'enrayer ce phénomène tout en prenant en compte les activités humaines.

La trame verte et bleue est un réseau écologique formé d'espaces naturels terrestres et aquatiques en relation les uns avec les autres nommés « continuités écologiques ». Elle doit permettre aux espèces animales et végétales de se déplacer pour assurer leur cycle de vie (nourriture, repos, reproduction, migration, etc.).

Le schéma régional de cohérence écologique, co-élaboré par l'État et le conseil régional, est le volet régional de la trame verte et bleue.

D'après le Schéma Régional de Cohérence Écologique d'Ile-de-France (SRCE), adopté le 21 octobre 2013, la zone d'étude est située à proximité immédiate d'un réservoir de biodiversité, correspondant au sous-site de la ZPS « Sites de Seine-Saint-Denis » et de la ZNIEFF « Pointe aval de l'île Saint-Denis », le chenal du port constitue un corridor à fonctionnalité réduite, et un corridor à fonctionnalité réduite de prairies, friches et dépendances vertes, passe juste au Nord de la zone d'étude, sur l'autre rive de la Seine.

3.5 CARACTERISATION DU MILIEU HUMAIN

3.5.1 Urbanisme, servitudes et réseaux

3.5.1.1 Plan Local d'Urbanisme (PLU)

La commune de Gennevilliers est dotée d'un PLU mis à jour le 10 février 2023.

Selon le zonage en vigueur, le projet est situé dans le secteur UEPe de la zone UEP (zone urbanisée à vocation d'activités économiques et particulièrement des activités portuaires).

La zone UEPe constitue la plus grande partie du Port Autonome de Paris, regroupant des entreprises où dans un cadre de vocations économiques mixtes, les vocations d'activités tertiaires et de services font l'objet de mesures un peu plus incitatives que les autres.

3.5.1.2 Occupation du sol

D'après le PLU de Gennevilliers, seules la zone de friche (jaune), ainsi que la zone économique (violet) autorisent la construction d'ICPE.

Au regard de la cartographie d'occupation des sols du PLU de Gennevilliers, le site d'étude est situé sur une zone d'activités économiques, et est donc compatible avec la réglementation du PLU en vigueur.

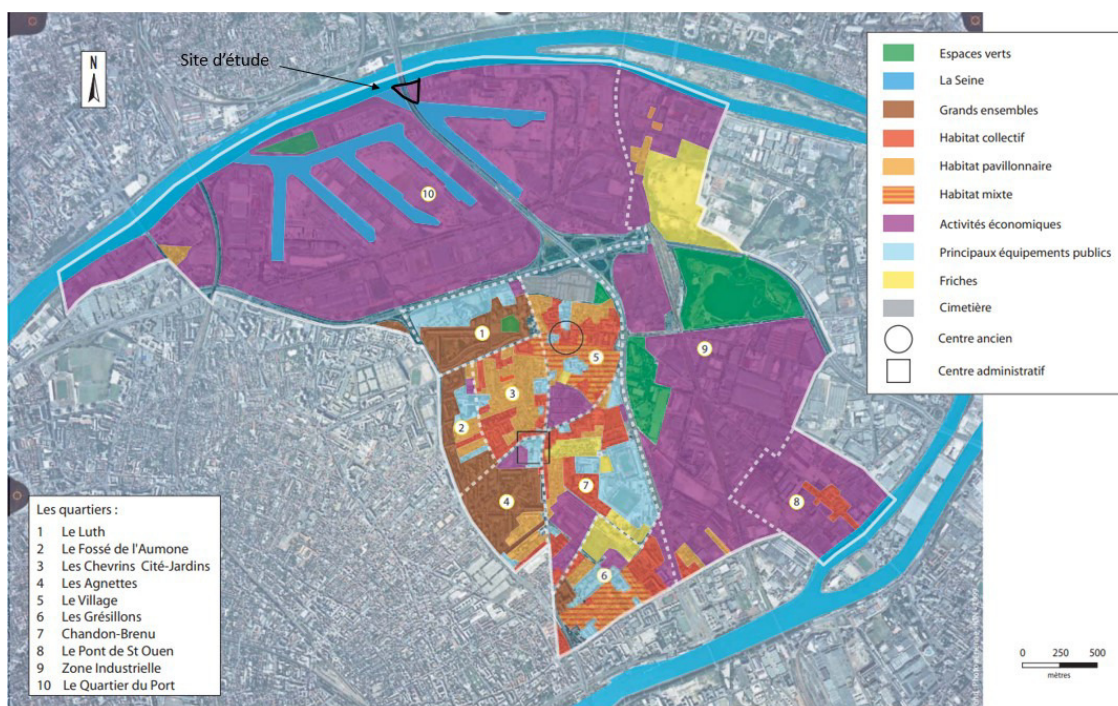


Figure 7 : Carte de l'occupation des sols de Gennevilliers (source : Gennevilliers – plan local d'urbanisme)

3.5.1.3 Servitudes d'Utilité Publique

La servitude d'utilité publique (SUP) constitue une limitation administrative au droit de propriété, elle est instituée par l'autorité publique dans un but d'utilité publique. Les servitudes d'utilité publique sont susceptibles d'avoir une incidence sur la constructibilité et plus largement sur l'occupation des sols.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

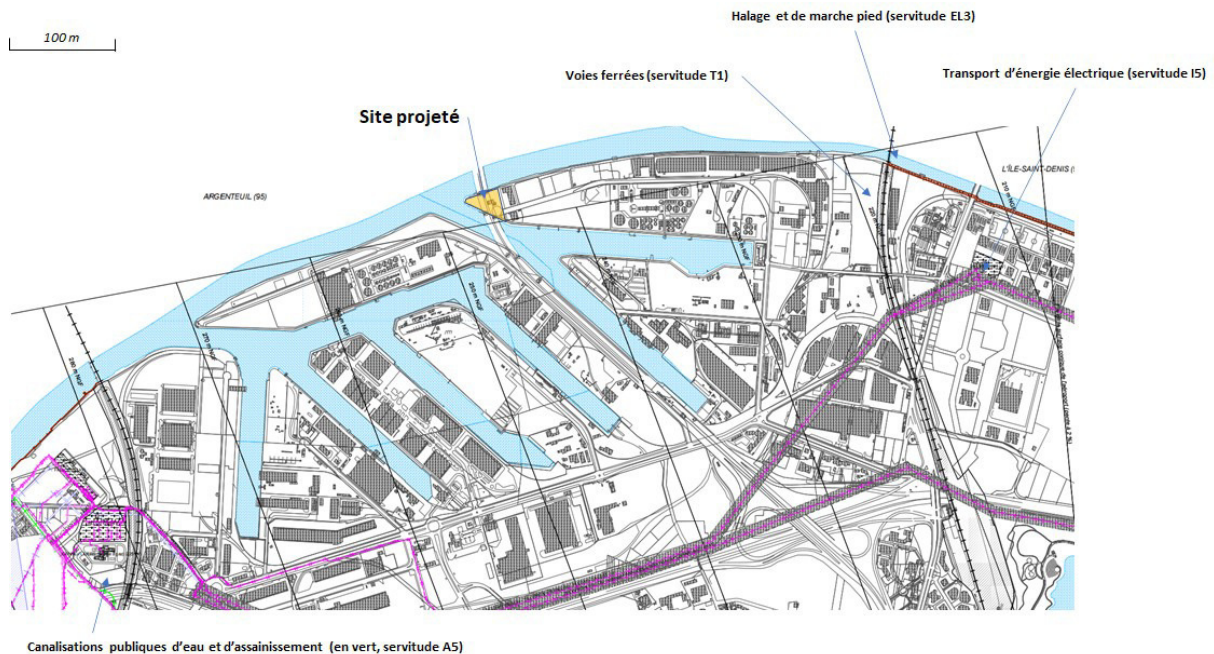


Figure 8 : Localisation des Servitudes d'Utilité Publique à proximité du site

Les servitudes suivantes sont présentes aux alentours du site :

- ✓ Relative au halage et marchepied (servitude (EL3))
 - Chemin de halage le long de la berge localisé à environ 1,4 km à l'est et à environ 1,6 km à l'ouest du site projeté
 - Les propriétaires riverains des fleuves et des rivières inscrits sur la nomenclature des voies navigables ou flottables sont tenus, dans l'intérêt du service de la navigation et partout où il existe un chemin de halage, de laisser le long des bords desdits fleuves et rivières, ainsi que sur les îles, un espace de 7,80 m de largeur. Ils ne peuvent planter d'arbres ni se clore par haies ou autrement qu'à une distance de 9,75 m du côté où les bateaux se tirent et 3,25 m sur le bord où il n'existe pas de chemin de halage."
 - La totalité des berges de la commune est grevée d'une servitude de marchepied de 3,25 m.
 - Compte tenu du périmètre des servitudes applicables et de l'éloignement de plus de 1 km du site, le projet n'est concerné que par la servitude de marchepied de 3,25 m

- ✓ Relative aux voies ferrées (servitude T1) :
 - la voie la plus proche est la ligne du RER C localisée à 1,4 km à l'est des installations du site projeté.
 - La servitude interdit aux riverains
 - d'édifier toutes constructions autres qu'un mur de clôture à moins de 2 m de la voie ferrée,
 - de planter des arbres à moins de 6 m de la limite de la voie ferrée et des haies vives à moins de 2 m,
 - d'établir aucun dépôt de pierres ou objets non inflammables à moins de 5 m,
 - d'établir aucun dépôt de matières inflammables et des couvertures en chaume à moins de 20 m
 - de déverser les eaux résiduelles dans les dépendances de la voie ferrée.
 - Compte tenu du périmètre des servitudes applicables et de l'éloignement de plus de 1 km du site, le projet n'est pas impacté par cette servitude

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

- ✓ Relative au transport d'énergie électrique (servitude I4)
 - Ligne électrique aérienne à 225 kV localisée à environ 1,3 km au Sud du site.
 - La servitude désigne une bande de 25 m de part et d'autre de la ligne dans laquelle les prescriptions sont définies
 - Compte tenu du périmètre des servitudes applicables et de l'éloignement de plus de 1 km du site, le projet n'est pas impacté par cette servitude

- ✓ Relatives aux canalisations publiques d'eaux et d'assainissement (servitude A5)
 - Localisation de canalisations à environ 2,1 Km, à l'Ouest du site.
 - Il est interdit au propriétaire d'effectuer tout acte de nature à nuire au bon fonctionnement, à l'entretien et à la conservation de l'ouvrage
 - Compte tenu du périmètre des servitudes applicables et de l'éloignement de plus de 1 km du site, le projet n'est pas impacté par cette servitude

3.5.1.4 Réseaux divers

Réseaux d'alimentation en eaux

La commune de Gennevilliers a affermé son réseau public d'eau potable à SUEZ, assurant la gestion de l'alimentation en eau potable.

Réseaux de communication

Les deux réseaux Telecom existants sur site sont SFR et ORANGE.

Réseaux de gaz, d'électricité

La commune Gennevilliers a délégué les compétences dans le domaine de la distribution d'électricité à ENEDIS et la distribution de gaz à GRDF.

Conduites de transport d'hydrocarbures liquides « TRAPIL »

Le site est traversé par deux conduites de transport d'hydrocarbures liquides appartenant au réseau de pipeline LHP (Le Havre / Paris) construit et exploité par la société TRAPIL (Société des Transports Pétroliers par Pipeline).

Les obligations / servitudes sont :

- ✓ réserver le libre passage des agents chargés de la surveillance et de l'entretien des conduites et des agents de contrôle
- ✓ ne pas procéder, sauf accord préalable de la Société TRAPIL, dans la bande de 5 mètres de largeur à aucune construction, ni à aucune façon culturale descendant à plus de 0,60 mètre de profondeur, et à aucune plantation d'arbres ou d'arbustes dans cette dite bande qui est portée à 10 mètres en zone forestière
- ✓ s'abstenir de tout acte de nature à nuire au bon fonctionnement, à l'entretien et à la conservation de l'ouvrage
- ✓ en cas de mutation, à titre gratuit ou onéreux, d'une ou de plusieurs des parcelles considérées, dénoncer au nouvel ayant droit, les servitudes dont elles sont grevées, en obligeant expressément celui-ci à les respecter en ses lieu et place
- ✓ en cas de changement d'exploitant de l'une ou de plusieurs des dites parcelles, avant le commencement, comme après l'exécution des travaux, lui dénoncer également les servitudes grevant les parcelles, en l'obligeant à les respecter en ses lieu et place.

L'arrêté préfectoral n°2016-215 du 22 décembre 2016 institue des servitudes d'utilité publique prenant en compte la maîtrise des risques autour des canalisations de transport de gaz naturel ou assimilé, d'hydrocarbures et de produits chimiques sur le territoire de la commune de Gennevilliers.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Les distances au SUP1, SUP2 et SUP3 (respectivement distance au SELS, SEL et SEI) définissent les périmètres dans lesquelles des restrictions d'implantations sont prescrites. L'arrêté précité, en son article 2 :

- ✓ en zone SUP1 : subordonne la délivrance d'un permis de construire relatif à un ERP susceptible de recevoir plus de 100 personnes ou à un IGH, à une analyse de compatibilité ayant reçu un avis favorable du transporteur (TRAPIL) ou en cas d'avis défavorable du transporteur, l'avis favorable du Préfet
- ✓ en zone SUP2 : interdit l'ouverture d'un ERP susceptible de recevoir plus de 300 personnes ou d'un IGH
- ✓ en zone SUP3 : interdit l'ouverture d'un ERP susceptible de recevoir plus de 100 personnes ou d'un IGH

Le projet est celui de l'implantation d'une unité industrielle de méthanisation de biodéchets. La salle dédiée au public constitue un ERP : moins de 100 personnes seront accueillies. Indépendamment des distances d'effets (présentées au 5.3.4), le projet n'est pas concerné par ces servitudes car il ne correspond pas à l'implantation d'un ERP destiné à recevoir plus de 100 personnes ou d'un IGH.

3.5.2 Le patrimoine culturel et archéologique

3.5.2.1 Monuments historiques

Un monument historique classé ou inscrit est un immeuble ou un objet mobilier recevant un statut juridique particulier destiné à le protéger, du fait de son intérêt historique, artistique, architectural mais aussi technique ou scientifique.

Le site projeté de méthanisation se trouvait dans le rayon de protection de 500 m du monument classé « Allée couverte des Déserts », qui se situe sur la commune d'Argenteuil. La révision du Plan Local d'Urbanisme du 03 octobre 2019 de la ville d'Argenteuil a corrigé la distance associée audit périmètre de protection.

Un Périmètre de Protection Modifié (PPM) a été défini par la commune avec la Direction de l'Architecture et du Patrimoine du Val d'Oise. Les PPM ont pour objectif principal de limiter la servitude de protection aux espaces naturels et bâtis se trouvant dans le champ de visibilité de chaque monument, c'est-à-dire soit étant visible depuis l'édifice, soit étant visible en même temps que lui à partir d'un point d'observation normalement accessible au public.

Le PPM du monument historique « Allée couverte des Déserts » est présenté ci-après.

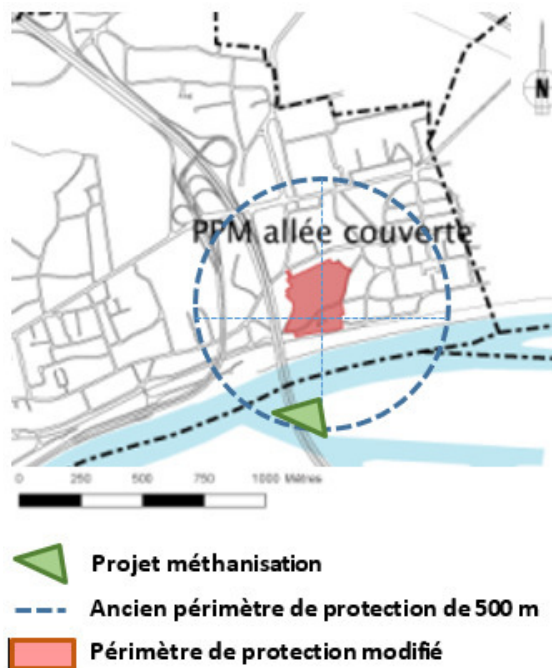


Figure 9 : Périmètre de Protection Modifié du Monument Historique « Allée couverte des Déserts », commune d'Argenteuil, et localisation du site projeté

Le projet de site de méthanisation n'est plus inscrit dans le périmètre de protection d'un monument historique.

3.5.2.2 Site archéologique

Les zones de présomption de prescription archéologique (ZPPA) permettent d'alerter les aménageurs sur les zones archéologiques sensibles du territoire et qui sont présumées faire l'objet de prescriptions d'archéologie préventives.

Ces ZPPA sont des zones dans lesquelles les travaux d'aménagement soumis à autorisation d'urbanisme (permis de construire, permis d'aménager, permis de démolir) et les zones d'aménagement concertées (ZAC) de moins de trois hectares peuvent faire l'objet de prescriptions d'archéologie préventives.

D'après les données atlas patrimoines cultures, aucune ZPPA n'est recensée sur le site.

3.5.2.3 Sites patrimoniaux remarquables (SPR)

Les sites patrimoniaux remarquables ont été créés par la loi du 7 juillet 2016 relative à la liberté de la création, à l'architecture et au patrimoine. Ce dispositif a pour objectif de protéger et mettre en valeur le patrimoine architectural, urbain et paysager de nos territoires.

Les sites patrimoniaux remarquables sont « *les villes, villages ou quartiers dont la conservation, la restauration, la réhabilitation ou la mise en valeur présentent, au point de vue historique, architectural, archéologique, artistique ou paysager, un intérêt public.* »

Les espaces ruraux et les paysages qui forment avec ces villes, villages ou quartiers un ensemble cohérent ou qui sont susceptibles de contribuer à leur conservation ou à leur mise en valeur peuvent être classés au même titre.

D'après les données atlas patrimoines cultures, aucun SPR n'est recensé sur le site.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

3.5.2.4 Sites inscrits et classés

Les sites inscrits ont pour objet la sauvegarde de formations naturelles, de paysages, d'ensembles bâtis et leur préservation contre toute atteinte grave (destruction, altération, banalisation...).

Un site classé est un site de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, dont la qualité appelle, la conservation en l'état et la préservation de toute atteinte grave.

D'après la consultation de la carte interactive de l'atlas des patrimoines deux sites inscrits sont recensés dans un périmètre de 3 km autour du site d'étude. En revanche, aucun site classé n'est recensé dans ce périmètre.

La carte ci-dessous recense les deux sites inscrits dans le périmètre ainsi que le premier site classé hors périmètre.



Figure 10 : Cartographie des sites classés et inscrits (source : Atlas des patrimoines)

3.5.3 Les infrastructures de transport

3.5.3.1 Voies de communication associées à la zone portuaire

Le site est desservi, par l'Est, par la Route du bassin n°6. Sur la plateforme portuaire, le volume de trafic est de l'ordre de 49 000 véhicules pour un jour ouvré moyen. La moitié de ce trafic est directement lié à l'activité du port (l'autre moitié correspond à du transit : véhicules traversant le port sans s'arrêter). Les poids-lourds représentent en moyenne 30 % du nombre de véhicules circulant sur la plateforme.

Plus de 500 000 tonnes de marchandises ont transité par voies ferrées en 2009 par la plateforme portuaire. Le réseau de voies ferrées couvre l'intégralité du site. La voie ferrée du réseau du port la plus proche du site est identifiée à 500 m à l'est du site projeté.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Actuellement, les berges du site ne sont équipées d'aucun aménagement portuaire fluvial (Quai, estacade...) que ce soit côté Seine au nord ou côté darses au Sud. Le trafic fluvial (et fluvio-maritime) : par automoteurs ou par barges, en convois jusqu'à 5 000 tonnes sur la Seine aval et 3 000 tonnes sur l'amont de Paris et sur l'Oise, est utilisé principalement pour les pondéreux, pour les céréales, mais aussi pour les conteneurs (76 874 conteneurs E.V.P1. en 2008). Des navires fluvio-maritimes circulent également sur le port (trafic total d'environ 41 000 tonnes en 2008).

3.5.3.2 Autres voies

Le site est surplombé en partie Ouest par deux viaducs parallèles de l'autoroute A15. D'après les données de la Direction des Routes d'Ile-de-France (DiRIF), l'autoroute A15 présente invariablement un niveau de trafic élevé, plus de 198 400 véhicules/j dont 5% de poids-lourds.

La ligne C du RER est localisée à plus de 1,5 km à l'est du site de méthanisation projeté.

Aucun itinéraire cyclable ne se trouve à proximité du site.



3.5.4 Activités économiques

Les équipements administratifs, scolaires, socioculturels et sportifs les plus proches sont situés de l'autre côté de la Seine, sur la commune d'Argenteuil.

Les communes de Gennevilliers et Argenteuil sont des zones totalement urbanisées. On ne recense donc aucune activité agricole à proximité du site d'étude.

Le port de Gennevilliers est le secteur regroupant la plus forte activité sur la commune. Le port représente plus de 275 entreprises sur plus de 270 ha, consacrés aux activités portuaires et aux services divers (sécurité, douanes, pompiers, manutention, transport, implantation d'entreprises, avec une surface de 510 000 m² de bâtiments et 78 ha d'espaces publics aménagés. Le port génère de l'ordre de 8 000 emplois directs.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Les zones touristiques les plus proches du site d'étude se situent à environ 3 km (ferme des hautes bornes sur la commune de Villeneuve-la-Garenne à 3,15 km au sud-est et musée municipal d'art et d'histoire de Colombes sur la commune de Colombes à 3,55 km au sud-ouest).

3.5.5 Etablissements Recevant du Public dits sensibles

Les établissements dits sensibles sont les Établissements Recevant du Public (ERP), et plus particulièrement un public sensible (écoles, hôpitaux, maison de retraites, ...). Les établissements sensibles, situés dans un rayon de 1 km, sont présentés dans le tableau ci-dessous.

| Etablissement sensible | Distance par rapport au site | Commune |
|--------------------------------|------------------------------|------------|
| Ecole élémentaire Orgemont | 815 m au Nord-Est | Argenteuil |
| Ecole maternelle Orgemont | 735 m au Nord-Est | Argenteuil |
| École élémentaire Joliot Curie | 986 m au Nord | Argenteuil |
| Collège Joliot Curie | 967 m au Nord | Argenteuil |

Tableau 1 : Etablissements sensibles à proximité du site

3.5.6 Premières habitations à proximité

Selon l'observatoire des territoires gouvernementaux, Gennevilliers fait partie des communes que l'on appelle « Espaces densément peuplés ». Néanmoins, le site étant situé dans une zone industrielle portuaire, il est relativement éloigné des habitations. Les habitations les plus proches se situent à plus de 300 m, de l'autre côté de la Seine.



Figure 12 : Cartographie des premières habitations (source : Géoportail)

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

3.5.7 Environnement industriel

3.5.7.1 Établissements ICPE

Plusieurs Installations Classées pour la Protection de l'Environnement sont recensées dans un rayon de 1 km. Elles sont présentées dans le tableau et la figure ci-dessous :

Tableau 2 : Identification des sites ICPE dans l'aire d'étude rapprochée de 1 km (Source : Géorisques)

| Nom de l'établissement | Libellé de l'activité | Régime ICPE | Statut SEVESO |
|---|---|----------------|-------------------|
| PORT AUTONOME DE PARIS | -- | Enregistrement | Non SEVESO |
| SUEZ RV Ile-de-France SAS | -- | Autorisation | Non SEVESO |
| SUEZ RR IWS CHEMICALS FRANCE | Traitement et élimination des déchets dangereux | Autorisation | Seveso seuil bas |
| FINANCIERE LOGIMMO ET DEVELOPPEMENT | -- | Autorisation | Non SEVESO |
| GUY DAUPHIN ENV | -- | Autorisation | Non SEVESO |
| GSM | -- | Enregistrement | Non SEVESO |
| SOCIETE FRANCIENNE D'ENROBAGE | -- | Enregistrement | Non SEVESO |
| REVIVAL (ex COREPA) | Démantèlement d'épaves | Autorisation | Non SEVESO |
| SOLVALOR | Traitement et élimination des déchets dangereux | Autorisation | Non SEVESO |
| SERRE ANDRIEU | -- | Autorisation | Non SEVESO |
| SEINEO (ExPEVM Services) | Activités des sièges sociaux | Enregistrement | Non SEVESO |
| LAFARGEHOLCIM BETONS | -- | Enregistrement | Non SEVESO |
| COMPAGNIE DES SABLIERES DE LA SEINE | Activités des sociétés holding | Enregistrement | Non SEVESO |
| SOCIETE PARISIENNE DE MATERIAUX ENROBES | Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques n.c.a. | Autorisation | Non SEVESO |
| PORT AUTONOME DE PARIS | Services auxiliaires des transports par eau | Enregistrement | Non SEVESO |
| FRANCE BOISSONS | Services auxiliaires des transports par eau | Enregistrement | Non SEVESO |
| REVIVAL | -- | Autorisation | Non SEVESO |
| YPREMA | -- | Enregistrement | Non SEVESO |
| SOGEPP | Entreposage et stockage non frigorifique | Autorisation | Seveso seuil haut |
| TRAPIL | Transports par conduites | Autorisation | Seveso seuil bas |
| PAPREC ENVIRONNEMENT IDF | -- | Non classé | Non SEVESO |
| MAZEAU RECYCLAGE SAS | Récupération de déchets triés | Autorisation | Non SEVESO |
| PAPREC CHANTIERS | Récupération de déchets triés | Enregistrement | Non SEVESO |
| SUEZ RR IWS MINERALS FRANCE | Traitement et élimination des déchets dangereux | Autorisation | Non SEVESO |
| TRA SABLE | Collecte et traitement des eaux usées | Autorisation | Non SEVESO |
| BETON GRANULATS ILE DE FRANCE EST | Fabrication de béton prêt à l'emploi | Enregistrement | Non SEVESO |
| PORT AUTONOME DE PARIS | Services auxiliaires des transports par eau | Enregistrement | Non SEVESO |
| REVIVAL | -- | Autorisation | Non SEVESO |
| TOTAL MARKETING FRANCE | -- | Autorisation | Seveso seuil haut |
| TRANSPORTS REUNIS SERVICES | Manutention non portuaire | Autorisation | Non SEVESO |
| TOTAL RAFFINAGE MARKETING | -- | Non classé | Non SEVESO |
| PAPREC CHANTIERS | -- | Enregistrement | Non SEVESO |

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENEVILLIERS



Figure 13 : Localisation des sites ICPE dans un rayon de 1 km (source : MAPPEA)

3.5.7.2 Points de rassemblement

L'examen des établissements industriels dans l'environnement immédiat du projet de méthanisation rend compte de la présence de 2 établissements SEVESO Seuil Haut : TOTAL, et SOGEP et un établissement SEVESO Seuil bas : TRAPIL.

Ces établissements disposent d'un Plan Particulier d'Intervention. Une plaquette d'information « LES GESTES DE PRÉCAUTION ET DE PRÉVENTION — RISQUES INDUSTRIELS MAJEURS Plan Particulier d'Intervention (PPI), Sites SOGEP et TRAPIL, révision n° 2 - JUIN 2017 – a été distribuée dans l'environnement immédiat de ses sites pour communiquer quant aux risques industriels liés à l'activité des 2 établissements précités ainsi que sur les « bons réflexes » à adopter en cas d'accident majeur.

La plaquette mentionne les points de rassemblements associés à ces établissements :



Figure 14 : Localisation des points de rassemblement TRAPIL et SOGEP (extrait de la plaquette d'information PPI, sites SOGEP et TRAPIL, révision n°2)

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Il est observé que la localisation actuelle du point de rassemblement de l'établissement SOGEP est située à l'entrée du site projeté de méthanisation.



Figure 15 : Localisation du point de rassemblement SOGEP, emprise du projet de méthanisation

Ce point de rassemblement sera déplacé et implanté le long de la berge en direction Est. La localisation exacte n'est pas définie à date. La nouvelle implantation sera précisée par HAROPA Port.

3.5.7.3 Plan de Prévention des Risques Industriels (PPRT)

Le site du projet est concerné par le PPRT de TOTAL (dépôt pétrolier) localisé à l'Ouest du site, PPRT – TOTAL approuvé par arrêté inter-préfectoral n°2013-34 en date du 11 avril 2013.

Le site est partiellement recouvert dans sa partie Ouest par la zone b du périmètre d'exposition au risque du zonage réglementaire du PPRT de TOTAL. La portion du site incluse dans le périmètre d'exposition aux risques, en zone b, correspond à l'espace vert à préserver et aux terrains situés directement sous les viaducs de l'autoroute A15.

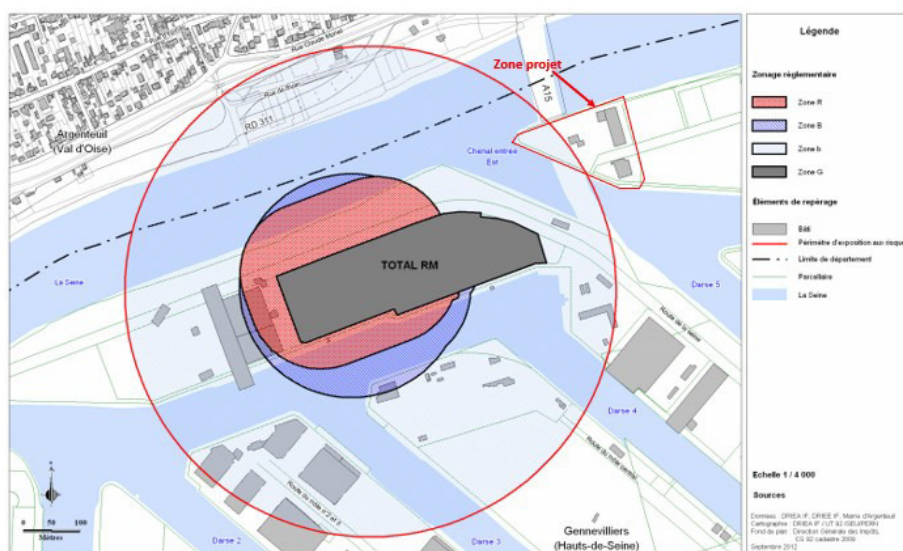


Figure 16 : Extrait du zonage réglementaire du PPRT TOTAL Raffinage Marketing

Le règlement du PPRT fixe les prescriptions d'implantation. Les effets de surpression ainsi que les effets thermiques transitoires impactant la zone b sont définis en cohérence avec le cahier des recommandations joint au règlement du PPRT de TOTAL, à savoir « les projets et biens futurs doivent présenter des caractéristiques de nature à garantir la protection des personnes pour des effets thermiques transitoires dont l'intensité est donnée en annexe du règlement ».

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

3.5.7.4 Transport de matières dangereuses (TMD)

Les risques transport de matières dangereuses résultent des possibilités de réactions physiques et/ou chimiques des matières transportées en cas de perte de confinement ou de dégradation du contenant (citerne, conteneur...). Les effets sont de trois types :

- ✓ Incendie suite à un choc, un échauffement, une fuite avec risques de brûlures et d'asphyxie ;
- ✓ Dispersion dans l'air, l'eau et le sol de produits dangereux avec risques d'intoxication par inhalation, par ingestion ou par contact, ou pollution ;
- ✓ Explosion, après un choc, par des mélanges de produits avec risques de traumatismes directs.

D'après le DDRM de Hauts-De-Seine, la commune de Gennevilliers est concernée par le risque TMD par voie routière et fluviale, et par canalisation de produits dangereux.

En effet, le site est implanté à proximité de la voie routière (A15) qui assure le transport de marchandises, le risque TMD par voie routière est donc présent.

De plus, deux conduites de transport d'hydrocarbures liquides « TRAPIL » sont localisées en bordure Ouest et Sud du site. Des servitudes sont désignées (3.5.1.4).

L'étude de sécurité canalisations menée par l'exploitant TRAPIL renseigne quant aux phénomènes dangereux de référence afférents à l'exploitation des canalisations. Les distances d'effets ELS « Effets Létaux Significatifs » sont au minimum de 110 mètres de part et d'autre des canalisations ((courrier de TRAPIL au SYCTOM en date du 16 août 2020). Cette emprise connue correspond à la zone des effets « dominos », en cas de flux thermiques (8 kW/m²).

La totalité de l'emprise foncière du projet est concerné par cette zone d'effets.

TRAPIL a édicté des prescriptions dans le cadre du projet de méthanisation : les zones ATEX devront être le plus éloignées possible des canalisations TRAPIL.

La zone méthanisation a été éloignée au maximum des canalisations TRAPIL pour répondre à cette demande.

3.6 SYNTHÈSE DES ENJEUX : ENVIRONNEMENT DU SITE

Dans le cadre du périmètre d'étude de l'étude des dangers, les enjeux environnementaux sont à définir en tant que cible potentielle impactée par les effets d'un accident industriel sur le site du projet.

Les effets attendus dans le cas d'une installation de méthanisation sont des effets de surpression, des effets thermiques ou encore des effets toxiques, justifiés par les installations du site de stockage et distribution de gaz (biogaz, biométhane).

L'analyse de l'environnement physique de l'établissement projeté souligne l'absence d'enjeu environnemental (topographie, géologie, climat ou qualité de l'air) à l'exception :

- ✓ De l'hydrogéologie :
 - la première nappe rencontrée au droit du site (profondeur de 4,74 à 8 m) est la nappe contenue dans les alluvions de la Seine, majoritairement libre dans le secteur. La nappe est donc vulnérable à une pollution en provenance de la surface
- ✓ De l'hydrologie :
 - le site est bordé au Nord par le lit majeur de la Seine et au Sud-Ouest par l'entrée Est du port de Gennevilliers desservant les darses n°5 et n°6. La Seine est vulnérable à une pollution en provenance de la surface en l'absence de rétention sur site

L'analyse de l'environnement naturel de l'établissement projeté met en exergue des enjeux environnementaux liés à des espaces protégés, à des espaces très sensibles et liés à des engagements internationaux :

- ✓ Espace protégé :
 - absence de Réserve Naturelle, d'Arrêté de Protection de Biotope ou encore d'Espaces Boisés Classés à proximité...
 - ...mais présence de plusieurs espaces naturels sensibles (ENS) et espaces naturels associés (ENA) : la presqu'île et berges de Seine du Port de Gennevilliers, les Berges de Seine, les Berge du parc des Chanteraines et les Chanteraines et la zone humide des Tilliers.
- ✓ Espace très sensible :
 - absence de Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux ou de Parc Naturel Régional à proximité...
 - ...mais présence d'une Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique et Faunistique de type 2 (« Pointe aval de l'île Saint-Denis »), située sur la pointe aval de l'île Saint Denis et à son pourtour à 570 m à l'Est du site.
- ✓ Engagement international :
 - présence d'une zone NATURA 2000 « Site de Seine-Saint-Denis » (directive Oiseaux) situé sur la pointe aval de l'île Saint Denis à 900 m à l'Est du site et identification d'un corridor écologique associé en la présence du chenal du port

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

L'analyse de l'environnement humain rend compte d'enjeux plus nombreux, justifiés par la nature de cibles qu'ils constituent, plus vulnérables à des effets d'un accident industriel (ou dont les effets peuvent davantage être appréciés par une échelle de gravité réglementaire) :

- ✓ Servitudes d'Utilité Publique :
 - le site projeté est suffisamment éloigné des voies ferrées (servitude T1), infrastructures de transport d'énergie (servitude I4) ou canalisations publiques d'eaux et assainissements pour ne pas être grevé par les prescriptions associées...
 - ...mais est concerné par la servitude EL3 relative à un marchepied sur berge
- ✓ Réseaux :
 - le site est traversé par 2 conduites de transport d'hydrocarbures liquides appartenant au réseau de pipeline LHP (Le Havre / Paris) construit et exploité par la société TRAPIL.
 - Ces infrastructures constituent des enjeux industriels significatifs puisque l'impact par des effets d'un accident sur le site projeté sur ces canalisations pourrait conduire à un effet domino
- ✓ Infrastructures de transport :
 - le site est desservi, par l'Est, par la Route du bassin n°6 qui constitue un enjeu environnemental humain.
 - Les voies ferrées du port sont éloignées du site projeté d'une distance supérieure à 500 m et ne sont pas désignées comme enjeu.
 - La Seine permet le trafic fluvial de marchandises : les automoteurs ou barges sont un enjeu.
 - Le site est surplombé en partie Ouest par deux viaducs parallèles de l'autoroute A15 : l'infrastructure est vulnérable à des effets de surpression et constitue de fait un enjeu singulier
- ✓ Habitations :
 - le site projeté est relativement éloigné des habitations. Les habitations les plus proches se situent à plus de 300 m, de l'autre côté de la Seine. Elles représentent néanmoins un enjeu, le cas échéant, si des zones d'effets importantes d'un scénario d'accident majeur du site étaient déterminées
- ✓ Environnement industriel :
 - le site projeté est localisé sur le port de Gennevilliers et de nombreuses industries sont présentes dans un rayon de 1 km.
 - L'établissement MAZEAU RECYCLAGE est implanté à moins de 20 m à l'est du site et constitue de fait une cible singulière pour prévenir d'un effet domino.
 - Les établissements SEVESO Seuil Haut TOTAL et SOGEPP et SEVESO Seuil bas TRAPIL sont implantés à proximité immédiate et sont également des enjeux industriels notables en cas d'impact de scénarii d'accident majeur depuis le site projeté.
 - Le site projeté n'est pas concerné par le PPRT TRAPIL / SOGEPP mais est recouvert dans sa partie Ouest par la zone b du périmètre d'exposition au risque du zonage réglementaire du PPRT de TOTAL.

4 DEFINITION DES CIBLES ET INTERETS A PROTEGER

4.1 DISTANCES D'ISOLEMENT/ D'ÉLOIGNEMENT ET CIBLES A PROTEGER

4.1.1 Définitions

Les cibles sont les zones qui pourraient être atteintes a priori par les effets d'un accident survenant sur les installations de l'établissement projeté, implanté sur le territoire de la commune de GENNEVILLIERS (92).

Les périmètres de sécurité (distances d'éloignement et distance d'isolement), définis dans les arrêtés relatifs aux prescriptions générales applicables aux installations classées soumises à déclaration ou autorisation, sont des éléments d'appréciation pertinents.

Il convient de rappeler les vocables « *distance d'éloignement* » et « *distance d'isolement* ».

La note de doctrine n°2012-264/GLB/GLB du 05/09/12 sur les conditions d'isolement ou d'éloignement applicables aux ICPE précise la fixation dans les prescriptions réglementaires nationales de règles d'implantation imposant un isolement/éloignement minimal de certaines ICPE vis-à-vis des tiers.

Les prescriptions des arrêtés ministériels ICPE ne s'imposent qu'aux exploitants des ICPE et pas aux tiers : dès lors que ces distances portent sur l'intérieur des sites (distances minimales entre l'installation et les limites de propriété (ou du terrain dont la maîtrise foncière est assurée) elles sont maîtrisables par l'exploitant et peuvent être exigées pendant toute la vie de l'installation. Elles sont alors qualifiées de « distances d'isolement ».

En revanche, dès lors qu'elles portent sur l'extérieur du site (obligation d'implanter l'installation à une distance minimale des tiers), elles ne s'appliquent qu'au moment de la création de l'installation et l'exploitant ne peut être responsable du fait qu'un tiers s'installerait ultérieurement à proximité de son installation à une distance inférieure ; ces distances sont appelées « distances d'éloignement ».

Les activités industrielles du projet de méthanisation METHA VALO 92 s'inscrivent dans les rubriques suivantes de la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, et y sont classées :

- ✓ ICPE 2781-2 « *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* », 2 : *méthanisation d'autres déchets non dangereux* » : régime de l'Autorisation
- ✓ ICPE 3532 « *Valorisation de déchets non dangereux* » : régime de l'Autorisation
- ✓ ICPE 2910-B1 « *Combustion, à l'exclusion des installations visées par les rubriques 2770, 2771, 2971 ou 2931* », 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 la biomasse* », 1 : *Uniquement de la biomasse telle que définie au b) ii) ou au b) iii) ou au b) v) de la définition de la biomasse, le biogaz autre que celui visé en 2910-A, ou un produit autre que la biomasse issu de déchets au sens de l'article L. 541-4-3 du code de l'environnement* » : régime de l'Enregistrement

Les chapitres suivants passent en revue les arrêtés ministériels applicables et proposent, le cas échéant, l'identification des distances d'éloignement et d'isolement.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

4.1.2 ICPE 2781-2 : méthanisation de déchets non dangereux

L'activité du site projeté est soumise à Autorisation : elle est encadrée par 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 1er du livre V du code de l'environnement.

L'article 4 dudit arrêté présente les prescriptions relatives à l'implantation des installations :

Sans préjudice des règlements d'urbanisme, l'installation n'est pas située dans le périmètre de protection rapproché d'un captage d'eau destinée à la consommation humaine. Elle est distante d'au moins 35 mètres des puits et forages de captage d'eau extérieurs au site, des sources, des aqueducs en écoulement libre, de toute installation souterraine ou semi-enterrée utilisée pour le stockage des eaux destinées à l'alimentation en eau potable, à des industries agroalimentaires ou à l'arrosage des cultures maraîchères ou hydroponiques ; la distance minimale aux rivages et berges des cours d'eau, égale à 35 mètres dans le cas général, peut toutefois être réduite en cas de transport par voie d'eau.

↳ la distance d'éloignement minimale imposée de 35 m est respectée : elle est néanmoins considérée en tant qu'élément d'appréciation du périmètre d'étude des cibles. Les berges de la Seine et la Seine sont plus précisément identifiées comme cibles potentielles singulières puisque localisées en périphérie Nord, Ouest et Sud du site. L'évacuation du digestat par barge depuis l'estacade implantée au Sud est ici rappelée.

La distance entre l'installation (à l'exception des équipements ou des zones destinées exclusivement au stockage de matière végétale brute) et les habitations occupées par des tiers, y compris les lieux d'accueil visés au II de l'article 1er de la loi n° 2000-614 du 5 juillet 2000 relative à l'accueil et à l'habitat des gens du voyage, ne peut pas être inférieure à 200 mètres, à l'exception des logements occupés par des personnels de l'installation et des logements dont l'exploitant ou le fournisseur de substrats de méthanisation ou l'utilisateur de la chaleur produite à la jouissance.

↳ la distance d'éloignement minimale de 200 m entre le site et les habitations occupées par des tiers est respectée : elle est néanmoins considérée en tant qu'élément d'appréciation du périmètre d'étude des cibles.

Sans préjudice des dispositions de l'article 52-2, l'arrêté préfectoral mentionne la distance minimale d'implantation de l'installation ou de ses différents composants par rapport aux habitations occupées par des tiers, y compris les lieux d'accueil visés au II de l'article 1er de la loi n° 2000-614 du 5 juillet 2000 relative à l'accueil et à l'habitat des gens du voyage, stades ou terrains de camping agréés ainsi que des zones destinées à l'habitation par des documents d'urbanisme opposables aux tiers, établissements recevant du public, à l'exception de ceux en lien avec la collecte ou le traitement des déchets ou des eaux usées.

La détermination de ces distances s'appuie notamment sur l'étude de dangers et l'étude d'impact.

↳ la considération de l'étude de dangers et de l'intensité des effets attendus est abordée au chapitre suivant.

La distance entre les installations de combustion ou un local abritant ces équipements (unités de cogénération, chaudières) et installations d'épuration de biogaz ou un local abritant ces équipements ne peut être inférieure à 10 mètres.

La distance entre les torchères ouvertes et les équipements de méthanisation (digesteur, post digesteur, gazomètre) ne peut être inférieure à 15 mètres. La distance entre les torchères fermées et les équipements de méthanisation (prétraitement, digesteur, post digesteur, gazomètre) ne peut être inférieure à 10 mètres. La distance entre les torchères et les unités connexes (local séchage, local électrique, local technique) ne peut être inférieure à 10 mètres.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

La distance entre les aires de stockage de liquides inflammables ou des matériaux combustibles (dont les intrants et les arbres feuillus à proximité) et les sources d'inflammation (par exemple : armoire électrique, torchère) ne peut être inférieure à 10 mètres sauf dispositions spécifiques coupe-feu dont l'exploitant justifie qu'elles apportent un niveau de protection équivalent.

↳ les distances mentionnées sont des distances d'isolement, prescrites en vue d'interdire / limiter l'occurrence d'effets dominos entre les installations du site. L'implantation des installations du site respecte ces distances d'isolement.

4.1.3 ICPE 3532 : valorisation de déchets non dangereux

La « Note d'explication de la nomenclature ICPE des installations de gestion et de traitement de déchets (Version du 27 avril 2022) - Direction Générale de la Prévention des Risques » consolide le classement : il est stipulé pour la rubrique ICPE 2781 et son articulation avec les rubriques IED 3xxx que « Les installations soumises à autorisation sous la rubrique 2781 sont classées au titre de la rubrique 3532 de la nomenclature ».

L'activité ICPE 3532 du site projeté est soumise à Autorisation : elle est encadrée par l'arrêté du 12/01/21 relatif aux meilleures techniques disponibles (MTD) applicables aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets relevant du régime de l'autorisation au titre de la rubrique 3520 et à certaines installations de traitement de déchets relevant du régime de l'autorisation au titre des rubriques 3510, 3531 ou 3532 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

L'arrêté du 12/01/2021 ne mentionne pas de distances singulières exceptées pour la gestion du bruit (3.6) : implantation appropriée des équipements et des bâtiments : « *les niveaux de bruit peuvent être réduits en augmentant la distance entre l'émetteur et le récepteur et en utilisant les bâtiments comme murs antibruit* ».

Nota : L'arrêté du 17/12/19 relatif aux meilleures techniques disponibles (MTD) applicables à certaines installations de traitement de déchets relevant du régime de l'autorisation et de la directive IED pour au moins les rubriques 3510 (hors installations de lagunage), 3531 (hors installations d'élimination des laitiers), 3532 (hors installations de valorisation des laitiers), 3550 et 3710 (lorsque l'installation traite les eaux résiduaires rejetées par une ou plusieurs installations classées au titre des rubriques susmentionnées ou un mélange d'eaux résiduaires lorsque la charge polluante principale est apportée par une installation classée au titre des rubriques susmentionnées) est également consulté. Une seule prescription porte sur une distance : c'est la même prescription que celle citée ci-dessus pour le bruit.

↳ il est question ici d'une disposition visant à se prémunir du risque chronique induit par la nuisance potentielle « bruit » caractéristique du projet. L'analyse des impacts menée dans la PJ04 de la Demande d'Autorisation Environnementale propose la simulation acoustique des installations du site. Aucune distance d'isolement ou d'éloignement n'est identifiée en vue de définir des cibles de l'étude de dangers (risque accidentel).

4.1.4 ICPE 2910-B1 : combustion de biogaz

L'activité du site projeté est soumise à Enregistrement : elle est encadrée par l'arrêté du 3 août 2018 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations relevant du régime de l'enregistrement au titre de rubrique 2910 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement. Entrée en vigueur à compter du 20 décembre 2018.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

L'article 5 dudit arrêté présente les prescriptions relatives à l'implantation des installations :

Les appareils de combustion sont implantés de manière à prévenir tout risque d'incendie et d'explosion et à ne pas compromettre la sécurité du voisinage, intérieur et extérieur, à l'installation. Ils sont suffisamment éloignés de tout stockage et de toute activité mettant en œuvre des matières combustibles ou inflammables. L'implantation des appareils satisfait aux distances d'éloignement suivantes (les distances sont mesurées en projection horizontale par rapport aux parois extérieures du local qui les abrite ou, à défaut, les appareils eux-mêmes) :

- 20 mètres des limites de propriété de l'installation et des établissements recevant du public de 1re, 2e, 3e et 4e catégorie, des immeubles de grande hauteur, des immeubles habités ou occupés par des tiers et des voies de circulation autres que celles liées à la desserte ou l'exploitation de l'installation ;

☞ cette distance d'isolement (limite du site) et d'éloignement (ERP, IGH...) minimale de 20 m entre l'installation de combustion et les cibles est respectée : elle est néanmoins considérée en tant qu'élément d'appréciation du périmètre d'étude des cibles.

- 10 mètres des installations mettant en œuvre des matières combustibles ou inflammables, y compris les stockages aériens de combustibles liquides ou gazeux destinés à l'alimentation des appareils de combustion présents dans l'installation.

☞ La distance mentionnée est une distance d'isolement, prescrites en vue d'interdire / limiter l'occurrence d'effets dominos entre les installations du site. L'implantation des installations du site respecte cette prescription. La distance de 10 m est majorée par la distance de 20 m désignée précédemment.

En cas d'impossibilité technique de respecter ces distances, l'exploitant proposera des mesures alternatives permettant d'assurer un niveau de sécurité des tiers équivalent.

☞ les appareils de combustion sont implantés dans un bâtiment dédié (chaufferie) disposant de parois en béton. L'installation de combustion respecte les distances d'isolement et d'éloignement précédentes et propose des voiles périphériques et couverture en béton.

Les appareils de combustion sont implantés, sauf nécessité d'exploitation justifiée par l'exploitant, dans un local uniquement réservé à cet usage et répondant aux règles d'implantation ci-dessus.

Les appareils de combustion utilisant des combustibles solides sont implantés dans des locaux séparés des autres appareils de combustion.

Le local abritant l'installation de combustion a un volume d'au plus 5 000 m³. A défaut, l'exploitant justifie dans le dossier de demande que le phénomène dangereux résultant de l'explosion du bâtiment abritant l'installation de combustion est de gravité au plus « sérieuse » au sens de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 susvisé.

Lorsque les appareils de combustion sont placés en extérieur, des capotages, ou tout autre moyen équivalent, sont prévus pour résister aux intempéries.

L'installation ne se situe pas au-dessus ou en-dessous de locaux habités, occupés par des tiers ou à usage de bureaux, à l'exception de locaux techniques. Elle n'est pas située en sous-sol.

☞ les appareils de combustion sont implantés dans un bâtiment dédié (chaufferie) disposant de parois et couverture en béton, de volume inférieur à 5 000 m³. Aune distance d'éloignement ou d'isolement n'est désignée ici

4.2 INTERETS A PROTEGER

Les intérêts à protéger sont définis par l'article L511-1 du code de l'environnement :

« Sont soumis aux dispositions du présent titre les usines, ateliers, dépôts, chantiers et, d'une manière générale, les installations exploitées ou détenues par toute personne physique ou morale, publique ou privée, qui peuvent présenter des dangers ou des inconvénients soit pour la commodité du voisinage, soit pour la santé, la sécurité, la salubrité publiques, soit pour l'agriculture, soit pour la protection de la nature, de l'environnement et des paysages, soit pour l'utilisation rationnelle de l'énergie, soit pour la conservation des sites et des monuments ainsi que des éléments du patrimoine archéologique »

L'étude du périmètre d'isolement et éloignement associé aux installations de l'établissement projeté de méthanisation a souligné un périmètre de 200 m, justifié par la prescription d'éloignement des habitations occupées par des tiers.

La liste des intérêts à protéger est aussi appréciée par l'analyse qualitative de l'intensité des effets induits en cas de libération des potentiels de dangers associés aux activités du site.

Le rapport INERIS 201652 - 2437679 - v2.0 26/01/2021 « Scénarios accidentels et modélisation des distances d'effets associées pour des installations de méthanisation de taille agricole et industrielle » renseigne quant à la caractérisation des phénomènes dangereux afférents à l'exploitation des activités de méthanisation (ICPE 2781).

Les risques identifiés sont l'incendie, l'explosion, la rupture ou éclatement physique (et émissions gazeuses liées à la rupture), les émissions gazeuses, les rejets de matières liquides ou semi-liquides ou encore les rejets d'eaux pluviales contaminées.

Les distances d'effets présentées ci-après par référence aux chapitres 4.4, 4.5 et 4.6 du rapport INERIS précité sont associées à des configurations singulières d'étude qui ne sont pas celles du projet : elles permettent d'apprécier la nature des effets et l'ordre de grandeur des distances d'effets.

Les scénarios accidentels retenus correspondant à des configurations qui vont de la taille agricole (ou semi-industrielle) à la taille industrielle sont :

- *la rupture guillotine d'une canalisation basse pression (BP) de biogaz situé à l'extérieur avec vidange des stockages éventuellement présents en amont et en aval*
- *la rupture guillotine d'une canalisation moyenne pression (MP) de biogaz situé à l'extérieur avec vidange des stockages éventuellement présents en amont et en aval*
- *la rupture guillotine d'une canalisation haute pression (HP) de biogaz situé à l'extérieur avec vidange des stockages éventuellement présents en amont et en aval*
- *l'explosion dans un digesteur c'est-à-dire qu'un mélange inflammable s'est formé à l'intérieur de l'enceinte et qu'une source d'inflammation est présente*
- *l'explosion dans un gazomètre (même séquence des événements que pour le digesteur)*
- *la ruine d'un gazomètre : il s'agit de la rupture complète de l'enceinte permettant la libération de son contenu. Le nuage de biogaz se disperse, c'est-à-dire se mélange avec l'air, jusqu'à ce qu'une partie de celui-ci devienne inflammable et rencontre un point d'inflammation*
- *l'explosion dans un local technique (par exemple une chaufferie).*

Le chapitre « 4.4 Modélisations des scénarii de rupture de canalisations » fait état des distances d'effet suivantes :

- Phénomène de Flash-Fire, effets thermiques : Seuil des Effets Létaux de 15 m à 40 m et Seuil des Effets Irréversibles de 17 m à 45 m
- UVCE, effets de surpression : Seuils de Effets Létaux de 0 m à 35 m, Seuil des Effets Irréversibles de 5 m à 55 m et seuil des bris de vitres de 10 m à 90 m
- Feu torche, effets thermiques : Seuils de Effets Létaux de 12 m à 75 m, Seuil des Effets Irréversibles de 15 m à 95 m

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

- Rejet de H₂S : Seuil des Effets Létaux de 5 m à 10 m et Seuil des Effets Irréversibles de 5 m à 45 m (pour une teneur en H₂S dans le biogaz inférieure à 2 500 ppm, puisque dans le cadre du projet la tenue sera de l'ordre de 2 000 ppm avant épuration à 200 ppm après)

Le chapitre « 4.5 Modélisations des scénarios liés aux digesteurs » fait état des distances d'effet suivantes pour un digesteur de 5 000 m³ (Les digesteurs du projet propose un volume de l'ordre de 3 200 m³) :

- explosion dans le digesteur vide, effets de surpression : Seuils de Effets Létaux de 0 m à 60 m, Seuil des Effets Irréversibles de 55 m à 140 m et seuil des bris de vitres de 110 m à 280 m
- explosion dans le digesteur plein, effets de surpression : Seuils de Effets Létaux de 0 m à 30 m, Seuil des Effets Irréversibles de 20 m à 65 m et seuil des bris de vitres de 40 m à 130 m

Le chapitre « 4.6 Modélisations des scénarios liés aux gazomètres » fait état des distances d'effet suivantes pour des gazomètres de 1 000 m³ et 5 000 m³ (Le gazomètre du projet propose un volume de l'ordre de 2 400 m³) :

- explosion dans un gazomètre, sans surface éventable, effets de surpression : Seuils de Effets Létaux de 0 m à 30 m, Seuil des Effets Irréversibles de 30 m à 60 m et seuil des bris de vitres de 60 m à 120 m
- Phénomène de Flash-Fire en cas de ruine du gazomètre, effets thermiques : Seuil des Effets Létaux de 35 m à 40 m et Seuil des Effets Irréversibles de 55 m à 60 m
- UVCE, effets de surpression : absence de Seuils de Effets Létaux, Seuil des Effets Irréversibles de 55 m à 75 m et seuil des bris de vitres de 90 m à 125 m
- Feu torche, effets thermiques : Seuils de Effets Létaux de 12 m à 75 m, Seuil des Effets Irréversibles de 15 m à 95 m
- Rejet de H₂S : Seuil des Effets Létaux de 0 m à 25 m et Seuil des Effets Irréversibles de 45 m à 60 m (selon la teneur en H₂S dans le biogaz, de 1 000 à 8000 ppm)

Le chapitre « 4.7 Explosion dans un local technique » fait état des distances d'effet suivantes pour un local de 6 000 m³ en bardages métalliques légers (Les locaux épurateurs et chaufferie proposent des volumes très inférieurs, de l'ordre de 100 m³ pour l'épuration et inférieur à 1 000 m³ pour la chaufferie) :

- explosion dans le local, effets de surpression : Seuils de Effets Létaux de 50 m à 60 m, Seuil des Effets Irréversibles de 135 m à 170 m et seuil des bris de vitres de 190 m à 400 m

Les distances d'effets maximales présentées dans le rapport INERIS et désignées ci-avant selon des configurations approchées et conservatives de celles rencontrées dans le projet sont :

- ✓ rupture guillotine sur canalisation de biogaz : le feu torche (effet thermique) est le phénomène dimensionnant avec une distance au Seuil des Effets Irréversibles de l'ordre de 100 m
- ✓ explosion dans un digesteur (effet de surpression) : la distance d'effet au Seuil des Effets Irréversibles est de 140 m et celle aux bris de vitres de l'ordre de 300 m
- ✓ explosion dans un gazomètre (effet de surpression) : la distance d'effet au Seuil des Effets Irréversibles est de 60 m et celle aux bris de vitres de 120 m
- ✓ explosion dans un local technique (effets de surpression) : la distance d'effet au Seuil des Effets Irréversibles est de 170 m et celle aux bris de vitres de 400 m : non considéré car la configuration étudiée ne peut être assimilable à celle du projet (volume supérieur, facteur 6 à 60)

La considération des effets d'un phénomène dangereux sur des installations de méthanisation dont les caractéristiques sont approchées mais dimensionnantes de celles du projet rend compte d'une distance d'effet maximale de l'ordre de 300 m.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

4.3 SYNTHÈSE : DEFINITION DU PERIMETRE A PRIORI

L'examen des prescriptions des arrêtés ministériels applicables a souligné une distance d'éloignement maximale de 200 m, désignée dans le cadre de l'exploitation des installations de méthanisation (ICPE 2781-2) :

La distance entre l'installation (à l'exception des équipements ou des zones destinées exclusivement au stockage de matière végétale brute) et les habitations occupées par des tiers, y compris les lieux d'accueil visés au II de l'article 1er de la loi n° 2000-614 du 5 juillet 2000 relative à l'accueil et à l'habitat des gens du voyage, ne peut pas être inférieure à 200 mètres¹, à l'exception des logements occupés par des personnels de l'installation et des logements dont l'exploitant ou le fournisseur de substrats de méthanisation ou l'utilisateur de la chaleur produite à la jouissance.

L'analyse des distances d'effets toxiques, thermiques et de surpressions associées aux phénomènes dangereux pouvant se développer sur des installations de méthanisation approchées mais dimensionnantes par rapport à celles du projet, caractérisation proposée dans le rapport INERIS 201652 - 2437679 - v2.0 26/01/2021 « Scénarios accidentels et modélisation des distances d'effets associées pour des installations de méthanisation de taille agricole et industrielle », rend compte d'une distance d'effet maximale de 300 m pour le bris de vitres en cas d'explosion dans un digesteur vide de 5 000 m³.

Le périmètre de désignation des intérêts à protéger est défini en première approche sur la base des prescriptions des arrêtés ministériels applicables et de modélisations INERIS pour des installations comparables : une distance de 300 m est retenue. Elle s'entend ici, dans une approche enveloppe, depuis les limites de site et non depuis les digesteurs.

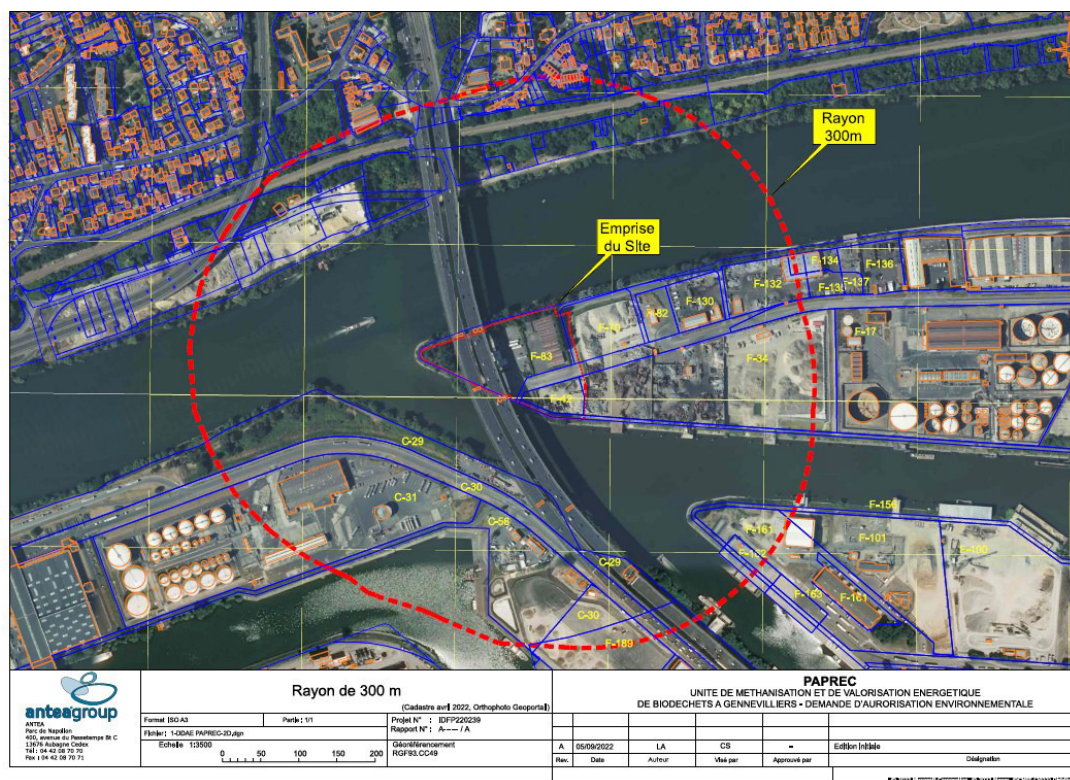


Figure 17 : Périmètre d'étude a priori des cibles et intérêts à protéger

¹ Cette distance a été corrigé par Arrêté du 14 juin 2021 modifiant l'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 : elle était de 50 m auparavant. L'augmentation est en particulier motivée pour éloigner les cibles habitations d'impact de nuisances potentielles odeurs, bruit,

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Si la caractérisation de la libération des différents potentiels de dangers met en évidence des distances d'effets supérieures à 300 m, la vulnérabilité des tiers alors impactés sera considérée.

La confrontation des enjeux environnementaux et du périmètre des cibles et intérêts à protéger définit les cibles à considérer dans le cadre de la présente étude des dangers :

- ✓ hydrogéologie : la première nappe rencontrée au droit du site (profondeur de 4,74 à 8m) est vulnérable à une pollution en provenance de la surface
- ✓ hydrologie : le site est bordé au Nord par le lit majeur de la Seine et au Sud-Ouest par l'entrée Est du port de Gennevilliers desservant les darses n°5 et n°6. La Seine est vulnérable à une pollution en provenance de la surface en l'absence de rétention sur site
- ✓ Espace protégé : presqu'île et berges de Seine du Port de Gennevilliers, les Berges de Seine
- ✓ Infrastructures de transport : site desservi, par l'Est, par la Route du bassin n°6 qui constitue un enjeu environnemental humain. La Seine permet le trafic fluvial de marchandises : les automoteurs ou barges sont un enjeu. Le site est surplombé en partie Ouest par deux viaducs parallèles de l'autoroute A15 : l'infrastructure est vulnérable à des effets de surpression et constitue de fait un enjeu singulier
- ✓ Environnement industriel : industries présentes dans un rayon de 300 m dont la plus proche MAZEAU RECYCLAGE et l'établissement SEVESO TOTAL. Présence des deux canalisations enterrées TRAPIL qui traversent le site du projet.

5 IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS

5.1 GLOSSAIRE DES RISQUES TECHNOLOGIQUES

5.1.1 Références réglementaires

La Circulaire du 10 mai 2010 récapitule les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (P.P.R.T.) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003. La troisième partie de la circulaire constitue un glossaire des principaux termes utilisés en risque technologique.

5.1.2 Danger

« Cette notion définit une propriété intrinsèque à une substance, à un système technique, à une disposition, etc., de nature à entraîner un dommage sur un « élément vulnérable ».

Sont ainsi rattachées à la notion de « danger », les notions d'inflammabilité, d'explosivité et de toxicité, inhérentes à un produit.

5.1.3 Potentiel de danger

Système ou disposition adopté et comportant un (ou plusieurs) « danger(s) » ; dans le domaine des risques technologiques, un « potentiel de danger » correspond à un ensemble technique nécessaire au fonctionnement du processus envisagé.

Exemple : un réservoir de liquide inflammable est porteur du danger lié à l'inflammabilité du produit contenu, une charge disposée en hauteur est porteuse du danger lié à son énergie potentielle, etc....

5.1.4 Phénomène dangereux

Libération d'énergie ou de substance produisant des effets susceptibles d'infliger un dommage à des cibles vivantes ou matérielles, sans préjuger l'existence de ces dernières. C'est une « *Source potentielle de dommages* » (source : ISO/CEI 51).

Exemple : « incendie d'un réservoir de 100 tonnes de fuel provoquant une zone de rayonnement thermique de 3 kW/m² à 70 mètres pendant 2 h », feu de nappe, dispersion d'un nuage de gaz toxique...

5.1.5 Risque

« Combinaison de la probabilité d'un événement et de ses conséquences » (ISO/CEI 73).

Le risque est la possibilité de survenance d'un dommage résultant d'une exposition aux effets d'un phénomène dangereux. Dans le contexte propre au « *risque technologique* », le risque est, pour un accident donné, la combinaison de la probabilité d'occurrence d'un événement redouté/final considéré (incident ou accident) et la gravité de ses conséquences sur des éléments vulnérables.

Le **risque** constitue une « *potentialité* ». Il ne se « *réalise* » qu'à travers « *l'événement accidentel* », c'est-à-dire à travers la réunion et la réalisation d'un certain nombre de conditions et la conjonction d'un certain nombre de circonstances qui conduisent, d'abord, à l'apparition d'un (ou plusieurs) élément(s) initiateur(s) qui permettent, ensuite, le développement et la propagation de phénomènes permettant au « *danger* » de s'exprimer, en donnant lieu d'abord à l'apparition d'effets et ensuite en portant atteinte à un (ou plusieurs) élément(s) vulnérable(s).

5.2 METHODOLOGIE POUR L'IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS

L'identification des potentiels a pour objectif de présenter les dangers liés aux installations du site, et à l'environnement alentour. L'identification des potentiels de dangers est une étape essentielle dans l'optique de préparer les analyses de risques : elle détermine les événements redoutés qui seront analysés.

En premier lieu, il s'agit de détecter les causes d'accidents sur les installations, liées à leur environnement extérieur, que cet environnement soit naturel, humain ou industriel.

En deuxième lieu, il convient de s'intéresser aux risques liés aux produits mis en œuvre dans les installations du site. L'objectif est de décrire les conditions dans lesquelles les substances utilisées sur le site peuvent conduire à des accidents.

En troisième lieu, il est nécessaire d'associer à l'étude des produits, l'examen des équipements et des conditions opératoires. Sont également identifiés les risques générés par la perte d'utilités, par les opérations d'approvisionnement, par les technologies usitées.

En quatrième lieu, il est nécessaire d'exploiter l'accidentologie. La recherche des accidents survenus sur des installations similaires renvoie des informations pertinentes quant aux conditions d'apparition d'un incident/accident et aux conséquences possibles.

Cette première phase permet de dresser un inventaire global des risques. Il peut dès lors être associé aux potentiels de dangers identifiés, les mesures de réduction de ces potentiels de dangers instaurées sur le site.

5.3 IDENTIFICATION DES DANGERS LIES A L'ENVIRONNEMENT

5.3.1 Les dangers liés aux phénomènes naturels

5.3.1.1 Le potentiel de dangers « mouvements de terrains »

Mouvements de terrains

La base de données Mouvements de terrain (BDMvt) recense les mouvements de terrain répertoriés en France métropolitaine et dans les départements des Antilles de la Guyane et de La Réunion.

Un mouvement de terrain est un déplacement d'une partie du sol ou du sous-sol. Le sol est déstabilisé pour des raisons naturelles (la fonte des neiges, une pluviométrie anormalement forte...) ou des raisons occasionnées par l'homme : déboisement, exploitation de matériaux ou de nappes aquifères... Un mouvement de terrain peut prendre la forme d'un affaissement ou d'un effondrement, de chutes de pierres, d'éboulements, ou d'un glissement de terrain.

La consultation de la base de données sur les mouvements de terrains –établie par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement, montre que la commune de GENNEVILLIERS n'a jamais fait l'objet d'un quelconque mouvement de terrains.

↳ Aucun mouvement de terrain n'a été identifié à proximité du site : les mouvements de terrains identifiés les plus proches du site projeté sont localisés à plus de 5 km des installations. Ce sont des effondrements.

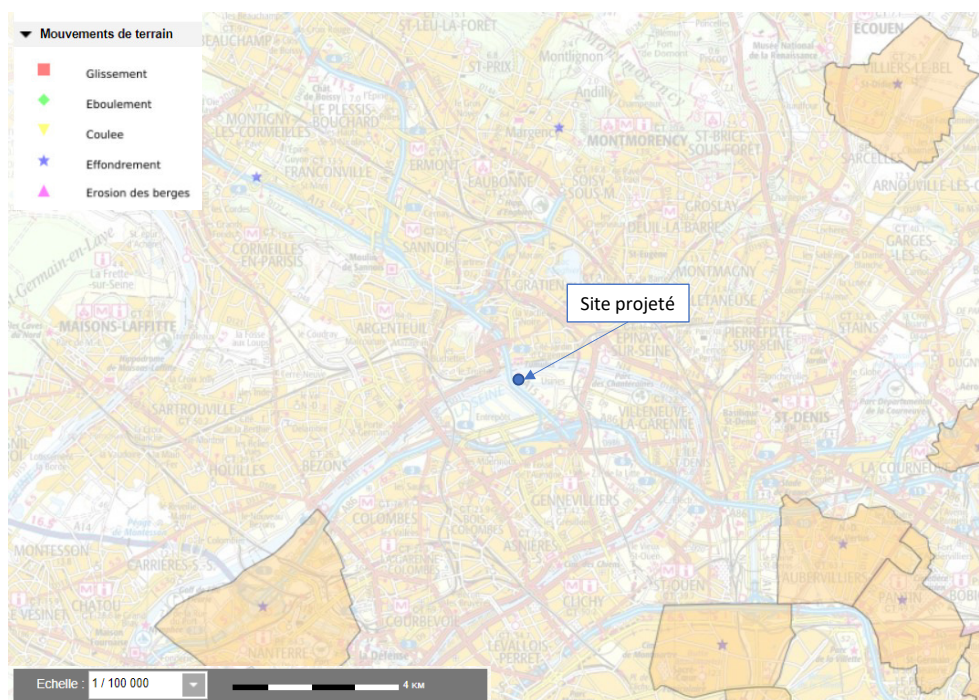


Figure 18 : Localisation des mouvements de terrains connus à proximité du site du projet

Retrait gonflement des argiles

Le contexte géologique et plus particulièrement argileux renseigne quant à une potentialité de mouvements de terrains. En effet, un matériau argileux voit sa consistance se modifier en fonction de sa teneur en eau : dur et cassant lorsqu'il est desséché, il devient plastique et malléable à partir d'un certain niveau d'humidité.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Ces modifications de consistance s'accompagnent de variations de volume, dont l'amplitude peut être parfois spectaculaire : il s'agit du risque de retrait-gonflement des argiles. Les phénomènes de retrait-gonflement des sols argileux sont à l'origine de tassements différentiels qui se manifestent par des désordres affectant principalement le bâti.

↳ La consultation de la base de données proposées par Géorisques souligne que la zone d'implantation du projet de méthanisation est caractérisée par un aléa moyen.

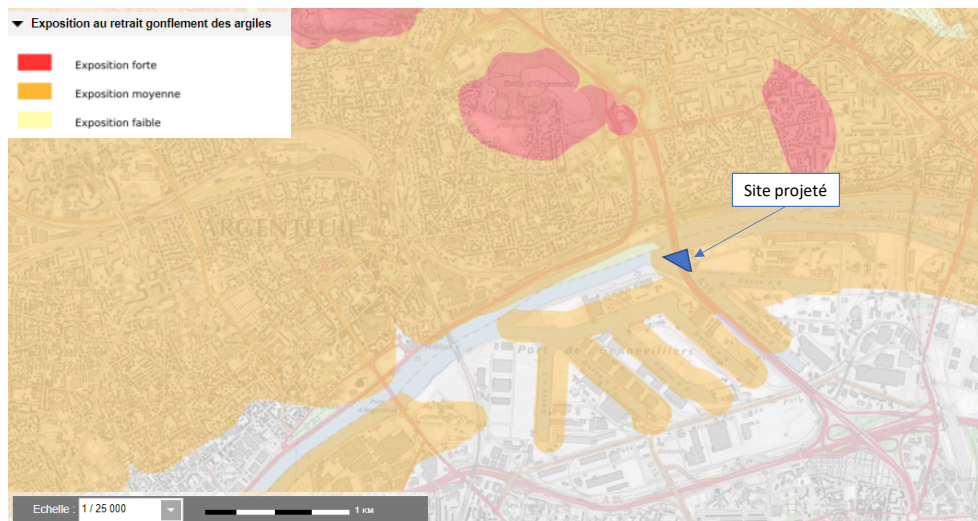


Figure 19 : Cartographie de l'aléa retrait-gonflement des argiles (Source : Infoterre, Géorisques)

Le projet est caractérisé principalement par l'implantation de bâtiments industriels « process » sur dalles bétons, de cuves aériennes (digesteur, gazomètre...) ou encore d'un module intégré pour le poste épuration de type container maritime. Les fondations associées à ces installations sont adaptées à la structure et au milieu récepteur, permettant d'atténuer l'incidence éventuelle des argiles.

↳ Les installations disposeront de fondations adaptées au terrain, l'aléa est moyen et le phénomène de retrait gonflement des argiles est lent : le retrait-gonflement des argiles n'est pas retenu comme potentiel de dangers (événement initiateur écarté des événements redoutés « perte de confinement sur canalisations de gaz » ou « perte de confinement sur équipement de stockage »).

Cavités souterraines

L'examen des cavités souterraines à demeure complète l'analyse du retrait-gonflement des argiles et mouvements de terrains.

Une cavité souterraine désigne en général un « trou » dans le sol, d'origine naturelle ou occasionné par l'homme. La dégradation de ces cavités par affaissement ou effondrement inattendu, peut mettre en danger les constructions et les habitants.

↳ La consultation du Dossier Départemental sur les Risques Majeurs des Hauts-de-Seine indique que le territoire de la commune de Gennevilliers n'est pas concerné par le risque d'affaissement et d'effondrement de cavités souterraines, désigné pour 21 communes du département.

Synthèse du potentiel de dangers « mouvements de terrains »

Le phénomène « mouvements de terrains » n'est pas retenu comme source de dangers potentielle pour les installations de l'établissement.

5.3.1.2 Le potentiel de dangers « séisme »

Contexte sismique de la zone

Le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français définit 5 zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes :

- ✓ une zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal ;
- ✓ quatre zones de sismicité réparties de 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

La consultation du décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français, souligne que la commune de Gennevilliers est classée en zone 1 : la sismicité y est qualifiée de très faible.

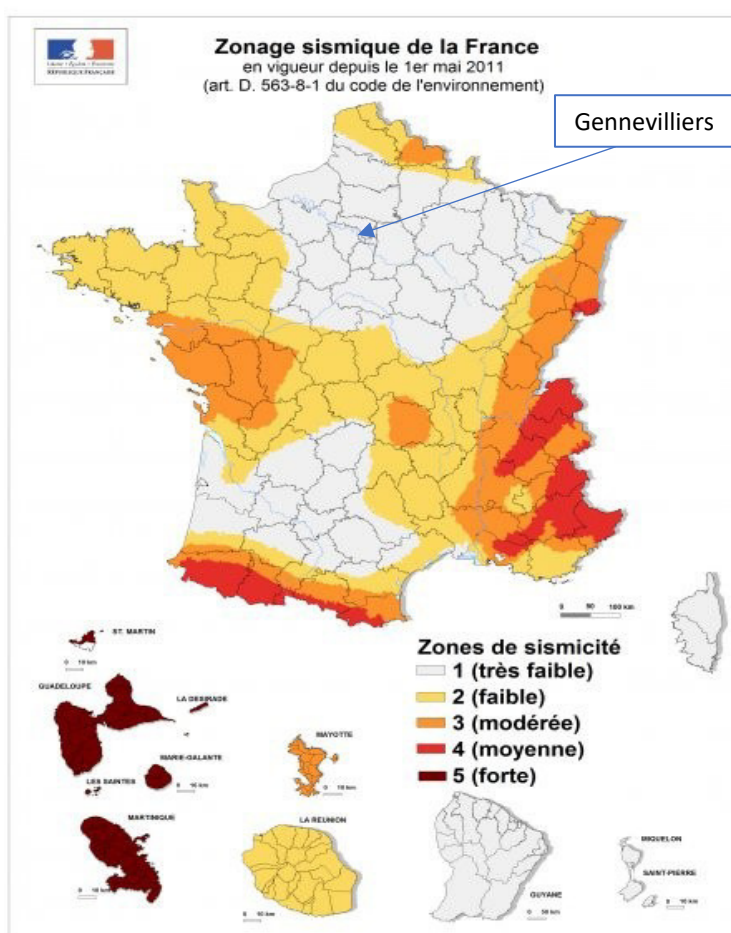


Figure 20: Zonage sismique en France

↳ D'après la base de données Sis France du BRGM, aucun séisme n'a été ressenti historiquement sur la commune de Gennevilliers, ni même dans le département de Hauts-de-Seine.

A noter un « faux séisme » a été signalé sur la commune de Meudon, le 10/08/1968. Le « faux séisme » est un événement rapporté par des témoignages comme un véritable tremblement de terre mais dont la nature, après vérification des sources s'apparente à un autre type de phénomène (glissement de terrain, écoulement, coup de toit minier, chute de météorite) ; dans d'autres cas, ce peut être le constat d'une erreur de datation occasionnée par un auteur de peu de foi.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Contexte réglementaire

Les installations projetées sont visées par l'arrêté du 4 octobre 2010 « *relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation* », modifié par l'arrêté du 24 janvier 2011 fixant les règles parasismiques applicables à certaines installations classées.

L'article 10 stipule que « *L'ensemble des installations classées soumises à autorisation respectent les dispositions prévues pour les bâtiments, équipements et installations de la catégorie dite à risque normal par les arrêtés pris en application de l'article R. 563-5 du code de l'environnement dans les délais et modalités prévus par lesdits arrêtés. Les articles 11, 12, 13 et 14 du présent arrêté s'appliquent aux seules installations seuil haut et seuil bas* ».

L'établissement projet de méthanisation de biodéchets n'est pas un établissement SEVESO, seuil bas ou seuil haut. Il n'est pas concerné par l'arrêté ministériel du 10 mai 2000 modifié « *relatif à la prévention des accidents majeurs impliquant des substances ou des préparations dangereuses présentes dans certaines catégories d'installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation* ».

↳ Les installations sont dimensionnées au Risque Sismique Normal et non au Risque Sismique Spécial.

Les ouvrages « *à risque sismique normal* » sont les bâtiments, installations et équipements pour lesquels les conséquences d'un séisme sont circonscrites à leurs occupants et à leur voisinage immédiat (article R.563-3 du code de l'environnement).

L'article 4 de l'arrêté du 22 octobre 2010 « *relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal »* » précise les règles applicables.

↳ Conformément à l'article 3 dudit arrêté, les règles de construction parasismiques désignées à l'article 4 ne s'imposent pas pour des installations nouvelles implantées en zone de sismicité 1 : aucune règle de construction parasismique n'est imposée aux installations projetées.

Synthèse du potentiel de dangers « séisme »

L'établissement projeté est implanté en zone sismique de niveau 1, le niveau le plus faible désigné dans le décret n°2010-1255 du 22 octobre : la sismicité y est qualifiée de très faible.

Par application de l'article 3 de l'arrêté du 22/10/2010 *relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal »*, aucune règle de construction parasismique n'est imposée.

Le phénomène « *séisme* » n'est pas retenu comme source de dangers potentielle pour les installations de l'établissement.

5.3.1.3 Le potentiel de dangers « inondation »

Contexte local

Une inondation est la submersion d'une zone, à des hauteurs variables, soit par débordement naturel d'un cours d'eau, soit suite à une rupture de digue, soit par une coulée d'eau chargée en sédiments (coulées boueuses).

Le régime pluvial de la Seine et des principales rivières affluentes expose le territoire de leur bassin à des crues, dont certaines sont susceptibles de se traduire par des inondations importantes voire catastrophiques. D'après le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) des Hauts-de-Seine mis à jour en 2016, la commune de Gennevilliers est concernée par le risque d'inondation par débordement de la Seine.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Contexte réglementaire : Plan de Prévention du Risque Inondation

Le plan de prévention du risque d'inondation (PPRI) de la Seine dans les Hauts-de-Seine a été prescrit par arrêté préfectoral en date du 29 mai 1998 et approuvé par arrêté préfectoral du 09 janvier 2004. Il s'inscrit dans la démarche menée par l'État de prendre en considération le risque inondation dans les politiques d'aménagement du territoire.

Il est noté que le règlement et la note de présentation du PPRI ont été modifiés et approuvés par arrêté préfectoral le 11 juillet 2022. Les cartes d'aléas et de zonage réglementaires n'ont pas été modifiées. L'inondation de référence n'a pas été corrigée. Les modifications portent sur :

- ✓ la mise en conformité avec les évolutions du Code de l'urbanisme issues du décret n° 2015-1783 du 28 décembre 2015 ;
- ✓ l'introduction de définitions manquantes et la précision de définitions existantes ;
- ✓ la clarification des dispositions relatives aux changements de destination ;
- ✓ la précision des dispositions applicables en sous-sol ;
- ✓ la prise en compte du cas des projets de modification de l'existant améliorant l'écoulement ;

la précision concernant les dispositions relatives aux reconstructions à l'identique après sinistre en zone A. Le risque inondation est déterminé pour la crue historique de janvier 1910, dite "Centennale", servant comme crue de référence pour les crues exceptionnelles au niveau de la région Île-de-France.

D'après la cartographie des aléas établie dans le cadre de l'élaboration du PPRI de la Seine dans les Hauts-de-Seine, le site est exposé à une submersion sous une hauteur d'eau allant de moins de 50cm à plus de 2 mètres. La cote des Plus Hautes Eaux Connues (PHEC) retenue pour le secteur du site est de 29.05 m NGF, correspondant à la cote de la crue de 1910.

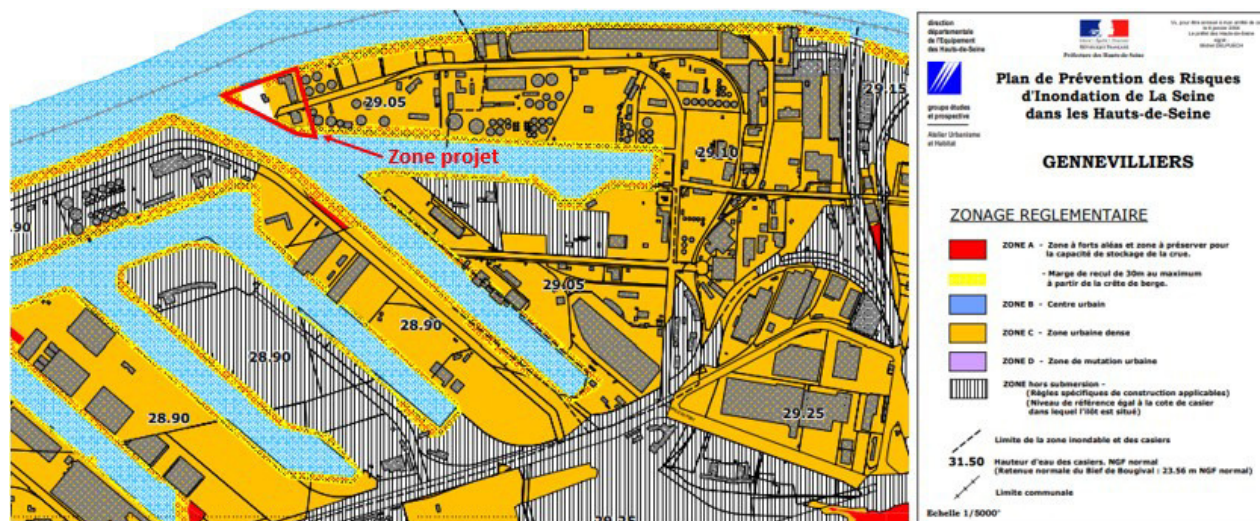


Figure 21 : Extrait du zonage PPRI de la Seine dans les Hauts-de-Seine (Source : dreee.ile-de-france)

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

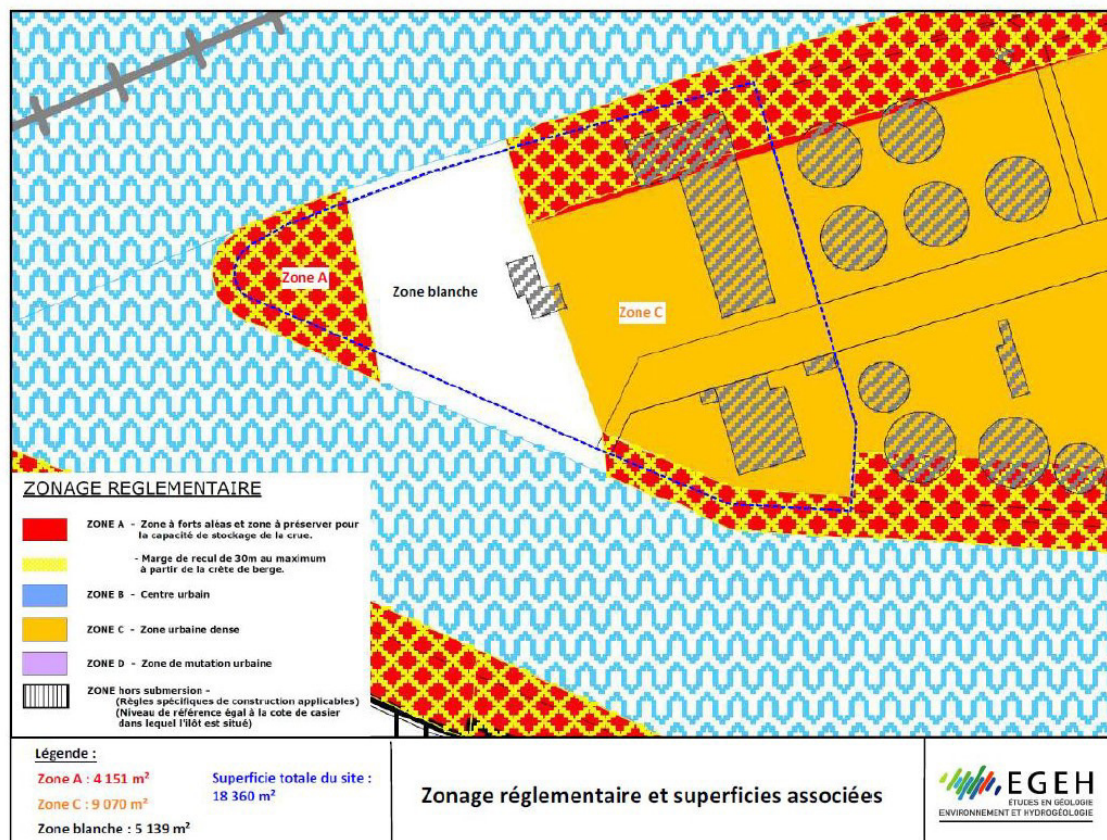


Figure 22 : Zonage PPRI réglementaire et superficies associées, localisée pour le site projeté (note technique de conformité au PPRI)

Quatre zones ont été définies dans le règlement du PPRI :

- ✓ La Zone rouge dite « zone A » : Zone à forts aléas et zone à préserver pour la capacité de stockage de la crue quel que soit le niveau d'aléa.

Elle couvre les espaces naturels ou peu bâtis ainsi que les secteurs urbanisés situés en zone d'aléas très forts. Il s'agit :

- de parcs, jardins, terrains de sports ou de loisirs, éventuellement d'espaces non encore urbanisés, insérés dans le tissu urbain, ainsi que des berges du fleuve, qui constituent autant de zones d'expansion de crues qu'il convient de préserver,
- et d'autre part, de quelques secteurs urbanisés situés soit en zone urbaine dense, soit en zone de mutation urbaine et qui sont inondables par débordement direct du fleuve avec des hauteurs supérieures à 2 m.

Constructions autorisées sans condition : constructions et installations liées à l'usage de la voie d'eau. Dans le lit du fleuve, seuls sont admis les bateaux, péniches, pontons, établissements flottants.

Constructions autorisées sous conditions : Les constructions ou installations à usage de sports, de loisirs de plein air, ainsi que les constructions ou installations de culture, d'animation, et de commerces liés à la voie d'eau sont également autorisées sous réserve d'être transparentes à l'eau (pilotis), et d'être situées en dehors de la marge de recul comptée à partir de la crête horizontale de la berge d'une largeur maximale de 30 m.

Les remblais et sous-sols à usage autre que le stationnement sont interdits.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

✓ La Zone **bleue** dite « zone B » : Centres urbains

Elle couvre la totalité des centres urbains. La densité du bâti existant et la mixité des fonctions urbaines font que les densités de population et d'emplois dans ces zones ne peuvent qu'évoluer à la marge.

Constructions autorisées : tous types mais les planchers fonctionnels doivent être situés au-dessus de la cote de casier afin d'éviter tous dommages aux biens concernés. En dessous de cette cote, seules sont autorisées des surfaces de planchers d'importance modérée pour répondre à des commodités d'usage (accessibilité aux commerces et aux équipements, insertion du bâti sur de petites parcelles) pour les constructions existantes ou nouvelles dans cette zone.

Tous remblais ou volumes étanches doivent être compensés par un volume équivalent de déblais, situé sur la même unité foncière et au-dessus de la cote de casier diminuée de 2,5 m afin que ce volume constitue une véritable compensation et ne soit pas occupé par la nappe phréatique.

✓ La Zone **orange** dite « zone C » : Zone urbaine dense

Il s'agit de secteurs dont la très grande majorité des unités foncières est déjà bâtie mais qui ne répondent pas à toutes les caractéristiques des « centres urbains » et, notamment, une véritable mixité des fonctions urbaines y est absente ou faible. Cette zone est concernée par des hauteurs d'eau inférieures à 2 m en cas de crue centennale.

Tous les types de constructions y sont autorisés mais doivent, notamment être hors eaux, entre autres prescriptions d'urbanisme applicables (au-dessus côté casier). Emprise permise : limitée à 40 % pour les constructions à usage principal d'habitations et à 60% pour toutes les autres constructions sur des unités foncières de plus de 2 500 m².

✓ La Zone **violette** dite « zone D » : Zone de mutation urbaine

Il s'agit de secteurs correspondant à de très grandes emprises industrielles obsolètes ou à des îlots d'habitat très vétustes, destinés à recevoir des projets urbains d'importance régionale et concernés par des hauteurs d'eau inférieures à 2 m en cas de crue centennale.

Les planchers fonctionnels sont systématiquement implantés au-dessus de la cote de casier.

L'emprise au sol des constructions est limitée : 35 % au niveau de l'ensemble de la zone avec possibilité d'atteindre 50 % sur une unité foncière donnée ou sur le périmètre d'une phase d'aménagement. En cas d'activités industrielles ou artisanales, l'emprise au sol est portée à 45 % sur la surface des terrains les concernant.

Toute construction doit être desservie par une voie établie à 1 m au plus au-dessus de la cote de référence, afin de permettre en toute circonstance l'accès aux immeubles inondés.

✓ Les îlots hors submersion

Il existe dans la zone inondable certains secteurs pouvant atteindre quelques hectares dont l'altitude est légèrement supérieure à celle atteinte par la crue de fréquence centennale. Sans les considérer comme inondable, il est apparu souhaitable d'y faire application d'un minimum de règles constructives afin qu'à l'occasion de réalisation de projets de construction, tout ou partie de ces secteurs ne soit pas rendu inondable.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Prise en compte du potentiel de dangers « inondation / PPRI »

Les aménagements projetés de l'unité de méthanisation répondent à l'ensemble des prescriptions du règlement du PPRI Hauts-de-Seine pour les zones concernées : la note d'analyse de conformité aux dispositions du règlement du PPRI du 11 juillet 2022 modifié est proposée en annexe 1 de la présente PJ49b « Etude des Dangers » de la Demande d'Autorisation Environnementale.

Annexe 1 : note technique de conformité au PPRI

Ainsi, le site METHA VALO 92 est en partie concerné par :

- ✓ Le zonage réglementaire orange (Zone C - Zone Urbaine Dense).
 - Deux ouvrages seront implantés en zone C : une partie du bâtiment de préparation des biodéchets qui aura une arase dallage à 29,55 m NGF et la totalité de l'outil de méthanisation à une arase mini de 29,45 m NGF.

- ✓ Dans cette zone C sont autorisés dans le règlement tous les types de constructions ou d'occupation de sol sous réserves de la prise en compte de prescriptions édictés dans le règlement. Il peut en particulier être noté les prescriptions suivantes :
 - Les installations classées sont autorisées sous réserve qu'elles soient implantées au-dessus de la cote de casier, c'est-à-dire 29,05 m NGF (cote des Plus Hautes Eaux Connues (PHEC) retenue pour le secteur du site) ou qu'elles soient localisées dans des volumes étanches avec accès protégé jusqu'à cette cote ou situé au-dessus de cette cote.
 - La cote d'inondabilité au droit du projet (côte casier) est 29,05 m NGF.
 - La totalité des bâtiments et installations mise en place en zone C seront édifiées au-dessus de la cote de 29,05 m NGF. La cote la plus basse au sein de cette zone sera 29,09 m NGF et concernera une partie de la zone de valorisation du biogaz.
 - Les volumes étanches et les remblais situés au-dessous de la cote de casier doivent être compensés par un volume égal de déblais rendu directement inondable pris sur la même unité foncière et compris entre le terrain naturel initial et la cote de casier diminuée de 2,5 m au moins. Des remblais ponctuels d'importance limitée rendus strictement nécessaires pour la desserte des bâtiments sont exonérés de compensation.
 - Des opérations de déblais/remblais seront effectuées au droit de la zone C. L'étude hydraulique démontre que le volume rendu à la crue est à l'équilibre sur l'ensemble du projet entre état initial et état projeté.

- ✓ Le zonage réglementaire rouge dans la marge de recul à partir de la crête des berges (Zone A Zone à forts aléas et zone à préserver pour la capacité de stockage de la crue).
 - Des aménagements seront implantés au droit de la Zone A : les ponts - bascule à l'entrée Nord du site et des espaces de voiries et espaces verts en limite sud Est, ainsi que l'estacade en partie Sud

- ✓ Dans cette zone classée A, c'est-à-dire dans le cas présent la zone délimitée par la marge de recul de 30 m à partir de la crête des berges de la Seine, sont interdits :
 - Les remblais (sans compensation) ;
 - Les sous-sols ;
 - Les constructions ou occupations du sol à l'exception des constructions et installations liées à l'usage de la voie d'eau et autres modes de transport pour autant qu'il s'agisse d'une plate-forme multimodale, sous réserve qu'elles ne portent pas atteinte à la sécurité publique et qu'elles ne soient pas susceptibles de polluer le fleuve et des locaux techniques nécessaires à la gestion des réseaux de fluides.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Dans cette même zone sont autorisés :

- Les installations classées compatibles avec la zone inondable sous réserve qu'elles soient implantées au-dessus de la cote de casier, c'est-à-dire 29.05 m NGF (cote des Plus Hautes Eaux Connues retenue pour le secteur du site) ;
 - Les aires de stationnement dans la limite des besoins strictement nécessaires aux constructions et installations existantes ou autorisées dans la zone ;
 - Les mouvements de terres d'importance limitée liés à l'aménagement paysager sous réserve de présenter un solde positif en matière de stockage de la crue ;
 - Les mouvements de terres d'importance très limitée rendus strictement nécessaires pour la desserte des bâtiments (rampes pour handicapés, emmarchements, aires de livraison) sont autorisés et ne donnent pas lieu à compensation ;
 - Les clôtures doivent être ajourées à large maille sur au moins les deux tiers de la hauteur située sous la cote de casier et les murs pleins doivent être munis de barbacanes et être implantés parallèlement à l'écoulement de l'eau.
- Le projet a été conçu de sorte à être excédentaire en déblais en zone A, augmentant ainsi le volume de stockage disponible en cas de crue.
 - Aucun aménagement en lien avec les installations classées ne sera implanté en zone inondable.
 - Le projet comportera des mouvements de terre (retrait des anciennes dalles bétonnées, voiries et couche de forme, remise en état du sol...).
 - Les seuls mouvements de terre identifiés au droit de la zone A correspondent à la création d'une voirie, d'espaces verts, d'une fosse pour les ponts bascules au nord ainsi que la mise en place d'une estacade en partie Sud. Il convient de noter qu'en l'état actuel, une très grande partie de la zone identifiée comme zone A dans le zonage réglementaire du PPRI se trouve à une cote topographique supérieure à 29,05.
 - 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 (notice descriptive du permis de construire). Les clôtures seront de typologies treillis soudées et ne constitueront pas un obstacle à l'écoulement de la crue.

A noter également que la fosse de réception, implantée à l'intérieur du hall 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.

De plus, comme envisagé dans la note technique de conformité au PPRI (Cf. Annexe 1 de la PJ n°49b), l'acceptabilité du projet vis-à-vis des contraintes inondables est conditionnée à un bilan neutre sur les volumes inondables en cas de 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.

L'objectif de rendre un volume inondable pour le futur projet équivalent au volume de l'état initial par zone est atteint, cf bilans détaillés déblais/ remblais. Il apparaît que le projet est excédentaire en déblais de 561 m³ en zone A, 2 190 m³ en zone blanche et 86 m³ en zone C. Cette note justifie également 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.

De plus, une étude hydraulique (cf Annexe 2 de la PJ 49b) a été effectuée afin de déterminer si le projet de création d'une unité de méthanisation et de valorisation énergétique de biodéchets aura un impact ou non sur les écoulements de la Seine lors de la survenue d'une crue de période de retour 100 ans de la Seine (crue de 1910).

La comparaison des lignes d'eau entre l'état actuel et l'état projet pour la crue de référence de 1910 montre que le projet a un impact négligeable sur les lignes d'eau notamment au niveau de la zone du projet. La topographie des nouveaux aménagements est caractérisée par une réhausse ou un abaissement sur certaines zones du projet.

Cette nouvelle configuration impacte l'emprise de la zone inondable en supprimant localement une zone d'expansion de crue. Toutefois, cette zone est limitée et n'entraîne pas une rehausse de la ligne d'eau générale. Par ailleurs, les zones de stockages créées (bassin, noue) permettent de compenser cet impact. Au global, le champ d'expansion des crues de la Seine n'est pas modifié sur site.

Au regard de ces éléments, l'installation est bien implantée au-dessus de la côte des PHEC, l'étude hydraulique démontre l'absence d'impact sur le volume disponible pour l'expansion de crue².

L'étude hydraulique complète est présentée en annexe 3.

Synthèse du potentiel de dangers « inondation »

Les aménagements projetés répondent à l'ensemble des prescriptions du règlement du PPRI Hauts-de-Seine pour les zones concernées. La note technique de conformité du PPRI démontre l'absence d'impact sur le volume disponible pour l'expansion de crue.

Les installations sont implantées au-dessus de la cote des PHEC.

Le phénomène « inondation » n'est pas retenu comme source de dangers potentielle pour les installations de l'établissement.

Complément d'analyse PGRI du bassin Seine-Normandie

Le projet est également concerné par le PGRI (Plan de Gestion du Risque d'Inondation) du bassin Seine Normandie 2022-2027 approuvé par l'arrêté ministériel du 3 mars 2022.

Le PGRI est un document de planification stratégique pour la gestion des inondations sur l'ensemble du bassin Seine-Normandie et fixe pour 6 ans les grands objectifs (4 grands objectifs déclinés en 80 dispositions) à atteindre pour réduire les conséquences des inondations sur la vie et la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel, l'activité économique et les infrastructures.

En particulier, le projet est concerné par l'objectif « aménager les territoires de manière résiliente pour réduire leur vulnérabilité ». La vulnérabilité est la sensibilité aux inondations et la résilience est la capacité à surmonter une catastrophe et à retrouver rapidement un fonctionnement normal.

Plusieurs mesures seront mises en place en cas d'inondation de la route d'accès au site et/ou dans le cas de fortes pluies. Une procédure en cas de crue de la Seine sera donc mise en œuvre.

La première étape s'appuiera sur la détection / alerte de crues.

² Cf PJ46 de la DAE : la rubrique IOTA 3.2.2.0 visant les installation, ouvrage, travaux ou activité (projets dits « IOTA ») générant des modifications topographiques et un impact sur la zone d'expansion de crue n'est pas retenue (le champ d'expansion des crues sur la zone du projet n'est pas modifié (transparence hydraulique))

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Deux barrages sont identifiés sur la Seine et le secteur d'étude : barrage de Suresnes et de Chatou. Ces barrages créent donc deux « plans d'eau » avec des cotes différentes. METHA VALO 92 appartient à celui fixé par le barrage de Chatou. Deux stations Vigicrues sont également identifiées : la Seine à Chatou [Barrage (aval) (zéro de l'échelle : 20,37 m NGF)] et la Seine à Paris – Austerlitz [zéro de l'échelle : 25,92 m NGF].



Figure 23 : Localisation des barrages et stations vigicrues sur le secteur d'étude du projet

Les caractéristiques inondation / topographie sur zone du projet sont les suivantes : Retenue Normale à Gennevilliers : 23,56 m NGF ; Cote casier au droit du projet : 29,05 m NGF ; Bâtiment le plus bas : 29,45 m NGF ; Voirie : 28,79 m NGF ; Cote surverse sur site : 29,10 m NGF

HAROPA Port considère le risque d'inondation et sa prévention / détection en désignant les côtes d'alerte suivantes :

- ✓ Début d'inondation du port et de la route d'accès au bassin n°6 (bassin du projet) : 27,50 m NGF
- ✓ Inaccessibilité du port : 28,00 m NGF

La procédure crue qui sera instaurée dans le cadre du projet s'appuiera sur 2 seuils de détection : une côte de pré-alerte et une côte d'alerte crue.

- ✓ Pré-alerte : seuil à 26,00 m NGF selon l'échelle limnimétrique Gennevilliers Darse n°6
- ✓ Alerte : seuil à 27,00 m NGF selon l'échelle limnimétrique Gennevilliers Darse n°6, côte établie en tenant compte du début d'inondation du port et des temps d'évacuation.

La corrélation avec les stations d'Austerlitz (plan d'eau du barrage de Suresnes) et Chatou (station située en aval du barrage et donc sur un plan d'eau différent de Gennevilliers) est difficile avec l'échelle limnimétrique de Gennevilliers.

Les barrages fonctionnent indépendamment les uns des autres, et comme le montre la figure ci-contre, il n'y a pas de relation évidente entre les variations de hauteurs d'eau à Austerlitz, Chatou et/ou Gennevilliers.

A Paris (côte d'alerte pouvant évoluer en fonction de la dynamique des crues) :

- ✓ Vigilance jaune = hauteur d'eau d'environ 3,50 m à Austerlitz (29,42 m NGF).
- ✓ Vigilance orange = hauteur d'environ 4,50 m à Austerlitz (30,42 m NGF).
- ✓ Crue de 2018 = 5,90 m à l'échelle d'Austerlitz (pour comparaison).

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

La détection de crue pour le projet est définie par :

- ✓ le plan d'action crue HAROPA à conserver (mail d'information au passage en vigilance jaune, pour autant que les projections de Vigicrues envisagent la poursuite de la montée des eaux suite au franchissement de ce seuil de vigilance)
- ✓ un suivi quotidien de l'échelle limnimétrique installée au fond de la darse n°6 en période de montée des eaux
- ✓ Un niveau pré-alerte : seuil à 26,00 m NGF selon l'échelle limnimétrique Gennevilliers Darse n°6
- ✓ Un niveau alerte : seuil à 27,00 m NGF selon l'échelle limnimétrique Gennevilliers Darse n°6, côte établie en tenant compte du début d'inondation du port et des temps d'évacuation.
- ✓ Les alertes Jaune & Orange Vigicrues de la station Paris-Austerlitz à titre informatif.

Les actions associées aux niveaux de pré-alerte et alerte (côtes désignées ci avant) sont les suivantes :

- ✓ Pré-alerte (26,00 m NGF)
 - prévenir le personnel
 - mise hors d'eau des éventuels produits sensibles
 - mise en sécurité des stocks extérieurs (arrimage, surélévation, etc.)
 - préparation de la mise en sécurité des bâtiments
 - arrêt des livraisons de biodéchets qui sont dirigés vers des sites franciliens hors d'eau (site de regroupement et transfert de PAPREC de Stains)
 - évacuation des bennes de refus.
- ✓ Alerte (27,00 m NGF)
 - sécuriser et batarder tous les bâtiments
 - évacuation des bâtiments
 - arrêt partiel des installations électriques
 - mise en sécurité du site.

5.3.1.4 Le potentiel de dangers « remontée de nappe »

Contexte local

L'inondation provoquée par les crues des cours d'eau peut être accompagnée d'une remontée de nappe, qui entraîne l'inondation des caves, galeries, tunnels, parkings souterrains. D'après les données cartographiques issues de la base de données Infoterre du BRGM, le projet se trouve dans une zone désignée comme « *enveloppe approchée des inondations potentielles cours d'eau et submersion marine de plus d'un hectare* ».

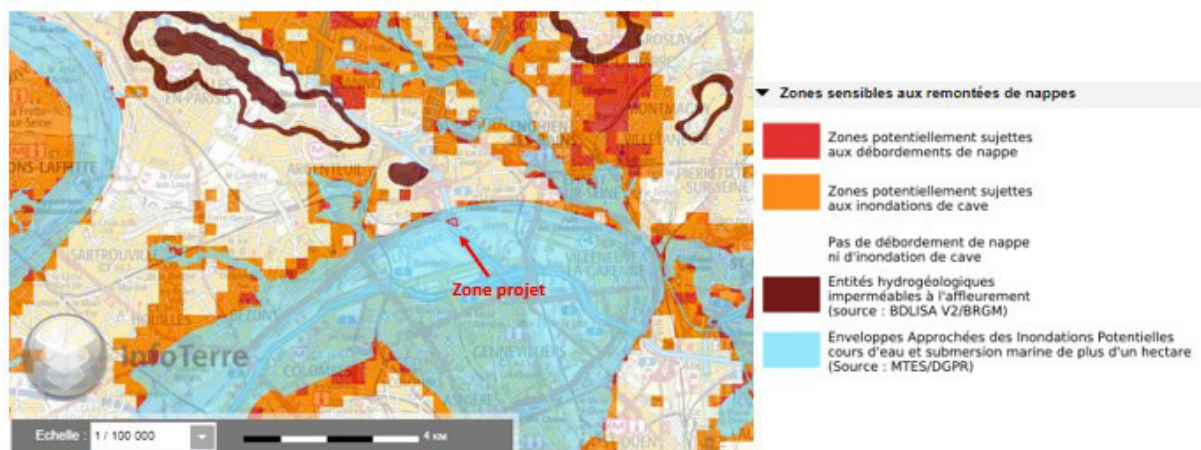


Figure 24 : Cartographie des zones sensibles aux remontées de nappe dans le secteur d'étude (source : Infoterre BRGM)

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Les bâtiments présents sur le site ne comporteront pas de sous-sol.

Les équipements (cuve de mélange, digesteurs, réservoirs ...) sont positionnés sur une plateforme imperméable et disposent des parois étanches. Ces équipements ne sont pas sensibles aux phénomènes de remontée de nappe compte tenu de l'aléa.

Synthèse du potentiel de dangers « remontée de nappe »

Le phénomène de « remontée de nappe » n'est pas retenu comme source de dangers potentielle pour les installations de l'établissement.

5.3.1.5 Le potentiel de dangers « foudre »

Contexte local

La foudre constitue un potentiel de danger non négligeable pour les installations et activités projetées en ce sens où un impact de la foudre pourrait être à l'origine d'un apport d'énergie significatif, et pourrait potentiellement induire des événements tels un départ incendie, voir une explosion.

La meilleure représentation actuelle de l'activité orageuse est la densité de foudroiement Ng qui exprime la valeur annuelle moyenne du nombre d'impacts de foudre par km². En France, les valeurs de la densité de foudroiement sont déterminées par le réseau Météorage.

D'après la cartographie de foudroiement de France réalisée par Météorage, la densité de foudroiement entre 2011 et 2020 pour la commune de Gennevilliers est considérée comme faible : territoire parmi les 10% les moins foudroyés.

Contexte réglementaire

L'arrêté du 4 octobre 2010 modifié, relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation, prescrit la réalisation d'une analyse du risque foudre (ARF) pour les installations soumises à autorisation sous certaines rubriques spécifiques.

L'article 16 modifié, désigne les activités ICPE concernées par les dispositions de la section III (protection foudre), à condition qu'une agression par la foudre puisse être à l'origine d'un événement susceptible de porter atteinte, directement ou indirectement, aux intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement.

Le projet de création d'une unité de méthanisation est classé sous le régime de l'autorisation pour les rubriques ICPE 3532 (valorisation de déchets non dangereux par traitement biologique / digestion anaérobie) et 2781 (méthanisation). Ces rubriques ne sont pas concernées par l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.

Donc la prescription de l'article 18 « Une analyse du risque foudre (ARF) visant à protéger les intérêts mentionnés aux articles L. 211-1 et L. 511-1 du code de l'environnement est réalisée par un organisme compétent. Elle identifie les équipements et installations dont une protection doit être assurée (...) » n'est pas imposable.

Néanmoins, et conformément à l'avant dernier alinéas de l'article 16 « Les dispositions du présent arrêté peuvent être rendues applicables par le préfet aux installations classées soumises à autorisation non visées par les quatre premiers alinéas de cet article dès lors qu'une agression par la foudre sur certaines installations classées pourrait être à l'origine d'événements susceptibles de porter atteinte, directement ou indirectement, aux intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement ».

La présence de gaz inflammable dans certaines installations du site constitue un enjeu et désigne un potentiel de dangers significatif dont la caractérisation de la libération permettra de conclure quant à l'occurrence de scénarii d'accident majeur sur le site (effets hors des limites de propriétés).

Une Analyse du Risque Foudre a été réalisée dans le cadre de la présente étude des dangers.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Annexe 3 : Analyse du Risque Foudre des installations du projet de méthanisation

Les protections contre la foudre nécessaires et suffisantes pour maîtriser les risques caractérisés dans l'Analyse du Risques Foudre seront instaurées.

Synthèse du potentiel de dangers « foudre »

La foudre est retenue comme source de dangers potentielle pour les installations de l'établissement : dans une approche déterministe un impact foudre pourrait constituer une source d'inflammation.

La foudre sera considérée non pas comme un danger en soit, mais comme un des éléments initiateurs possibles des dangers incendies ou explosions des installations à risques, en cas de défaillances des dispositifs de protection contre la foudre.

5.3.1.6 Le potentiel de dangers « feu de forêt »

Contexte local

Seule la partie Nord-ouest du site présentera une surface végétalisée notable mais non significative en cas de départ de feu.

Prise en compte du potentiel dangers de feu de végétation

Les installations du process désignant les potentiels de dangers produits et process (voir ci-après) sont implantées à l'opposé, au sud-est.

Synthèse du potentiel de dangers « feu de forêt »

Le feu de forêt ne constitue pas une source de dangers potentielle pour les installations de l'établissement.

5.3.1.7 Le potentiel de dangers « conditions climatiques »

Contexte local

Le climat de Gennevilliers se rattache au type océanique avec des circulations fréquentes d'origine océanique d'air plus ou moins instable et humide. L'hiver est la saison la plus contrastée (temps continentaux et fortes perturbations d'ouest se succèdent). L'été, typiquement océanique, est plus sec, protégé par les anticyclones originaires de l'atlantique. La pluviosité s'accroît en été avec des orages plus fréquents et plus violents. Par contre, cet îlot de chaleur raréfie les brouillards et atténue les gelées.

Prise en compte des conditions climatiques

Les parois, bardages et couvertures de l'ensemble des installations projetées sont dimensionnés pour répondre aux charges climatiques (neige, vent...) selon les normes de références (EUROCODE...).

Aucun produit stocké sur le site ne pourrait faire l'objet d'une inflammation motivée par l'atteinte de températures extérieures élevées. La température d'inflammation du biogaz est de plus de 500°C, et le gazole stocké pour alimenter le groupe électrogène présente un point d'éclair supérieur à 55°C.

Le bassin de collecte des eaux de l'établissement est correctement dimensionné pour recevoir les eaux pluviales de voiries et de toiture afférentes au projet d'extension du stockage. Aucune concentration d'eau significative (flaque, mare...) ne sera observée.

Un plan de circulation caractérisé par une vitesse maximale autorisée sur le site de 25 km/h sera instauré, mesure de réduction du potentiel de dangers d'accident de transport sur le site, pour causes de conditions climatiques difficiles (verglas, brouillard).

Synthèse du potentiel de dangers « agressions climatiques »

Les conditions climatiques ne constituent pas une source de dangers potentielle pour les installations de l'établissement.

5.3.2 Les dangers liés aux infrastructures de transport

5.3.2.1 Les infrastructures ferroviaires

Contexte local

Plus de 500 000 tonnes de marchandises ont transité par voies ferrées en 2009 par la plateforme portuaire.

La zone portuaire est concernée par la servitude d'utilité publique T1 relative aux voies ferrées : la ligne du RER C localisée à 1,4 km à l'est des installations du site projeté.

Prise en compte du potentiel de dangers

La voie ferrée du réseau du port la plus proche du site est identifiée à 500 m à l'est du site projeté. Le site n'est pas desservi par un quelconque transport sur rails.

Synthèse du potentiel de dangers « infrastructures ferroviaires »

Les voies de communication ferroviaires alentour ne sont pas retenues comme source de dangers potentielle du fait de leur éloignement.

5.3.2.2 Les infrastructures fluviales

Contexte local

La Seine est une voie navigable. Le trafic fluvial (et fluvio-maritime) se réalise par automoteurs ou par barges, en convois jusqu'à 5 000 tonnes sur la Seine aval et 3 000 tonnes sur l'amont de Paris et sur l'Oise. Cela concerne principalement le transport des pondéreux, pour les céréales, mais aussi de conteneurs (76 874 conteneurs E.V.P1. en 2008). Des navires fluvio-maritimes circulent également sur le port (trafic total d'environ 41 000 tonnes en 2008).

Prise en compte du potentiel de dangers

Afin de réaliser l'expédition de digestat vers les sites déportés par barge, une estacade en béton armé fondée sur pieux sera réalisée avec mise en œuvre de ducs d'Albe d'amarrage en entrée de la Darse 6 du port de Gennevilliers.

La Seine au niveau du port de Gennevilliers appartient à la classe VI au sens de la circulaire 76.38 modifiée 95.86 relative aux caractéristiques des voies navigables. La définition de cette classe donnée par la circulaire est la suivante : « *Classe VI : voie à grand gabarit accessible au grand convoi de deux grandes barges poussées en flèche, avec un port en lourd compris entre 3 000 t et 5 000 t (enfouissement de 3 m)* »

Ports de Paris – Agence de Gennevilliers a rédigé la notice de justification du tracé du chenal de navigation entrée Est du port de Gennevilliers (juin 2016). Le chenal de navigation ainsi que la position de l'estacade du projet sont présentés ci-après.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

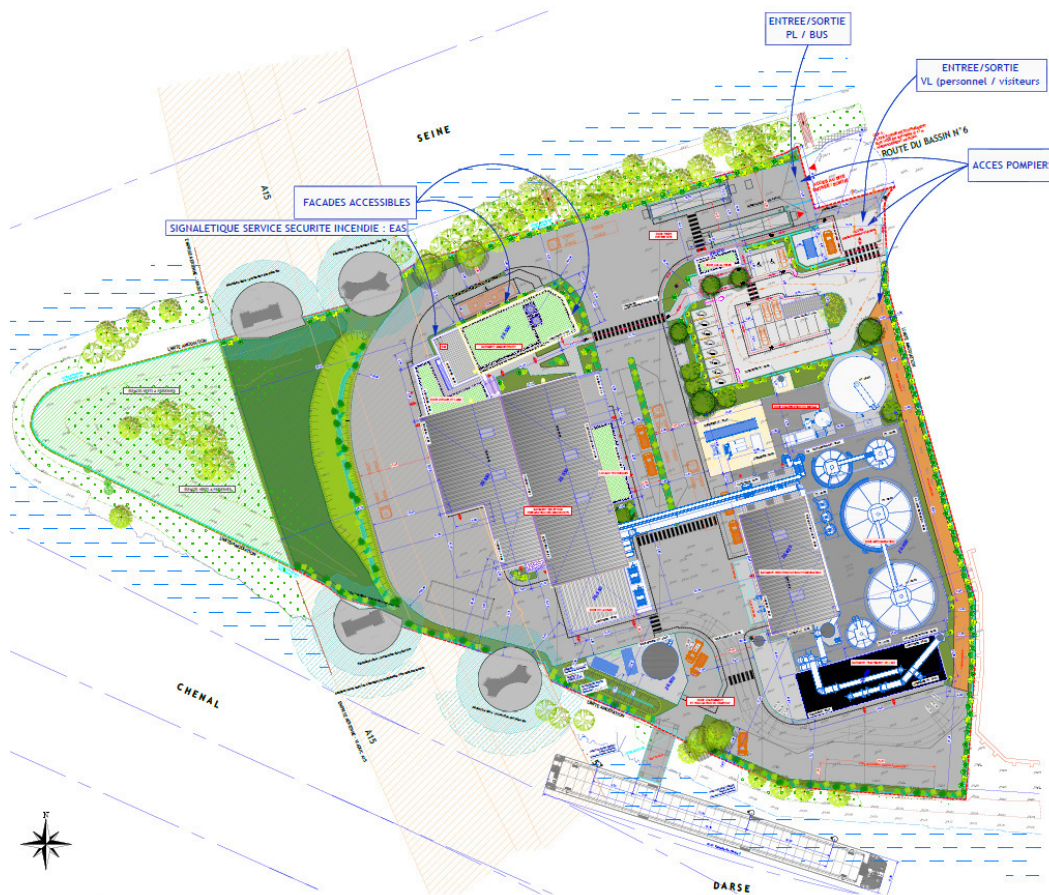


Figure 25 : Localisation de l'estacade du projet, du stationnement de la barge et du tracé du chenal d'entrée est du port

L'estacade et la zone de stationnement de la barge sont implantées en dehors du chenal d'entrée Est darse 6 du port de Gennevilliers : le heurt de l'estacade ou de la barge en stationnement du site pour chargement est écarté.

Le chenal d'entrée Est permet également le trafic et la desserte d'installation en aval du site projeté. La figure ci-dessous illustre les estacades associées aux sites industriels localisés en Darse 6 disposant d'un appontement pour chargement / déchargement de matières.

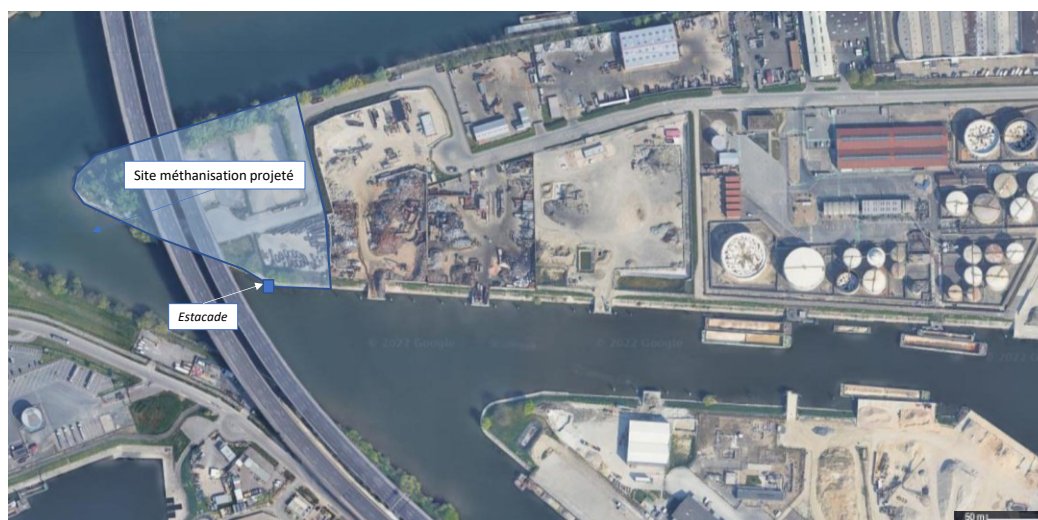


Figure 26 : Identification d'estacades associées aux installations industriels Darse 6 à proximité du site du projet

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

L'apportement tiers le plus proche du site projeté appartient à la société MAZEAU RECYCLAGE, première industrie localisée à l'est du site projeté. L'apportement est distant de plus de 100 m de l'estacade du projet.

La barge en stationnement pour le site MAZEAU RECYCLAGE est positionnée le long de l'apportement de telle sorte que la seule la partie « cabine » de la barge s'étende vers l'ouest depuis l'estacade : la partie « stockage » majoritaire de la barge est localisée en direction Est, et donc éloignée de l'estacade du projet de méthanisation.



Figure 27 : Barge en stationnement, site MAZEAU RECYCLAGE

Par ailleurs les zones de stationnement des barges du projet et de MAZEAU RECYCLAGE sont distantes l'une de l'autre de plus de 10 m. Les manœuvres des barges se réalisent à vitesse réduites. Le heurt entre barges lors d'une manœuvre de stationnement et l'endommagement d'une barge conduisant à la perte de confinement de son stockage ne sont pas sélectionnés.

Les installations de méthanisation sont éloignées des berges Sud du site et ne pourraient être impactées par le heurt d'une barge sur la berge.

Synthèse du potentiel de dangers « infrastructures fluviales »

Les voies de communication fluviales dont le chenal d'entrée Est de la Darse 6 empruntées par les barges de grand gabarit desservant les industries du port disposant d'apportement ne sont pas sélectionnées en tant que source potentielle de dangers pour les installations du site de méthanisation projeté.

5.3.2.3 Les infrastructures routières

Contexte local

Le site est desservi par l'Est (côté Seine) par une voie routière existante, la Route du bassin n°6. Le projet est également surplombé par deux viaducs de l'autoroute A15, dont certaines piles (2 par viaduc) sont implantées sur le terrain du projet.

D'après les données de la Direction des Routes d'Ile-de-France (DIRIF), l'autoroute A15 présente invariablement un niveau de trafic élevé, plus de 198 400 véhicules/j dont 5% de poids-lourds.

Prise en compte du potentiel de dangers

L'étude de réduction des potentiels de dangers a été conduite dès la phase du choix d'implantation des installations. Les contraintes liées aux enjeux environnementaux et urbanisés en présence ont été considérées, parmi lesquelles les piliers et le tablier de l'A15.

Une fois les installations et équipements caractérisés en termes de volumes et produits, des zones d'effets ont été modélisées pour disposer de « cartographies mobiles » permettant de déplacer lesdites installations sur site pour définir l'implantation optimisée pour répondre aux contraintes (A15, TRAPIL, PPRT...) mais aussi à l'occurrence de zones d'effets impactant le moins possible les tiers hors du site. Des zones singulières ont été désignées en fonction des activités engagées pour les éloigner de ces cibles.

Ainsi, les installations du projet qui sont caractérisées par les potentiels de dangers, et en particulier la zone de méthanisation, sont implantés en partie Est du site, à l'opposé du tablier et des piles de l'autoroute A15. Seul le bâtiment process et les bâtiments administratifs, caractérisés par des potentiels de dangers réduits ou par l'absence de potentiels de dangers sont implantés à proximité de cet enjeu.

Cette implantation répond également à la prise en compte du potentiel de dangers d'un accident de circulation sur l'A15, qui pourrait se traduire par une embardée d'un véhicule et sa chute sur le terrain du projet.

Compte tenu de la courbure de l'A15 par rapport aux installations du site, une vitesse réduite du véhicule après contact avec le muret de l'A15 est attendue. *A titre d'information, une approche simplifiée par exploitation de l'équation de trajectoire⁴ renvoie une distance de chute de 33 m pour un véhicule « sortant » du tablier à une altitude du tablier de 27,4 m et à une vitesse résiduelle de 50 km/h et un angle nul par rapport à l'horizontale. Les installations des activités « digestion » et « valorisation » ne seraient pas impactées puisque localisées à plus de 65 m.*

Synthèse du potentiel de dangers « infrastructures de transport routier »

L'A15 surplombant le site est une cible singulière mais aussi un agresseur potentiel en cas d'accident de circulation et chute de véhicule depuis le tablier.

L'éloignement des installations du projet caractérisées par les potentiels de dangers « produits » et « procédés » les plus significatifs (zone méthanisation incluant les activités digestion et valorisation) interdit tout développement d'un phénomène dangereux suite à la chute d'un véhicule. Le potentiel de dangers n'est pas retenu.

5.3.2.4 Les infrastructures de transport aérien

Contexte local

L'aérodrome de Paris- Le Bourget se situe à environ 20 km à l'Est du site projet. Il est utilisé pour la pratique d'activités de loisirs et de tourisme.

La sécurité civile précise que les risques de chute d'aéronefs sont plus marqués dans une zone critique définie par des distances de 3 km de part et d'autre des bouts de pistes et par une distance de 1 km en largeur.

Prise en compte du potentiel de dangers

L'établissement projeté n'est pas situé dans l'axe des pistes de l'aérodrome précité, ni dans la zone critique répondant à la définition de la Sécurité Civile.

⁴ application de la deuxième loi de Newton : une force résultante exercée sur un objet est toujours égale au produit de la masse de cet objet par son accélération. Dans le cas d'un projectile lancé dans l'air, ce projectile n'est soumis qu'à son poids propre (non prise en compte des forces de frottement de l'air). En considérant un repère cartésien, l'application de la deuxième loi de Newton permet de définir l'équation de trajectoire $[y=f(x)]$ du projectile de masse M , lancé depuis une altitude h à une vitesse V_0 et un angle α :

$$y = -\frac{g}{2 v_0^2 \cdot \cos(\alpha)^2} \cdot x^2 + \tan(\alpha) \cdot x + h$$

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Synthèse du potentiel de dangers « infrastructures de transport aérien »

Le transport aérien n'est pas retenu en tant que source de dangers potentielle.

5.3.3 Les dangers liés aux activités industrielles à proximité

Contexte local

Le site du projet se situe au sein de la zone portuaire de Gennevilliers, à dominante d'activités économiques en particulier des activités portuaires, de logistique et activités industrielles. De nombreux établissements industriels classés au titre des ICPE sont recensés à proximité du projet (3.5.7.1).

L'examen des établissements industriels dans l'environnement immédiat du projet de méthanisation rend compte de la présence de 2 établissements SEVESO Seuil Haut : TOTAL et SOGEP et un établissement SEVESO Seuil bas : TRAPIL.

Le projet est concerné par le PPRT de TOTAL (dépôt pétrolier) localisé à l'Ouest du site, PPRT – TOTAL approuvé par arrêté inter-préfectoral n°2013-34 en date du 11 avril 2013.

D'autres ICPE sont identifiées à proximité immédiates, soumise au régime de l'Autorisation : MAZEAU RECYCLAGE SAS (Récupération de déchets triés), REVIVAL (Démantèlement d'épaves), SERRE ANDRIEU (Transit et traitement de ferrailles et matériaux), SOLVALOR (Traitement et élimination de déchets dangereux) et TRA SABLE (Collecte et traitement des eaux usées).

Prise en compte du potentiel de dangers

Le règlement du PPRT TOTAL délimite, à l'intérieur du périmètre d'exposition aux risques, plusieurs types de zones. Les 4 zones, de réglementation différente, ont été définies en fonction du type de risques, de leur gravité, de leur probabilité, de leur cinétique et des enjeux en présence.

Dans ces zones, la réalisation d'aménagements ou d'ouvrages ainsi que les constructions nouvelles et l'extension de constructions existantes peuvent être interdites ou subordonnées au respect de prescriptions relatives à la construction, à l'utilisation ou à l'exploitation.

Comme le montre la figure suivante, une partie du site est recouvert par la zone b du périmètre d'exposition au risque du zonage réglementaire du PPRT de TOTAL.

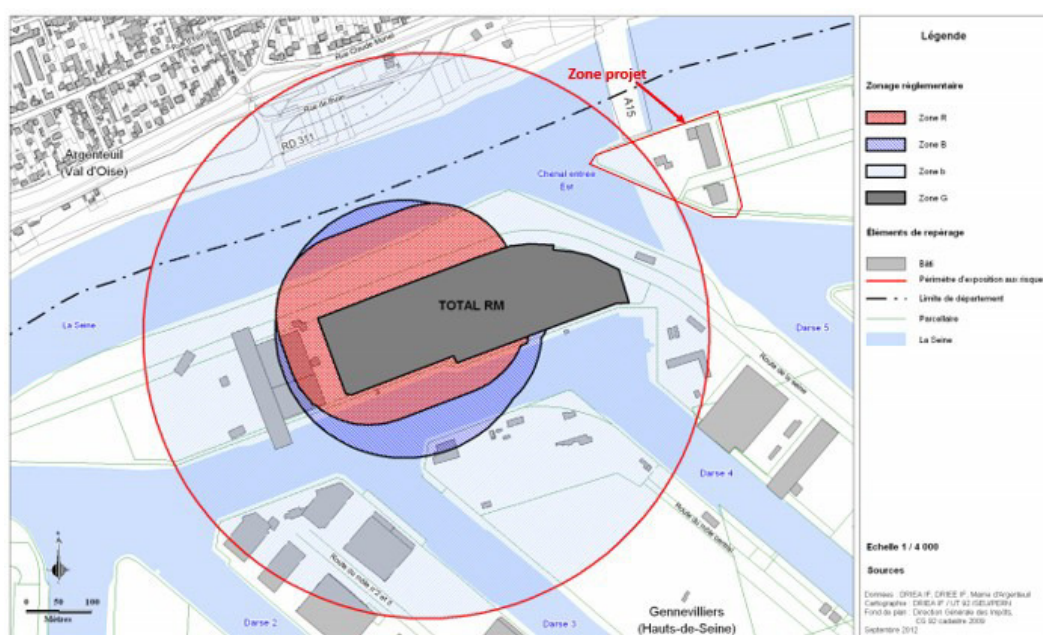


Figure 28 : Extrait du zonage réglementaire du PPRT TOTAL Raffinage Marketing

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

En termes d'effet domino, le PPRT traite d'effets toxiques et d'effets de surpression.

La portion du site incluse dans le périmètre d'exposition aux risques, en zone b, correspond à l'espace vert à préserver et aux terrains situés directement sous les viaducs de l'autoroute A15. Aucune construction n'est prévue dans cette zone.

Les effets de surpression ainsi que les effets thermiques transitoires impactant la zone b sont définis en cohérence avec le cahier des recommandations joint au règlement du PPRT de TOTAL, à savoir « *les projet et biens futures doivent présenter des caractéristiques de nature à garantir la protection des personnes pour des effets thermiques transitoires dont l'intensité est donnée en annexe du règlement* ».

La cartographie des effets thermiques transitoires à cinétique rapide est donnée ci-après.

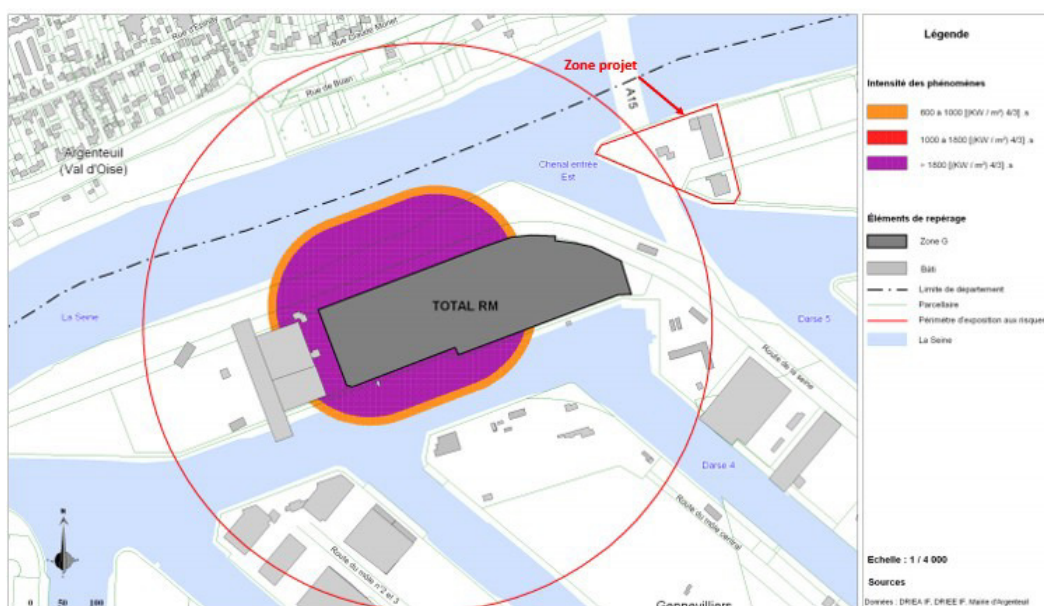


Figure 29 : Enveloppes des intensités des effets thermiques transitoires à cinétique rapide

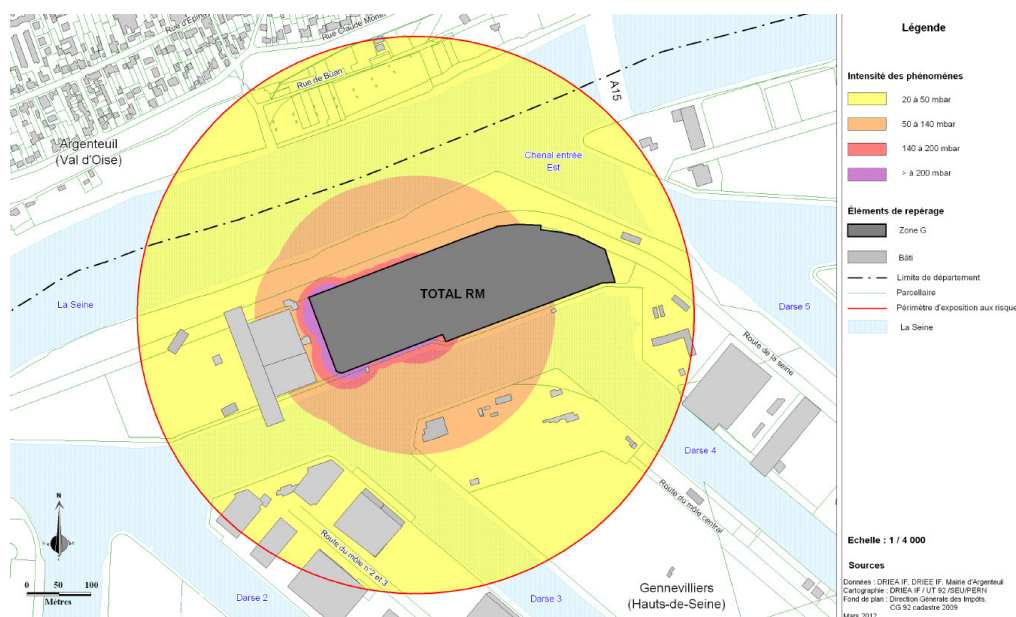


Figure 30 : Enveloppes des intensités des effets de surpression transitoires à cinétique rapide

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Le bâtiment et les équipements liés à la méthanisation sont localisés en dehors des zones d'effet du PPRT (arc rouge)



Figure 31 : Localisation des installations et bâtiments du projet par rapport à la limite « zone b » du PPRT TOTAL

Aucune disposition constructive singulière motivée par des effets caractérisés dans le PPRT TOTAL n'est retenu pour les bâtiments du projet, ces derniers n'étant pas implantés dans la zone b dudit PPRT.

Nota : La partie ouest d'une péniche appointée pourrait être impactée par l'isobare 20 mbar caractérisant l'intensité des effets des Scénarii d'accidents majeurs de TOTAL (PPRT) ; aucun effet n'est attendu sur la péniche compte tenu de cette pression d'incidence réduite (20 mbar).

Les études de dangers des 5 établissements soumis à Autorisation localisés à proximité du site du projet n'ont pas pu être consultées à la date de rédaction de la présente étude des dangers.

Les arrêtés préfectoraux d'exploitation et documents mis à disposition sur la base de données des ICPE (Géorisques) ont été consultés.

L'arrêté DRE N°2015-142 du 3 aout 2015 autorisant les établissements MAZEAU à exploiter une zone de transit multimodal de métaux et de matériaux issus de la démolition, en vue de leur recyclage au 35, route du bassin n°6 à Gennevilliers, ne renseigne pas quant aux phénomènes dangereux ou distances d'effets.

Le rapport de présentation du CODERST du 18 juin 2015 précise les principales activités du site présentant un potentiel de dangers : réservoir GNR double enveloppe de 2 000 litres, camion de livraison GNR (citerne de 5 000 litres), stockage de 30 m³ de bois, stockage de 2 cylindres de 35 kg de propane liquide et stockage de 8 bouteilles de 50 litres d'oxygène.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Le rapport souligne que seul le feu de nappe sur le poste de distribution du GNR et l'éclatement de la citerne routière sont caractérisés par des zones d'effets qui sortent des limites de propriétés. Ces phénomènes dangereux sont localisés à l'entrée du site MAZEAU soit à plus de 100 m des installations du projet de méthanisation. Compte tenu des volumes de GNR mis en jeu, les distances d'effets associées aux 2 phénomènes dangereux précitées seraient inférieures à 100 m.

L'arrêté préfectoral DCPAT n°2021-157 du 5 novembre 2021, visant à encadrer et actualiser les prescriptions des ICPE exploitées par la société REVIVAL au 38-40 route du bassin n°6 à Gennevilliers, ne renseigne pas quant aux phénomènes dangereux ou distances d'effets. L'établissement est localisé à plus de 150 m à l'est du site projeté de méthanisation.

Le rapport de l'inspection des installations classées du 20 juillet 2015 renseigne quant aux phénomènes dangereux caractéristiques de l'établissement : incendie dans la déchèterie et feu de nappe suite à perte de confinement sur la cuve de GNR. Le rapport indique que les effets thermiques de l'incendie en déchèterie sortent des limites du site en partie est et impacte le site SOLVALOR. Les effets thermiques du feu de nappe sortent des limites du site au nord et impactent un faible linéaire de la route du bassin. Aucune des distances d'effets n'impacte le site du projet de méthanisation.

L'arrêté DCPAT n°2022-13 du 4 février 2022, autorisant la société SOLVALOR à exploiter une plateforme spécialisée dans le traitement des terres dangereuses relevant des rubriques de la nomenclature 3531, 3550, 2718-1, 2791-1, 2716-1 soumises au régime de l'autorisation et 2515-1-a soumise au régime de l'enregistrement sise à Gennevilliers, 31 rue du bassin n°6, ne renseigne pas quant aux phénomènes dangereux ou distances d'effets. L'établissement est localisé à plus de 150 m à l'est du site projeté de méthanisation. Compte tenu d'activités principales de traitement de déchets non caractérisées a priori par des potentiels de dangers notables et d'un éloignement conséquent, il n'est retenu aucune agression possible du site SOLVALOR vers le site projeté de méthanisation.

L'arrêté DRE n°2011-141 du 3 août 2011 prescrivant à la société TRA SABLE le remplacement des conditions 2, 4, 20, 21-1, 25-2, 25-3, 25-5 et 25-6 de l'arrêté préfectoral du 27 août 2003 réglementant l'installation de traitement des boues de curage des réseaux d'assainissement située au 6 route de la Seine à Gennevilliers, ne renseigne pas quant aux phénomènes dangereux ou distances d'effets. L'établissement est localisé à plus de 60 m au sud-ouest du site projeté de méthanisation. Compte tenu d'une activité principale de traitement de boues non caractérisées a priori par des potentiels de dangers notables et d'un éloignement conséquent, il n'est retenu aucune agression possible du site TRA SABLE vers le site projeté de méthanisation.

Synthèse du potentiel de dangers « industries ICPE à proximité »

Les ICPE localisées à proximité de l'établissement projeté ne sont pas retenues en tant que source potentielle de dangers : aucune distance d'effet d'un phénomène dangereux se développant sur ces installations n'impacterait les installations du projet de méthanisation compte tenu de la nature des activités non caractérisées par des potentiels de dangers significatifs et de l'éloignement du site.

5.3.4 Les dangers liés aux réseaux et TMD

D'après le DDRM des Hauts-de-Seine, le risque TMD dans le département souligne « *les 2 principaux réseaux TMD qui parcourent les Hauts-de-Seine : les canalisations de transport de gaz haute pression GRT Gaz et le réseau de pipelines le Havre – Paris de la société TRAPIL* ».

5.3.4.1 TMD par voie routière

Contexte local

Le site est implanté à proximité de la voie routière (A15) qui assure le transport de marchandises, le risque TMD par voie routière est donc présent.

Il est rappelé en introduction que le TMD par route est régi par l'arrêté du 29 mai 2009 modifié relatif aux transports de marchandises dangereuses par voies terrestres (dit « arrêté TMD »).

Prise en compte du potentiel de dangers

Les risques transport de matières dangereuses résultent des possibilités de réactions physiques et/ou chimiques des matières transportées en cas de perte de confinement ou de dégradation du contenant (citerne, conteneur...). Les effets sont de trois types :

- ✓ Incendie suite à un choc, un échauffement, une fuite avec risques de brûlures et d'asphyxie ;
- ✓ Dispersion dans l'air, l'eau et le sol de produits dangereux avec risques d'intoxication par inhalation, par ingestion ou par contact, ou pollution ;
- ✓ Explosion, après un choc, par des mélanges de produits avec risques de traumatismes directs.

Aucune accidentologie relative à l'A15 n'a pu être collectée dans le cadre de la caractérisation de ce potentiel de dangers⁵

Le DDRM des Hauts-De-Seine, ne spécifie pas les accidents par TMD à prendre en compte.

Par contre, le document indique que « *concernant les routes, voies ferrées et voies fluviales, le risque d'accidents impliquant un transport de matières dangereuses concerne l'ensemble des axes desservant les entreprises consommatrices de produits dangereux : industries classées, stations-service, etc. En général, le chargement n'est pas impliqué dans l'accident* » et « *en l'état de la connaissance (route, voie ferrée, voie fluviale), aucun accident impliquant des TMD par voie terrestre n'a été relevé* » (p111).

Le rapport INERIS-DRA-14-133487-05680B « *DRA96 : Opération C Estimation des risques TMD Sous-opération C.1 : Développement d'une méthodologie de qualification des effets dominos sur l'enveloppe des engins de transport* » renseigne quant à des distances d'effets aux effets dominos pour des véhicules de transport.

A titre d'exemple ces zones d'effets vont de quelques mètres à plus d'1 km dans le cas d'une capacité de 57 tonnes de GPL selon la capacité de chargement.

Les effets thermiques d'un incendie ou les effets toxiques d'un accident sur un camion de TMD survenant sur le tablier de l'A15 à l'aplomb du site n'impacteraient pas les installations du projet compte tenu de l'élévation du tablier par rapport aux installations du site.

Une explosion pourrait par contre, sur la base d'une propagation radiale des effets de surpression, impacter des équipements du site : ces agressions pourraient définir des événements initiateurs d'un Événement Redouté Central perte de confinement.

Par ailleurs, il pourrait également être envisagé une chute d'un véhicule de TMD depuis le tablier de l'A15. Les potentiels de dangers du site du projet sont éloignés de l'A15 : la chute de l'engin n'impacterait pas directement la zone méthanisation.

⁵ L'inspection DRIEAT UD92 et la DIRIF ont été sollicitées pour accompagner METHA VALO 92 sur ce sujet d'accidentologie

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Un phénomène dangereux pourrait alors survenir sur l'engin au niveau du sol. Les effets d'un phénomène dangereux pourraient impacter les installations du projet et impacter des équipements du site : ces agressions pourraient définir des événements initiateurs d'un Événement Redouté Central perte de confinement.

Synthèse du potentiel de dangers « TMD par voie routière »

Un accident sur un engin de TMD sur / depuis le tablier de l'A15 pourrait induire des effets thermiques ou de surpression. Les potentiels de dangers du site concentrés au sein de la zone méthanisation principalement sont éloignés de l'A15.

Dans une approche dimensionnante les effets thermiques ou de suppression d'un tel accident pourraient impacter les installations du projet de méthanisation. L'accident TMD par voie routière constitue un potentiel événement initiateur de l'événement redouté central « perte de confinement » sur une installation du projet.

5.3.4.2 TMD par voie fluviale

Contexte local

Le site du projet est localisé sur un terrain 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.

Il est bordé au Nord par le lit majeur de la Seine et au Sud-Ouest par l'entrée Est du port de Gennevilliers desservant les darses n°5 et n°6.

Le trafic fluvial (et fluvio-maritime) est réalisé par automoteurs ou par barges, en convois jusqu'à 5 000 tonnes sur la Seine aval et 3 000 tonnes sur l'amont de Paris et sur l'Oise. Il a trait principalement au transport de pondéreux, pour les céréales, mais aussi pour les conteneurs (76 874 conteneurs E.V.P1. en 2008).

Prise en compte du potentiel de dangers

Les potentiels de dangers afférents au TMD fluvial identifiés sont : la collision entre deux bateaux ou avec obstacle, un incident ou accident lors d'opérations de transbordement, le naufrage d'un bateau. Ces situations peuvent être aggravées du fait des potentiels de dangers des produits transportés ou du combustible (une pollution provoquée par la perte du carburant des réservoirs du bateau sinistré ou par les produits transportés).

Le DDRM des Hauts-De-Seine, n'explique pas les accidents par TMD fluvial.

Le contexte local a souligné un TMD de céréales. Les potentiels de dangers sont ceux liés à la combustion des grains voire l'inflammabilité des poussières. En l'absence d'opération de dépotage la création d'une ATEX en cale ne serait pas retenue et le danger d'explosion de poussières serait alors écarté.

Un départ de feu sur un chargement de céréales sur barge ne seraient pas caractérisés par des zones d'effets thermiques significatives (le feu est de type feu couvant) telles qu'elles pourraient endommager les installations de méthanisation implantées à plus de 30 m des voies navigables.

Néanmoins, un chargement de matières dangereuses caractérisées par un potentiel d'explosivité pourrait justifier l'occurrence sous condition d'une explosion telle que des effets de surpression puissent atteindre les installations du projet.

Synthèse du potentiel de dangers « TMD par voie routière »

Dans une approche dimensionnante les effets de suppression d'un accident se produisant sur une barge au droit du site projeté pourraient impacter les installations du projet de méthanisation. L'accident TMD par voie fluviale constitue un potentiel événement initiateur de l'événement redouté central « perte de confinement » sur une installation du projet.

5.3.4.3 TMD par canalisations

Contexte local

Le site est traversé par deux conduites de transport d'hydrocarbures liquides appartenant au réseau de pipeline LHP (Le Havre / Paris).

L'étude de sécurité canalisations menée par l'exploitant TRAPIL renseigne quant aux phénomènes dangereux de référence afférents à l'exploitation des canalisations. Les distances d'effets ELS « Effets Létaux Significatifs » sont au minimum de 110 mètres de part et d'autre des canalisations (courrier de TRAPIL au SYCTOM en date du 16 août 2020). Cette emprise connue correspond à la zone des effets « dominos », en cas de flux thermiques (8 kW/m²).

La totalité de l'emprise foncière du projet est concerné par cette zone d'effets.

Prise en compte du potentiel de dangers

TRAPIL a édicté des prescriptions dans le cadre du projet : les zones ATEX devront être éloignées le plus possible des canalisations TRAPIL

La zone méthanisation a été éloignée au maximum des canalisations TRAPIL pour répondre à cette demande.

Néanmoins, compte tenu des distances d'effets ELS associées aux conduites TRAPIL impactant l'ensemble de l'emprise du site, les canalisations constituent une cible mais aussi une source potentielle de dangers : cette agression externe peut impacter les installations du projet (inflammation d'un nuage inflammable sur site formé suite à une perte de confinement sur un stockage / canalisation de gaz).

Synthèse du potentiel de dangers « réseaux / TMD »

Les 2 conduites de transport d'hydrocarbures liquides appartenant au réseau de pipeline LHP TRAPIL sont sélectionnées comme potentiel agresseur externe : l'étude de sécurité de ces canalisations rend compte de zones d'effets thermiques impactant l'ensemble du site de méthanisation projeté et pouvant alors induire un suraccident sur les installations de méthanisation.

5.3.5 L'acte de malveillance

D'une manière générale, les actes de malveillance (attentats, sabotages, ...) ne sont pas à écarter comme sources possibles d'accidents sur les installations.

Cependant, leur probabilité d'occurrence est assez difficile à déterminer et les effets rejoignent ceux des événements accidentels habituellement envisagés sur le site.

La méthodologie de la circulaire du 10 mai 2010 préconise de ne pas retenir les actes de malveillance dans les analyses de risques : le danger lié à la malveillance ne peut être écarté ; il ne peut cependant pas être quantifié.

L'établissement de méthanisation projeté est clôturé. L'accès est contrôlé et réalisé via une entrée unique. La sortie s'opère par une sortie exclusive.

5.4 IDENTIFICATION DES DANGERS LIES AUX PRODUITS

5.4.1 Désignation des produits

Les produits mis en œuvre dans le cadre du projet sont désignés dans la « PJ46 Description des activités et des installations » de la Demande d'Autorisation Environnementale.

L'identification des potentiels de dangers a pour objectif de recenser les dangers notables associés aux produits (substances ou préparations). Les critères de sélection des potentiels de dangers sont les suivants :

- ✓ Étude des caractéristiques intrinsèques des produits ou substances présents ou susceptibles d'être présents sur le site : inflammabilité, toxicité...
- ✓ Produits ou substances présents, ou susceptibles d'être présents sur le site en quantité significative,
- ✓ Produits ou substances présents, ou susceptibles d'être présents sur le site à proximité des limites du site.

Les produits identifiés au niveau des installations du projet sont les suivants :

- ✓ Les intrants (biodéchets solides et liquides)
- ✓ Le biogaz, issu de la digestion des matières organiques
- ✓ Le biométhane, issu de la purification du biogaz
- ✓ Les produits de traitement
- ✓ Les produits utilisés pour les utilités

Nota : des potentiels de dangers de produits se révèlent sous certaines conditions d'exploitation ou configurations d'équipements / d'activités. Ces potentiels seront identifiés dans le chapitre des « *potentiels de dangers produits* » plutôt que dans le chapitre « *potentiels de dangers des procédés et équipements* ».

Les potentiels de dangers liés aux intrants

L'unité est en mesure de traiter prioritairement les déchets alimentaires du SYCTOM, issus de la collecte auprès des ménages et producteurs assimilés, des marchés forains, et des cantines scolaires et d'établissements de restauration collective. Des déchets tiers seront apportés pour compléter les apports du Syctom durant les premières années.

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 catégories des déchets tiers susceptibles d'être admis sur le site peuvent être en particulier les suivants :

- ✓ Biodéchets des ménages incluant des restes alimentaires d'autres collectivités,
- ✓ Biodéchets de grandes et moyennes surfaces (GMS) commerciales (marchés de gros et locaux), de certaines IAA (Industrie Agricole et alimentaire),
- ✓ Biodéchets des petits commerces, distribution alimentaire,
- ✓ Biodéchets de la restauration (déchets alimentaires, déchets de fabrication, résidus de bacs à graisses, etc.) commerciale et collective,

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Les biodéchets collectés et réceptionnés sur le site constituent les substrats de la méthanisation : ce sont des matières organiques biodégradables, définies comme non-dangereuses.

☛ **Les biodéchets pourraient présenter un danger de pollution par apport en grande quantité d'éléments nutritionnels provoquant l'eutrophisation des cours d'eau.**

Ces substrats de la méthanisation pourraient également être inflammables / combustibles, principalement lorsque leur taux d'humidité est faible.

Le gisement d'intrants ne présente pas de danger lié à un caractère combustible compte tenu de la haute teneur en eau dans ces déchets (20 à 25 % de matière sèche).

☛ **Le potentiel de dangers de combustion / inflammabilité des biodéchets n'est pas retenu⁶**

5.4.2 Les potentiels de dangers liés au digestat

Le digestat est le résidu de la méthanisation. Le pré-digesteur et les 2 digesteurs stockent la matière à digérer au cours du processus de fermentation. En fin de processus la matière dans le digesteur constitue le digestat qui est adressé à la cuve expédition de digestat par barge.

La composition précise du digestat peut être variable en fonction des intrants et des conditions de fermentation. La sélection des intrants et la définition des processus de prétraitement avant adressage vers les digesteurs sont désignées pour répondre aux exigences de la spécification technique de besoin.

En particulier, il est rappelé que les intrants acceptés sur le site seront conformes à l'arrêté du 23 novembre 2011 modifié fixant la nature des intrants dans la production de biogaz dans les réseaux de gaz naturel.

Le digestat est constitué de bactéries excédentaires, de matières organiques non dégradées et de matières minéralisées. Il a conservé les principaux éléments nutritifs présents dans les substrats (N, P, K) ce qui en fait un amendement de qualité.

L'apport d'une trop grande quantité d'azote dans le milieu naturel pourrait entraîner une perturbation du cycle de l'azote et par conséquent une nuisance dans les eaux. L'azote pourrait alors participer à l'eutrophisation des cours d'eau. Le digestat représente un potentiel danger de pollution accidentelle à l'azote.

☛ **Les digestats pourraient présenter un danger de pollution par apport en grande quantité d'azote pouvant alors provoquer l'eutrophisation des cours d'eau.**

5.4.3 Les potentiels de dangers liés au biogaz

5.4.3.1 Composition

La composition du biogaz varie fortement en fonction des déchets traités, de l'installation et de la période de l'année. L'INERIS, « *Scénarios accidentels et modélisation des distances d'effets associées pour des installations de méthanisation de taille agricole et industrielle 201652 - 2437679 - v2.0* », propose l'identification et la proportion des principaux composants du biogaz brut, non traité :

⁶ Il est noté que le « *Guide INERIS - 201652 - 2437679 - v2.0 26/01/2021 Scénarios accidentels et modélisation des distances d'effets associées pour des installations de méthanisation de taille agricole et industrielle* » ne retient pas le scénario d'incendie des intrants (chapitre 3.5 Définition des scénarios).

Par ailleurs, bien que le potentiel de dangers combustible des intrants soit écarté, l'exploitant a suivi la demande imposée des assureurs d'implanter une protection incendie sur le bâtiment de réception des intrants. Ainsi, l'ensemble du bâtiment dispose de moyens de lutte incendie de première intervention mais aussi d'une Extinction Automatique Incendie (Sprinklage, canon à eau...).

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

| Composant | Formule chimique | Proportion dans le biogaz brut |
|------------------------------|------------------|---|
| Méthane | CH ₄ | 50 à 75% en volume |
| Dioxyde de carbone | CO ₂ | 25 à 45% en volume |
| Hydrogène | H ₂ | < 1% en volume |
| Sulfure d'hydrogène | H ₂ S | Jusqu'à 10 000 ppm |
| Ammoniac | NH ₃ | < 100 ppm |
| Azote | N ₂ | < 2% en volume |
| Monoxyde de carbone | CO | < 100 ppm |
| Oxygène | O ₂ | < 2% en volume |
| Composés Organiques Volatils | COV | < 1% en volume |
| Eau | H ₂ O | Saturation (fonction de la température) |

Tableau 3 : Composition du biogaz brut (INERIS 2021)

Le biogaz produit par l'unité de méthanisation de Gennevilliers subit une désulfuration pour réduire la teneur en hydrogène sulfuré, en vue d'une utilisation ultérieure en installation de combustion mais également d'une épuration pour produire du biométhane.

Le biogaz est produit par la digestion d'un substrat composé exclusivement de biodéchets. Le sulfure d'hydrogène, émis lors de la fermentation en conditions anaérobies (sans oxygène) de matière organique particulièrement riche en composés soufrés, tel que les boues d'épuration, le lisier ou les résidus agricoles, n'est ainsi pas attendu en concentration significative dans le biogaz.

Les compositions du biogaz avant et après désulfuration définies dans le cadre du projet de méthanisation de Gennevilliers sont :

| Composant | Avant désulfuration (% vol.) | Après désulfuration (% vol.) |
|---------------------|------------------------------|------------------------------|
| Méthane | 57,11 | 57,29 |
| Dioxyde de carbone | 37,63 | 37,63 |
| Eau | 4,49 | 4,49 |
| Azote | 0,29 | 0,29 |
| Oxygène | 0,29 | 0,29 |
| Sulfure d'hydrogène | 0,20 | 0,02 |

Tableau 4 : Composition biogaz produit sur site méthanisation projeté, avant et après désulfuration

Le biogaz peut donc être considéré comme un mélange principal de CO₂ et de CH₄.

5.4.3.2 Caractérisation du potentiel de dangers

Le biogaz est un mélange de méthane, de dioxyde de carbone, de sulfure d'hydrogène et de vapeur d'eau et d'autres gaz tels que l'azote. Les potentiels de dangers du biogaz sont liés à ses principaux composants :

- ✓ inflammabilité / explosibilité (méthane, hydrogène, sulfure d'hydrogène)
- ✓ toxicité aigüe par inhalation (sulfure d'hydrogène)
- ✓ anoxie (dioxyde de carbone, diazote, etc...)

Inflammabilité / explosivité

Le biogaz contient une forte proportion de gaz combustible (CH₄) et de gaz inerte (CO₂). Les autres composants du biogaz sont en trop faible quantité pour avoir une influence sur les caractéristiques d'explosivité du biogaz.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Le méthane (CH₄) est un gaz extrêmement inflammable, plus léger que l'air et non toxique. Ses caractéristiques sont présentées dans le tableau suivant :

| Désignation | CAS | FDS | Symbole | Risques |
|---|-----------|--|------------------------------|-------------|
| Méthane (CH ₄) | 74-82-8 | / | F+ (Extrêmement inflammable) | R12 |
| Caractéristiques | | | | |
| Masse volumique à 20°C (kg/m ³) | 0,7 | Vitesse fondamentale de combustion (m/s) en mode calme | | 0,39 |
| Densité / air | 0,54 | LSE (% volume) | | 15 |
| LIE (%volume) | 4,4 à 5 | Kg (bar.m.s ⁻¹) | | 55 |
| Pmax (bar) | 7,1 | Energie Minimale d'Inflammation (mJ) | | 0,28 |
| Température d'Auto-Inflammation (°C) | 535 à 650 | Pouvoir Calorifique Inférieur (kWh/m ³) | | 10,7 à 12,8 |

Tableau 5 : Principales caractéristiques d'inflammabilité du méthane (INERIS 201652 - 2437679 - v2.0)

La limite inférieure d'explosivité du biogaz caractérisé pour le projet (Tableau 4) a été évaluée dans le cadre des modélisations des distances d'effets via le logiciel PHAST : compte tenu des composants du biogaz, de leur répartition et de leur propriété d'explosivité, la Limite Inférieure d'Explosivité du Biogaz du projet est déterminée à 7,7%.

↳ **Par la présence de gaz inflammables, majoritairement le méthane, une fuite de biogaz sous pression peut conduire à un feu torche (effets thermiques) en cas d'inflammation immédiate. L'inflammation retardée du nuage inflammable conduira à un flash-fire (effets thermiques) voire à une explosion (effets de surpression).**

Anoxie

Contrairement au méthane, le biogaz contenant une concentration en CO₂ supérieure à 50 % est plus dense que l'air et peut, en cas de fuite dans une zone confinée non ventilée, provoquer l'anoxie.

La teneur en CO₂ dans le biogaz produit sur le site de méthanisation projeté est inférieure à 50% puisque de l'ordre de 38%. La densité du biogaz reste inférieure à 1 : il n'est pas considéré comme un gaz lourd pouvant conduire à la formation d'un nuage au sol tel qu'une zone « morte » appauvrie en oxygène soit définie.

↳ **Compte tenu de la composition du biogaz produit sur le site de méthanisation et d'une concentration volumique en CO₂ inférieure à 50%, la densité du biogaz est inférieure à 1 : le potentiel de dangers d'anoxie par raréfaction d'oxygène (fuite de biogaz en milieu confiné non ventilé) n'est pas retenu.**

Toxicité

Le biogaz contient une fraction réduite d'hydrogène sulfuré. La teneur en sulfure d'hydrogène (H₂S) du biogaz dépend principalement de l'origine de celui-ci (selon l'origine de la matière organique qui a été méthanisée et s'il s'agit de biogaz brut, de biogaz prétraité ou de biogaz épuré).

L'INERIS (201652 - 2437679 - v2.0) désigne 3 teneurs maximales en H₂S pouvant être retenues pour le biogaz brut : 8 000 ppm pour le biogaz issu de la méthanisation agricole, 2 500 ppm pour le biogaz issu de la méthanisation de boues de station d'épuration et 1 000 ppm pour le biogaz issu de la méthanisation d'ordures ménagères.

Le biogaz produit par les digesteurs de l'unité de méthanisation de biodéchets projetée sur le site de Gennevilliers est caractérisé par une teneur en H₂S de 0,20% avant désulfuration et de 0,02% après désulfuration.

L'hydrogène sulfuré est un gaz incolore plus lourd que l'air (densité de 1,19) qui a donc tendance à s'accumuler dans les parties basses d'espaces non ventilés. Il fait partie des gaz courants les plus toxiques.

L'intoxication à l'hydrogène sulfuré est fonction de la concentration et de la durée d'exposition. Néanmoins il est établi que dès 100 ppm, des symptômes tels que l'irritation des muqueuses oculaires et respiratoires, troubles du système nerveux et troubles digestifs sont observés. L'INERIS désigne entre autres une SEI de 80 ppm pour une exposition de 60 minutes.

☛ **Le biogaz contient de l'H₂S et présente donc un danger d'intoxication par inhalation. Ce potentiel de dangers « produit » est retenu dans le cadre de la présente étude des dangers.**

5.4.4 Les potentiels de dangers liés au biométhane

Le biométhane est le résultat recherché de l'épuration du biogaz produit dans les digesteurs. La production de biométhane à partir du biogaz produit sera injectée dans le réseau de distribution de gaz GRDF.

L'injection de biométhane dans le réseau GRDF constitue une solution de substitution à la production de chaleur et d'électricité à partir de biogaz. Sa teneur en méthane est alors plus élevée pour atteindre une qualité similaire à celle du gaz naturel afin d'assurer les mêmes usages (cuisson, chauffage, production d'électricité...).

Le biométhane envoyé au poste d'injection est composé de 97.5 % de méthane et de 2.5 % de dioxyde de carbone⁷. Le méthane a une énergie minimale d'inflammation de 280 µJ et une température d'auto-inflammation de 535°C. La limite inférieure d'explosivité est de 5%.

☛ **Le biométhane est composé essentiellement de CH₄, inflammable. Ce potentiel de dangers « produit » est retenu dans le cadre de la présente étude des dangers.**

5.4.5 Les potentiels de dangers liés aux produits de traitement

5.4.5.1 Utilisation d'anti-mousse

De l'anti-mousse est utilisée et ajoutée au digestat pour éviter son moussage dans les cuves. L'anti-mousse n'est pas combustible / inflammable mais peut-être toxique pour les organismes aquatiques.

Une consommation de l'ordre de 5 m³ par an est estimée. L'anti-mousse est stocké dans des IBC double peau de 1 000 litres rigide en PE : 1 stockage pour les digesteurs et 1 stockage pour la sortie centrifugeuse.

L'anti-mousse sera sélectionné parmi les produits les moins dangereux disponibles.

☛ **Le potentiel de dangers d'épandage d'anti-mousse suite à perte de confinement d'un IBC n'est pas retenu dans le cadre de la présente étude des dangers, compte tenu d'une dangerosité du produit limitée et surtout des dispositions de protection passives qui sont instaurées (double peau et rétention complémentaires sur la zone méthanisation).**

5.4.5.2 Utilisation d'acide sulfurique

Le traitement des odeurs par laveur acide (seconde étape du traitement) est réalisé à partir d'acide sulfurique.

L'acide sulfurique 96% n'est pas inflammable. Il est corrosif.

⁷ La teneur en CO₂ pour l'injection est limitée à 2,5% au maximum

La consommation d'acide sulfurique est estimée à 15 m³ par an. Il a été choisi de limiter le nombre d'approvisionnements pour limiter les opérations de dépotage et risques induits (déversement...) sur le personnel (produit corrosif).

L'acide sulfurique 96% est stocké dans une cuve de 10 m³ à double enveloppe.

☞ **Le potentiel de dangers d'épandage d'acide sulfurique dû à la perte de confinement n'est pas retenu dans le cadre de la présente étude des dangers, compte tenu d'une dangerosité du produit limitée et surtout des dispositions de protection passives qui sont instaurées (double peau, sol étanche, collecte des eaux de process sur zone).**

5.4.5.3 Utilisation de charbon actif

Du charbon actif est utilisé dans les opérations « traitement des odeurs » et « épuration du biogaz ». Le produit « charbon actif » peut prendre la forme de poudre ou granulé. Ici, le charbon actif est en granulés de quelques millimètres de diamètre.

Le procédé mis en place pour la gestion et traitement des odeurs est : une première étape de lavage acide pour capter l'ammoniac, s'ensuit une étape de traitement par biofiltre pour abattre les polluants olfactifs et vient enfin une dernière étape de captation par filtre à charbon actif afin de limiter au minimum les émissions d'odeurs à la cheminée.

Le procédé d'épuration du biogaz débute par l'opération de séchage, puis le biogaz sec passe dans 2 cuves de charbon actif du skid de filtration qui assure le traitement de l'H₂S, des siloxanes et des COV.

L'examen de fiches de données de sécurité du produit « charbon actif en granulés » rend compte des caractéristiques suivantes :

- ✓ Produit : solide sous forme de granulés
- ✓ CAG⁸ : n'est pas une substance ou mélange dangereux (règlement européen n°1272/2008)
- ✓ Point de fusion supérieur à 3 500 °C
- ✓ Point d'éclair : ne s'applique pas
- ✓ Température d'auto-inflammation : non déterminée
- ✓ Matière non réactive en conditions normales d'utilisation
- ✓ Matière stable dans les conditions ambiantes normales et prévisibles de stockage et de manipulation, en ce qui concerne la température et la pression
- ✓ Combustible mais difficile à s'enflammer et a tendance à se consumer lentement sans production de fumées ou de flammes

☞ **Le potentiel de dangers combustible du charbon actif granulé est retenu dans le cadre de la présente étude de dangers. L'étude du potentiel de dangers « procédés » menée par la suite rendra compte de l'analyse de la potentialité du danger du produit dans ses conditions d'utilisation.**

5.4.6 Les potentiels de dangers liés aux produits utilisés dans les utilités

L'établissement dispose d'un Groupe Electrogène de 350kVA disposant d'une cuve intégrée au châssis de 500l max et d'une cuve enterrée de 3000l de FOD permettant d'avoir une autonomie de 48 h pour 75% de charge.

Le FOD constitue un produit dangereux (vapeurs inflammables, toxique pour les organismes aquatiques, irritant...). Le point d'éclair est néanmoins supérieur à 55°C.

⁸ Charbon Actif Granulaire

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...).

↳ **Le potentiel de dangers d'épandage de FOD n'est pas retenu dans le cadre de la présente étude des dangers, compte tenu des dispositions de protection passives qui sont instaurées (rétention intégrée et rétention enterrée double enveloppe).**

L'atelier maintenance accueillera également un stockage réduit d'huile hydraulique et d'huile moteur, ainsi que de liquide de refroidissement. L'huile hydraulique sera stockée dans une cuve simple enveloppe mais disposée sur rétention adaptée au produit et au volume d'huile stocké, de 1 500 litres. Le stockage d'huile moteur sera également réalisé dans une cuve simple enveloppe sur rétention. Le liquide de refroidissement sera stocké en fûts de 200 litres.

Les huiles et le liquide de refroidissement ne sont pas des produits combustibles ou inflammables, mais présentent une toxicité pour l'environnement.

Annexe 4 : Fiches de Données Sécurité : huiles hydrauliques et moteur et liquide de refroidissement

↳ **Le potentiel de dangers d'épandage d'huiles et de liquides de refroidissement depuis les stockages et d'impact du milieu naturel n'est pas retenu : les stockages sont réalisés dans un bâtiment disposant d'un sol étanche, et sont sur rétention adaptée à la nature du produit et à son volume réduit (1,5 m³ pour les huiles et de l'ordre de 1 m³ pour le liquide de refroidissement).**

5.4.7 Les potentiels de dangers liés aux déchets induits

La préparation des biodéchets conduit à la production de refus légers (plastiques, textiles, composites et les ficelles) et de refus lourds (verre, os, pierres).

Ils seront stockés dans des bennes de 20 m³ pour les refus légers (3 bennes) et des bennes de 10 m³ pour les refus lourds (3 bennes).

La production journalière de refus est estimée à 15 t/jour pour les refus légers (environ 30 m³) et 4 t/jour pour les refus lourds. Des rotations (prise en charge par le transporteur agréé) journalières sont envisagées.

↳ **Les refus légers sont combustibles alors que les refus lourds sont des produits inertes. Le potentiel de dangers « combustible » des refus légers stockés en benne de 20 m³ est retenu (incendie en benne).**

5.5 IDENTIFICATION DES DANGERS LIES AUX EQUIPEMENTS

5.5.1 Avant-propos et rappel

Les équipements et procédés / activités mis en œuvre dans le cadre du projet sont désignés dans la « PJ46 Description des activités et des installations » de la Demande d'Autorisation Environnementale. Certains équipements ont déjà été évoqués lors de l'identification des potentiels de dangers produits (fosse réception intrants, digesteurs, épuration...) puisqu'indissociables du produit dont ils assurent le stockage. Ils sont rappelés dans ce chapitre et complétés par les autres équipements significatifs de l'installation / des procédés.

Les équipements réalisant un confinement de produits (matières, gaz) représentent un potentiel de dangers en cas de fuite. Selon les caractéristiques du produit rejeté, les phénomènes dangereux redoutés sont : l'explosion, le dégagement toxique, le déversement dans le milieu naturel.

Les équipements dont le fonctionnement se fait sous pression représentent un potentiel de dangers en cas de dysfonctionnement. Le phénomène dangereux redouté est la surpression ou la dépression.

Les équipements impliquant une température élevée ou une source de chaleur représentent un potentiel de dangers à cause de la présence d'une source d'inflammation. Les phénomènes dangereux redoutés sont : l'explosion, l'incendie.

Le Guide INERIS 17-163622-11458A, « Vers une méthanisation propre, sûre et durable », Recueil de bonnes pratiques en méthanisation agricole, février 2018, ainsi que le rapport INERIS 201652 - 2437679 - v2.0 26/01/2021 présentant les scénarios accidentels et modélisation des distances d'effets associées pour des installations de méthanisation de taille agricole et industrielle ; ont été considérés pour consolider l'identification.

5.5.2 Engins de transport

L'acheminement des biodéchets sur le site sera réalisé par voie routière. Les dangers liés aux transports des déchets sont essentiellement les pertes de confinement (pertes d'une partie du chargement).

Cependant, les voies d'accès aux installations sont étanches. Les camions font l'objet d'un contrôle réglementaire périodique. Les conducteurs disposent d'une formation adaptée au transport de ces engins et produits. L'établissement projeté disposera d'un plan de circulation. La vitesse sur site est limitée.

Le danger d'incendie dans une benne d'un camion n'est pas retenu étant donné la nature des intrants, proposant une teneur en eau significative.

Les camions amenant les intrants sur le site sont contrôlés en entrée de site.

👉 **Aucun potentiel de dangers relatifs aux engins de transport n'est retenu.**

5.5.3 Appareils de levage et de manutention mobiles

Les appareils de levage et de manutention associés au fonctionnement de l'installation de méthanisation envisagés se limitent à 1 chariot élévateur et 1 nacelle.

Ces équipements assurent la réalisation de transfert et d'intervention sur les installations et/ou dans les bâtiments du site.

Ces équipements seront soumis aux prescriptions du décret n°98-1084 du 2 décembre 1998 relatif aux mesures d'organisation, aux conditions de mise en œuvre et aux prescriptions techniques auxquelles est subordonnée l'utilisation des équipements de travail et modifiant le Code du Travail.

👉 **Aucun potentiel de dangers relatifs aux appareils de levage et manutention n'est retenu.**

5.5.4 Fosse et cuve de réception des intrants

La réception des biodéchets – intrants – se réalise dans une cuve tampon de 30 m³ pour les biodéchets liquides et dans une fosse de 435 m³ pour les biodéchets solides.

Le potentiel de dangers relatifs à ces équipements de réception / stockage tampon est la perte de capacité occasionnant par la suite l'épandage du contenu (biodéchets).

La fosse de réception est enterrée, réalisée en cuvelage béton armé. Le dimensionnement de l'ouvrage est réalisé selon les normes applicables et les charges d'exploitation (prise en compte des biodéchets solides) considérées. La réalisation des travaux fera l'objet de contrôles et la réception de l'ouvrage achevé également, dans le but de s'assurer de l'absence de défaillance / erreur de construction.

La cuve de réception des biodéchets liquides est implantée dans le bâtiment de réception et de préparation des biodéchets. La cuve de réception est dimensionnée aux contraintes du produit (nature, volume). Le bâtiment dispose d'une fosse toutes eaux qui réalise la collecte des eaux de lavage des sols du bâtiment réception / préparation des biodéchets. De plus, l'ensemble du bâtiment de réception et de préparation des biodéchets est sur rétention (voir 5.5.5)

☛ **Le potentiel de dangers de perte de capacité sur un équipement de réception de biodéchets (fosse pour les intrants solides et cuve pour les intrants liquides), suivi d'un épandage et impact sur le milieu naturel n'est pas retenu.**

5.5.5 Pulpeur et cuves afférents à la préparation des biodéchets avant hygiénisation

La préparation sera de type hydromécanique (pulpeur). La préparation hydromécanique est menée en 2 étapes : la dissolution et défibrage des matières organiques digestibles pour produire une pulpe organique et extraction des indésirables dans le pulpeur déchets, puis l'élimination des impuretés fines dans le système d'extraction des matières fines.

Ainsi, la préparation des biodéchets requiert l'utilisation de capacités de traitement singulières (2 pulpeurs, 2 cuves GRS...) assurant de fait un « stockage tampon » des biodéchets.

Le potentiel de dangers relatifs à ces équipements de préparation des biodéchets est la perte de capacité occasionnant par suite l'épandage du contenu.

Les équipements mis en jeu (pulpeurs, GRS (hydrocyclone), etc.) - sont dimensionnés aux contraintes du produit (nature, volume) et du process.

Le bâtiment réception / préparation est conçu pour collecter les eaux de toutes natures (lavage de sol, fuites, etc.) et les diriger vers la fosse toutes eaux en vue de leur réutilisation dans le process. Les formes de pente et les niveaux de seuils des portes permettent de contenir les liquides au sein du bâtiments. Le volume total stockable dans la fosse toutes eaux et dans le bâtiment offre une capacité de rétention conforme à l'article 42 de l'arrêté du 10 novembre 2009 modifié.

☛ **Le potentiel de dangers de perte de capacité sur un équipement de préparation de biodéchets, suivi d'un épandage et impact sur le milieu naturel n'est pas retenu.**

5.5.6 Installations d'hygiénisation

L'hygiénisation permet le traitement spécifique de matières sensibles, notamment les déchets susceptibles de contenir des déchets d'origine animale. Sur le site ce prétraitement de la pulpe se réalise via 3 cuves d'hygiénisation (capacité unitaire 20 m³).

Le potentiel de dangers relatifs à ces équipements d'hygiénisation est la perte de capacité occasionnant par la suite l'épandage du contenu. Les équipements mis en jeu, cuves... - sont dimensionnés aux contraintes du produit (nature, volume) et du process.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Les cuves sont implantées en extérieur dans une rétention commune aux digesteurs et autres cuves associées à l'étape de méthanisation. Le chauffage est réalisé par échangeurs de chaleur pulpe/eau chaude. La chaleur est fournie par les groupes de cogénération ou la chaudière biogaz. Le procédé dispose d'un système de contrôle avec enregistrement de température.

☞ **Le potentiel de dangers de perte de capacité sur un équipement d'hygiénisation, suivi d'un épandage et impact sur le milieu naturel n'est pas retenu.**

5.5.7 Cuve tampon pré-digesteur, les digesteurs et stockages post-méthanisation

La cuve tampon pré-digesteur, les digesteurs et stockage de digestat épaissi (cuve pour l'alimentation des barges) sont des bacs aériens cylindriques, 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.

Ces stockages sont implantés dans une rétention dimensionnée conformément aux exigences réglementaires.

☞ **Le potentiel de dangers d'impact toxique sur les organismes aquatiques du milieu naturel suite à perte de capacité sur la cuve tampon pré-digesteur, les 2 digesteurs ou la cuve tampon d'alimentation en digestat des barges pour expédition fluviale n'est pas retenu, compte tenu des dispositions passives engagées (conception des réservoirs et présence de rétention adaptée).**

Les ciels gazeux des équipements précités communiquent entre eux et renferment du biogaz potentiellement explosif ou inflammable, sous condition de mélange avec l'air les proportions nécessaires et suffisantes [LIE – LSE].

☞ **Le potentiel de dangers de fuite de biogaz en extérieur d'une capacité de stockage pré-digesteur cuve tampon), digesteurs et cuve tampon d'alimentation des barges est retenu. Les phénomènes dangereux de feu torche (inflammation immédiate du rejet), UVCE et Flash-Fire (inflammation retardée du rejet) ou émission de toxique H₂S (absence d'inflammation du rejet) sont possibles.**

☞ **Le potentiel de dangers d'explosion dans une capacité de stockage pré-digesteur cuve tampon), digesteurs et cuve tampon d'alimentation des barges est retenu si un apport en air survient au sein de ces capacités et qu'une inflammation se produit.**

5.5.8 Gazomètre

Le stockage de biogaz est réalisé dans le gazomètre. Le biogaz est stocké dans une enceinte à simple membrane souple, installée dans une enceinte métallique cylindrique avec couverture légère soufflable.

A l'instar de l'analyse menée sur les digesteurs, la perte de confinement sur le gazomètre (membrane souple primaire), peut conduire à la création d'un nuage inflammable de biogaz dans l'enceinte enveloppe de la première membrane souple.

☞ **Le potentiel de dangers de fuite de biogaz depuis le stockage réalisé via la membrane souple, puis création d'un nuage inflammable dans l'enceinte du gazomètre et inflammation est retenu.**

5.5.9 Installation de combustion

Le site dispose d'un local chaufferie dédié aux installations de combustion (chaudière au biogaz désulfuré/gaz naturel et 2 moteurs de cogénération).

Les potentiels de dangers afférents à ces équipements sont des dangers d'atteinte aux travailleurs (risques électriques, brûlures, blessures par projectiles, etc.) et des dangers liés au combustible (biogaz), à savoir l'inflammation d'un nuage suite à une perte de confinement.

☞ **Le potentiel de dangers de perte de confinement sur équipement, fuite de biogaz et inflammation du nuage inflammable dans le local chaufferie est retenu.**

5.5.10 Torchère de secours

Implantée à l'air libre, la torchère est utilisée pour la combustion de biogaz en cas de défaillance des consommateurs de biogaz.

Elle permet la récupération du gaz excédentaire ou inutilisable produit par l'unité de méthanisation afin de contribuer à la protection contre les incendies, le changement climatique et les explosions.

Le démarrage de la torchère est automatique lorsque le gazomètre est plein. Cet appareillage est composé d'un tube de flamme et d'une chambre de combustion.

Les dangers d'explosion liés à la torchère sont limités du fait qu'elle ne se trouve pas dans la zone confinée et des sécurités mises en place.

Néanmoins, la formation d'un mélange inflammable / explosible pourrait survenir lors des dysfonctionnements / défaillances suivantes : défaut de flamme (extinction et non rallumage) créant un nuage gazeux ou rupture de canalisation ou fuite de bride

↳ **Le potentiel de dangers d'inflammation d'un nuage de gaz émis depuis la torchère est retenu.**

5.5.11 Installations électriques

Les installations électriques sont des sources de points chauds et d'étincelles. Elles peuvent également être à l'origine de dangers pour le personnel (électrocution, brûlures).

Le contrôle de ces matériels sera réalisé annuellement par un organisme extérieur spécialisé. Dans ce domaine, les contrôles respecteront notamment les prescriptions de l'arrêté du 31 mars 1980 relatif à la réglementation des installations électriques des établissements réglementés au titre des ICPE.

Plus particulièrement, les locaux abritant le transformateur et les armoires sont sectorisés feu et sont munis d'un système de détection et de protection incendie.

Le site est raccordé au réseau ENEDIS par des lignes enterrées, le risque électrique est donc faible.

Les zones dans lesquelles des atmosphères explosibles sont susceptibles d'apparaître seront définies et la vérification annuelle permettra de s'assurer que le matériel électrique implanté dans ces zones est conforme.

↳ **Néanmoins dans le cadre d'une approche déterministe, les installations électriques seront considérées comme source potentielle de dangers par apport d'une source d'inflammation / d'énergie en cas de défaillance / défaut de conception ou de contrôle. Il est rappelé le transport de biogaz et biométhane, inflammables, sur le site.**

5.6 IDENTIFICATION DES DANGERS LIES AUX PROCEDES

Les équipements et procédés / activités mis en œuvre dans le cadre du projet sont désignés dans la « PJ46 Description des activités et des installations » de la Demande d'Autorisation Environnementale.

5.6.1 Généralités

Les principales réactions mises en œuvre correspondent aux processus biologiques liés à la réaction de méthanisation (digestion anaérobie). Les conditions de fonctionnement du site peuvent être à l'origine de potentiels de dangers.

Le stockage prolongé des intrants de méthanisation (matières fermentescibles) peut donner lieu à la mise en place de conditions anaérobie au sein du stockage et ainsi à un départ de fermentation non contrôlé. Du biogaz peut être produit, dont de l'hydrogène sulfuré. Le phénomène dangereux redouté est le dégagement toxique.

La manipulation des matières (dépotage, empotage, transfert de la matière solide entre les stockages et la trémie d'alimentation) implique le transfert de matière par un opérateur. L'épandage accidentel de matières en dehors des zones de rétention est donc possible. Le phénomène redouté est le déversement dans le milieu naturel.

Les procédés sont détaillés ci-après.

5.6.2 Opération de réception des intrants

Les biodéchets collectés en palettes et caisses-palettes seront massifiés sur un site Paprec en Ile-de-France, puis livrés en vrac sur le site de méthanisation de GENNEVILLIERS. Il n'y aura pas de gestion de caisses-palettes et de palettes sur le site.

↳ **la réalisation de la massification des biodéchets collectés, sur un site externe, en amont de la livraison sur le site de Gennevilliers écarte le potentiel de dangers d'incendie de combustibles qui aurait été provoqué par un stockage de palettes bois et de caisses palettes plastiques.**

Les biodéchets collectés et réceptionnés sur le site constituent les substrats de la méthanisation : ce sont des matières organiques biodégradables, définies comme non-dangereuses.

Les biodéchets pourraient présenter un danger de pollution par apport en grande quantité d'éléments nutritionnels provoquant l'eutrophisation des cours d'eau.

Les matières entrantes seront introduites dans une fosse de réception étanche et dimensionnée / contrôlée pour interdire tout sur-remplissage, puis dirigées vers les pulpeurs pour prétraitement (préparation hydromécanique BTA) avant d'être envoyées dans les 2 digesteurs. Les camions entrent dans le bâtiment process sur les quais de déchargement pour réaliser le dépotage dans la cuve de réception. Le sol est imperméabilisé et étanche.

↳ **Le potentiel de dangers de pollution de cours d'eau par épandage des biodéchets réceptionnés n'est pas retenu.**

Enfin, ces substrats de méthanisation sont des matières fermentescibles. Par conséquent, lorsqu'elles sont stockées dans un espace fermé ou en tas pendant de longues durées, il existe un risque de fermentation non contrôlé. Cette fermentation peut donner lieu à la formation d'hydrogène sulfuré et de biogaz. Les substrats de méthanisation représentent donc un danger de dégagement toxique.

Néanmoins, les temps de séjour des biodéchets dans la fosse de réception sont courts et non favorables au développement soutenu de la fermentation de produits. Par ailleurs, le hall de réception ainsi que la fosse sont dotés d'un dispositif de ventilation forcée et de traitement d'air permettant de maîtriser les émissions éventuelles de gaz.

↳ **Le potentiel de dangers d'émanation de gaz depuis la fosse de réception des biodéchets n'est pas retenu.**

5.6.3 Opération de pulpage

Les biodéchets intrants sont brassés dans un pulpeur avec de l'eau servant à liquéfier le mélange. Lors de cette opération, un dégagement d'ammoniac peut survenir. L'ammoniac est un gaz inflammable mais surtout toxique.

Le dégagement attendu n'est pas significatif en termes d'effets sur les cibles externes au site et répondant aux intérêts de l'article L511-1 du Code de l'Environnement, mais peut constituer un potentiel de dangers pour le personnel à proximité des pulpeurs.

Néanmoins, il est rappelé que les pulpeurs sont implantés dans le bâtiment process mis en dépression et disposant d'un système de collecte et traitement de l'air. Cette disposition est complétée par la mise en œuvre d'une détection d'ammoniac pour prévenir, alerter et sécuriser les opérateurs pouvant être présents à proximité.

✚ **Dans le cadre de la présente étude de dangers et des cibles et intérêts à protéger (L511-1 code de l'environnement), aucun potentiel de dangers relatif au pulpage des biodéchets n'est retenu.**

5.6.4 Opération de méthanisation

La méthanisation (ou digestion anaérobie) est le processus naturel biologique de dégradation de la matière organique en absence d'oxygène. La matière organique dégradée se retrouve principalement sous la forme de biogaz.

La méthanisation est assurée grâce à l'action concertée de microorganismes appartenant à différentes populations microbiennes en interaction constituant un réseau trophique.

On distingue classiquement trois phases successives :

- ✓ L'hydrolyse et l'acidogénèse : la matière organique complexe est tout d'abord hydrolysée en molécules simples. Ensuite, ces substrats sont utilisés lors de l'étape d'acidogénèse par les espèces microbiennes dites acidogènes, qui vont produire des alcools et des acides organiques, ainsi que de l'hydrogène et du dioxyde de carbone ;
- ✓ L'acétogénèse : l'étape d'acétogénèse permet la transformation des divers composés issus de la phase précédente en précurseurs directs du méthane : l'acétate, le dioxyde de carbone et l'hydrogène ;
- ✓ La méthanogénèse : cette dernière étape aboutit à la production de méthane.

Les conditions opératoires au niveau des digesteurs du site sont les suivantes : température : environ 37°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 dans le gaz brut qui permet de limiter la teneur en hydrogène sulfuré après désulfuration.

✚ **Le processus de méthanisation ne présente pas de potentiels de dangers spécifiques hormis ceux liés aux produits issus de la réaction, le biogaz notamment (gaz inflammable).**

Le digestat est stocké dans des bacs aériens cylindriques, 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.

L'ensemble des bacs sont positionnés dans une 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).

✚ **La rupture ou perte de confinement sur un bac de stockage de digestat liquide occasionnerait un épandage qui serait collecté dans la rétention idoine, sans impact sur le milieu naturel.**

Les canalisations qui desservent la zone de méthanisation (digesteurs) sont aériennes et placées pour la majeure partie au-dessus de la rétention des bacs, excepté les canalisations qui sortent du bâtiment process, après passage dans les pulpeurs et GRS.

Une perte de confinement sur le linéaire de cette canalisation pourrait occasionner un épandage du produit dans le bâtiment process et sur la voirie.

Les canalisations de transport de matières à digérer et de digestat sont implantées à l'écart de toute circulation d'engins dans le but d'interdire tout heurt et agression mécanique. En particulier la canalisation de transfert du bâtiment process vers la zone méthanisation est implantée sur un rack adjoint à la passerelle technique à une hauteur de plus de 6 m, interdisant tout impact lié au passage des transporteurs.

De plus cette voirie est imperméabilisée et étanche. Les eaux pluviales de voiries sont collectées, traitées (séparateur hydrocarbures) et dirigées dans le bassin de rétention du site (description en PJ46). Ce bassin est équipé de vanne pour réaliser l'isolement en cas de collecte d'effluents dans les eaux pluviales de voiries (lessivage des sols). Aucun rejet d'effluents non traité n'est réalisé dans le milieu naturel.

🔗 **La rupture ou perte de confinement sur une canalisation de transfert de matières à digérer ou de digestat occasionnerait une fuite limitée, traitée sur zone ou lessivée par les eaux pluviales de voiries puis isolées dans un bassin, sans impact sur le milieu naturel.**

5.6.5 Opération de distribution de biogaz

Les dangers sont inhérents à la présence de biogaz :

- ✓ L'incendie (feu torche) suite à une fuite de biogaz ;
- ✓ L'explosion de biogaz libéré dans un espace confiné ;
- ✓ L'explosion d'un nuage de biogaz consécutif à une fuite accidentelle vers l'extérieur.

🔗 **Le transfert de biogaz ne sera donc pas à l'origine de nouveaux potentiels de dangers non identifiés jusqu'alors.**

5.6.6 Opération d'épuration de biogaz

La purification du biogaz ne met en œuvre aucune réaction chimique. Il s'agit d'un processus par absorption et passage par membranes sélectives.

Les opérations d'épuration du biogaz comprendront :

- ✓ Une phase de déshydratation et désulfuration biologique puis par charbon actif⁹ ;
- ✓ Une phase de compression (15 bars) ;
- ✓ Une phase de séchage par passage dans un échangeur thermique à eau ;
- ✓ Une phase de réchauffage du gaz à 35 °C.
- ✓ Une phase d'épuration par membranes sélectives

⁹. Pour vidanger et remplir un filtre il faut isoler le filtre, ouvrir la vanne d'inertage en partie haute du filtre, brancher une bouteille de CO² avec un détendeur sur la vanne d'inertage en partie basse, faire passer du CO² dans le filtre, placer un big-bag vide sous la trappe de vidange. Ensuite, il faut ouvrir la vanne de vidange et vider le charbon actif puis fermer la vanne de vidange. Puis, il faut ouvrir la trappe de remplissage et remplir le filtre et refermer la trappe de remplissage. Enfin, il faut ouvrir le CO² pour purger l'oxygène, fermer la vanne d'inertage en aval puis en amont du filtre, fermer la bouteille de CO² et intégrer le filtre au circuit gaz.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Lorsque le biogaz sort du digesteur, il est acheminé vers un procédé de traitement. Il est dans un premier temps déshydraté et surpressé. Puis la première phase d'élimination de l'H₂S commence avec un procédé biologique (biofiltre) permettant d'abattre une grande quantité de sulfure d'hydrogène (entre 40 et 80 %, permettant de limiter la consommation des charbons actifs). Afin d'abattre les derniers ppm d'H₂S présents dans le biogaz, une étape d'adsorption par charbon actif est nécessaire, ainsi les quantités d'H₂S présentes dans le biogaz en sortie d'adsorption respectent les spécifications.

La filtration sur charbon actif granulaire est réalisée dans 2 cuves inox 316L de capacité réduite de 4 m³ chacune, cuves intégrées dans le module épuration. Le charbon actif en granulés a été caractérisé par sa combustibilité mais aussi sa difficulté à s'enflammer. Les granulés de charbon actifs, s'ils devaient être imprégnés pour favoriser davantage encore l'adsorption, ne le seraient pas par des bases fortes qui pourraient alors favoriser un échauffement des granulés. Enfin, le procédé de filtration intègre entre autres une régulation du débit de gaz traversant les filtres.

↳ Aucun potentiel de dangers « process » n'est sélectionné sur les filtres (Silos) de charbon actif en granulés intervenant dans le procédé d'épuration compte tenu d'un produit ne s'enflammant pas facilement mais surtout d'une quantité mise en œuvre très limitée (4 m³) intégrée dans le module épuration¹⁰.

Le principal potentiel de danger lié à ce procédé d'épuration est lié à la nature du produit transporté (biogaz et biogaz épuré) ainsi qu'aux équipements sous pression. Le compresseur est implanté à côté du module épuration. La fuite sur en aval de la compression sur la canalisation aérienne avant entrée dans le module épuration constitue un potentiel de dangers, la perte de confinement sur un équipement dans le module également.

↳ **L'épuration de biogaz ne sera donc pas à l'origine de nouveaux potentiels de dangers non identifiés jusqu'alors : fuite et inflammation d'un nuage dans un milieu confiné (module d'épuration) et fuite sur canalisation avec inflammation immédiate ou retardée.**

5.6.7 Opération de transfert de biométhane

Une fois épuré et compressé, le biogaz 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 en PEHD, propose un diamètre de 80 mm et une pression de service comprise entre 5,5 bar et 8 bar. En tant que canalisation enterrée, elle fait l'objet de dispositions de protections, et en particulier un grillage de protection avertisseur pour éviter tout impact d'un engin de travaux.

La partie enterrée sera protégée des agressions externes.

↳ **Le danger lié à cette opération de transfert est la perte de confinement de la canalisation pouvant être suivi d'une explosion (UVCE) et/ou de l'inflammation du rejet gazeux. Ce potentiel de danger est retenu pour la seule canalisation enterrée de gaz que sera la canalisation de transfert entre le poste d'épuration et le poste d'injection.**

¹⁰ Dans l'approche déterministe d'un départ de feu dans un silo de CAG, les effets thermiques seraient effectifs dans l'environnement immédiat du silo, ne sortiraient donc pas des limites du site. Ces effets pourraient au plus définir les conditions d'un Evénement Redouté Secondaire « apport d'un point chaud » justifiant l'ignition d'un nuage de gaz développé dans le module épuration suite perte de confinement sur un équipement de traitement du biogaz dans le module : l'explosion de gaz dans le module est déjà identifiée par ailleurs

5.6.8 Opération de chargement du digestat pour expédition par barge

Le digestat liquide est valorisé ex-situ via un transport fluvial, par barge, en vrac. Le mélange épaissi de digestats venant de la pompe mélangeuse est stocké dans une cuve de stockage tampon d'un volume utile de 300 m³, et équipée d'agitateurs afin d'éviter toute sédimentation de la matière stockée.

Le digestat est acheminé de la cuve tampon du site vers la barge grâce à un système de pompage installé sur site, via un pipeline (canalisation enterrée) qui rejoint l'estacade, avec présence d'une vanne, d'un clapet anti-retour, et d'un raccordement, monté avec une tpe pleine pour contenir les égouttures. La barge sera raccordée à ce dernier à l'aide d'un flexible.

Le potentiel de dangers redouté serait une fuite massive au niveau du flexible de raccordement de l'estacade avec impact sur la cible environnementale Seine.

L'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation, présente les échelles de cotation en probabilité d'occurrence et en gravité. L'échelle de cotation en gravité permet d'apprécier l'impact de l'intensité des effets d'un phénomène dangereux sur les seules cibles humaines et bâtiment. L'impact sur l'environnement naturel et la cotation des effets ne sont pas définis dans l'arrêté ministériel désigné pour coter le niveau de risque d'un scénario d'accident majeur.

La fuite massive au niveau du quai de dépotage de digestat ne pourrait pas être apprécié en tant que scénario d'accident majeur selon les critères réglementaires applicables dans le cadre de la présente étude de dangers.

Néanmoins, il est identifié une méthode d'estimation de la gravité des conséquences environnementales d'un accident industriel décrite dans l'ouvrage INERIS DRA-14-141532-12925A, considérant la phase du produit rejetée, sa dangerosité, l'événement redouté, le transfert du produit dans le milieu naturel et les enjeux (écosystèmes, ressources naturelles).

Le digestat n'est pas un produit dangereux (pas de mentions de dangers H...), mais une matière organique fermentescible. L'opération de remplissage des barges ne s'effectue que pendant les périodes de présence humaine (personnels) sur site. Le branchement et débranchement du flexible sera effectué à chaque chargement par l'opérateur et le responsable présent à bord du bateau. Un bouton d'arrêt d'urgence permet à l'opérateur d'arrêter l'opération de chargement le cas échéant.

L'événement redouté de fuite massique supposerait une perte de capacité sur le flexible et l'absence d'intervention du personnel présent (probabilité d'occurrence réduite). La Seine a un fort débit (> 300 m³/s) limitant l'impact d'un rejet liquide (dilution).

Concernant l'enjeu lié aux ressources naturelles, il n'est pas retenu de point de captage d'eaux superficielles (Sur la région parisienne, les 2 points de prélèvement des eaux de rivière sont localisés dans la Seine et la Marne : les 2 usines de potabilisation situées dans le sud-est de la région parisienne (Orly sur la Seine et Joinville sur la Marne). Le point de prélèvement sur la Seine est en amont hydraulique du site de Gennevilliers, à plus de 20 km.

Une estimation sommaire majorante des scores de gravité environnementale selon la méthode proposée rendrait compte d'un score caractérisant une classe de gravité 1 ou 2 au sens de l'échelle proposée en tableau 25 du guide INERIS précité (échelle à 5 niveaux).

L'hypothèse d'une démarche d'appréciation du risque menée selon la grille de criticité de la circulaire du 10 mai 2010, conduirait alors à apprécier un risque acceptable sans condition (gravité de niveau modéré à sérieux et probabilité de classe E : rupture guillotine sur un flexible de faible longueur et absence d'intervention humaine).

☞ La rupture / perte de confinement sur le flexible de raccordement disposé sur l'estacade pour le chargement des barges occasionnerait un rejet de digestat sur la Seine. La cotation de la gravité d'un scénario d'accident sur une cible non humaine n'est à ce jour pas disponible dans la réglementation applicable. Une approche complémentaire (INERIS DRA-14-141532-12925A) souligne un niveau de risque acceptable sans condition. Ce potentiel de dangers n'est pas retenu dans l'étude des dangers.

5.6.9 Opération de traitement de l'air

Le procédé mis en place pour la gestion et traitement des odeurs est l'addition de technologie éprouvée sur ce type d'installation et bien entendu compatible entre elles dans leur enchaînement : une première étape de lavage acide pour capter l'ammoniac, s'ensuit une étape de traitement par biofiltre pour abattre les polluants olfactifs et vient enfin une dernière étape de captation par filtre à charbon actif afin de limiter au minimum les émissions d'odeurs à la cheminée.

La filière de traitement de l'air est divisée en 2 files parallèles. Les 2 filtres à charbon actif (granulé) sont cylindriques verticaux et annulaires. La charge de charbon actif est disposée dans une cage métallique annulaire installée dans une enceinte en génie civil. L'importante surface du lit développée permet de réduire l'épaisseur à traverser par l'air et ainsi de modérer les pertes de charges.

Pour permettre la visite dans le filtre CAG ou le renouvellement de sa charge, le filtre est isolé et son by-pass, ouvert. Le fonctionnement des autres équipements est normal. L'opération commence par le vidage de la charge usée par aspiration en pied de cuve (utilisation d'un camion hydrocureur). Pendant cette opération, les trappes de chargement sont ouvertes. L'accès à l'intérieur de la chambre en GC est possible par une trappe percée dans le mur.

Les cages métalliques en inox et le camion hydrocureur sont mises à la terre par une liaison équipotentielle, afin d'éviter toute décharge électrostatique liée à l'électricité statique. Une fois vidée, le remplissage de la cage annulaire peut débuter. Elle est chargée par le haut à travers les trappes.

Les charbons actifs sont livrés en big-bags de 1,0 m³ qui doivent être levés et positionnés par un engin de levage. Successivement à travers chaque trappe, les big-bags sont vidés jusqu'à l'obtention du volume complet de chaque lit et égalisation du niveau. Chacune des trappes alimente une portion du lit annulaire. Les trappes sont ensuite fermées ainsi que la trappe d'accès dans la chambre en GC. L'opération est terminée.

☞ **Aucun potentiel de dangers « process » n'est sélectionné sur les filtres de charbon actif en granulés intervenant dans le procédé de traitement de l'air compte tenu d'un produit ne s'enflammant pas facilement mais surtout d'une quantité mise en œuvre très limitée intégrée dans le génie civil de l'installation¹¹.**

5.6.10 Opération de charge de batterie des engins de manutention et levage

Les appareils de levage et de manutention associés au fonctionnement de l'installation de méthanisation envisagés se limitent à 1 chariot élévateur et 1 nacelle. Dans une approche dimensionnante il est formulé l'hypothèse d'engins utilisant des batteries au plomb.

L'activité n'est pas significative telle qu'elle requiert un classement Déclaration au titre de l'ICPE 2925. Les postes de charge ne sont pas implantés dans des locaux dédiés, sectorisé feu et dont la charge est asservie à la ventilation du local. Les postes de charge ne seront pas implantés dans des zones « mortes » de ventilation, ou aucune circulation d'air n'est observée.

¹¹ Parois béton

Lors de la charge de batterie classique plomb non étanche, un nuage d'hydrogène est observé dans l'environnement immédiat du poste de charge. Ce nuage est assimilé à une sphère de 50 cm à 100 cm de diamètre (ED6120 Charge des batteries d'accumulateurs au plomb, INRS).

☞ **L'exploitation d'un chariot élévateur et d'une nacelle fonctionnant sur batteries au plomb ouvertes requiert la charge desdits accumulateurs. La charge d'un accumulateur conduit à la formation d'un nuage d'hydrogène inflammable de dimensions réduites à l'environnement immédiat du poste de charge. Le potentiel de dangers d'inflammation d'un nuage de gaz constitue un potentiel de dangers.**

5.7 IDENTIFICATION DES DANGERS LIES A LA PERTE DES UTILITES

En cours d'exploitation, la perte d'utilités (électricité, eau, télécommunication) est une source de danger puisqu'elle peut remettre en cause le bon fonctionnement des équipements.

Le tableau ci-après regroupe les différentes pertes d'utilités et leurs conséquences. Les mesures de prévention et de protection prévues sont également indiquées.

| Utilité / Protection | Cause | Conséquence | Mesure de prévention / protection |
|---|---|--|---|
| Perte d'électricité | <ul style="list-style-type: none"> - Coupure réseau EDF, - Perte transformateur, - Déclenchement d'un tableau, - Coupure d'un câble lors de travaux | <ul style="list-style-type: none"> - Arrêt des équipements électriques - Dangers de montée en pression dans les digesteurs (poursuite de la réaction biologique) | <ul style="list-style-type: none"> - Système ASI (Alimentation Sans Interruption) pour les API (Automates Programmables Industriels), les écrans de contrôle et l'instrumentation - Réseau électrique enterré jusqu'au transformateur - Plan de prévention lors de travaux - Soupapes et vannes de surpression dans le ciel gazeux - Disque de rupture - Torchère de sécurité - Groupe électrogène 350 kVA |
| Perte d'alimentation eau potable | <ul style="list-style-type: none"> - Défaillance du réseau d'alimentation en eau potable | <ul style="list-style-type: none"> - Sans conséquence sur la sécurité | |
| Perte d'air comprimé | <ul style="list-style-type: none"> - Défaillance des compresseurs d'air comprimé | <ul style="list-style-type: none"> - Arrêt de la production en énergie pneumatique des compresseurs | <ul style="list-style-type: none"> - Maintenance des équipements - Sécurité des équipements assurés par des systèmes mécaniques ne nécessitant pas d'énergie pneumatique (soupapes de sécurité et disques de rupture,) - Mise en stock des pièces détachées permettant la maintenance rapide des installations de production d'air comprimé |

Tableau 6 : Potentiels de danger liés à la perte d'utilités

D'une manière générale, en cas de dysfonctionnement des utilités, les installations pourront être arrêtées dans des conditions qui permettront de garantir la sécurité. Une alarme de report est déclenchée, avec astreinte du responsable d'exploitation.

En cas de perte d'utilités, la réaction de méthanisation continuera à s'effectuer et engendrera du biogaz. Si les installations aval ne sont pas opérationnelles (plus d'alimentation électrique des compresseurs par exemple), la pression dans les digesteurs pourra augmenter. Le biogaz sera alors brûlé par torchage.

En cas de panne sur la torchère, il sera rejeté à l'atmosphère via les soupapes ou les disques de rupture des ciels gazeux, évitant ainsi la mise en pression de ces ouvrages.

↳ **Les dangers liés à la perte d'utilités seront donc limités**

5.8 ACCIDENTOLOGIE

L'accidentologie proposée dans l'étude des dangers repose sur une consultation et exploitation du BARPI (Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles), et sur le rapport d'étude INERIS DRA-07-88414-10586B qui propose une synthèse de l'accidentologie relative aux composantes d'une installation de méthanisation.

Elle souligne les causes des incidents / accidents, les conséquences ou encore les moyens mis en place pour lutter contre les effets et pour interdire/réduire l'occurrence desdits incidents.

Le retour d'expérience de l'accidentologie est pris en compte dans la définition du projet comme le souligneront des dispositions singulières du projet désignées en conclusion du présent chapitre 5.8 l'accidentologie.

5.8.1 Accidentologie interne (du site)

S'agissant du projet, aucun retour d'accidentologie interne n'existe sur le site.

5.8.2 Accidentologie externe

5.8.2.1 Consultation du BARPI et analyse ciblée

Contexte

Le BARPI est un organisme d'État, créé en 1992. Le BARPI a pour mission d'établir la base de données ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents) exploitée par le Ministère en charge de l'Environnement. Cette base recense essentiellement les événements accidentels qui ont, ou qui auraient pu porter atteinte à la santé publique ou la sécurité publique, l'agriculture, la nature et l'environnement.

Pour l'essentiel, ces événements résultent de l'activité d'usines, ateliers, dépôts, chantiers, élevages etc. classés au titre de la législation relative aux Installations Classées, ainsi que du transport de matières dangereuses.

L'objectif principal du BARPI est de restituer l'ensemble de ces événements et de développer le retour d'expérience en matière d'accidentologie industrielle. Cela permet de contribuer à améliorer les moyens techniques et organisationnels de prévention des risques, conformément aux orientations définies par les réglementations nationale et européenne.

Identification / sélection des accidents représentatifs

Une consultation de la base de données BARPI a été réalisée sur les accidents répertoriés dans le cadre d'activités similaires pour une exploitation d'unité de méthanisation.

La recherche a été à partir de mots clés pertinents relatifs aux activités et installations du site, à savoir: « méthanisation »/ « Digesteur », « biogaz », « gazomètre »/ « torchère biogaz ». La présentation des accidents/incidents ci-après ne se veut pas exhaustive (le recensement s'est cantonné à la base de données ARIA, qui se veut une référence dans les retours d'expériences). Il s'agit d'une recherche sur la période de 1990 à 2021.

Annexe 5 : inventaires du BARPI

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Méthanisation/Digesteur

En recherchant avec le mot « méthanisation et/ou digesteur » la recherche a permis de recenser 25 accidents ou incidents. Parmi ces accidents sont identifiés :

- ✓ 7 rejets liquides (effluents), généralement dus à un dysfonctionnement du digesteur ;
- ✓ 4 dispersions atmosphériques principalement de biogaz provenant du digesteur, généralement à cause d'un dysfonctionnement ou de l'usure ou autres produits (Ammoniac, H₂S, ...) ;
- ✓ 4 explosions généralement observées sur les digesteurs ;
- ✓ 4 accidents ou incidents classifiés comme « autres » comprenant perte d'étanchéité, perte de confinement, rupture de matériel, faute humaine... ;
- ✓ 1 incendie, dû au processus de méthanisation ou à un dysfonctionnement ;
- ✓ 4 n'ont pas de lien avec une unité de méthanisation.

Biogaz

En recherchant avec le mot « biogaz » on recense 154 accidents ou incidents dont 9 ont déjà été pris en compte dans la recherche précédente. Parmi ces 145 nouveaux accidents, sont identifiés :

- ✓ 130 accidents ne concernent pas directement le biogaz issu d'unités de méthanisation mais sont généralement des incendies ou fuites de gaz (dû au processus de méthanisation des déchets) au niveau de centres d'enfouissement technique de classe II ou ancienne décharge ou puits, ou encore dans des stations d'épuration, donc sans lien avec les installations étudiées ici (les produits et matériels utilisés ne sont pas les mêmes que pour une unité de méthanisation)
- ✓ 4 dispersions atmosphériques généralement fuite de biogaz (méthane) ;
- ✓ 4 rejets liquides généralement par débordement de cuves de stockage de digestat ;
- ✓ 5 incendies dû à un dysfonctionnement du process ou stockage de produits combustibles ;
- ✓ 2 accidents ou incidents classifiés comme « autres » comprenant perte d'étanchéité, perte de confinement, rupture de matériel, faute humaine...

Gazomètre ou torchère biogaz

En recherchant avec le mot « gazomètre ou torchère biogaz » la recherche a permis de recenser 276 accidents ou incidents dont 11 sont déjà pris en compte dans les recherches précédentes.

Parmi les 275 accidents, seul 1 accident est directement lié aux dangers intrinsèques induits par l'exploitation d'une torchère ou d'un gazomètre lié à du biogaz. Il s'agit d'un dysfonctionnement observé sur la torchère d'un méthaniseur avec relâchement du méthane dans l'atmosphère. Cet incident est survenu en mai 2020.

Analyse des accidents sélectionnés

Le nombre d'accidents total, en retirant ceux qui n'ont pas de lien avec une unité de méthanisation, est de 36. Les principaux résultats de cette recherche concernant le procédé de méthanisation sont présentés ci-après.

Type d'accidents

La figure ci-après présente les types d'accidents recensés. Elle montre que :

- ✓ Les fuites de biogaz dans l'atmosphère représentent une grande majorité des accidents (25 %),
- ✓ Le déversement de digestats représente le deuxième type d'incident le plus représenté (31 %),
- ✓ L'incendie représente 17 % des accidents (6 incendies recensés).

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

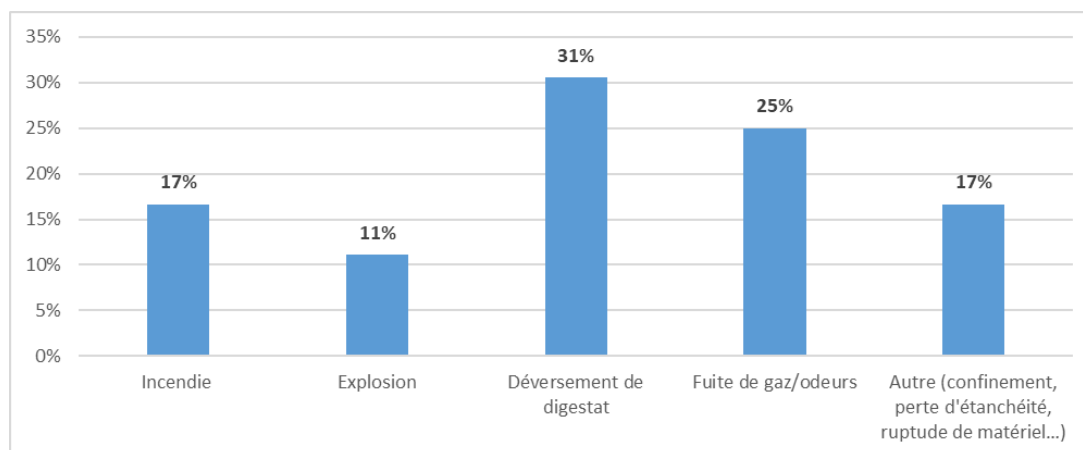


Figure 32 : Types d'accidents recensés (consultation BARPI 1990-2021)

Conséquences des accidents

La figure ci-après présente les conséquences des accidents recensés. Elle montre que :

- ✓ Des accidents restent sans conséquence (31%),
- ✓ Des dégâts matériels peuvent se produire (36 %),
- ✓ 4 accidents impliquent un chômage technique de quelques jours (11 %),

Aucun accident n'a provoqué des blessés en dehors du site. Un seul accident a conduit à l'évacuation des proches riverains.

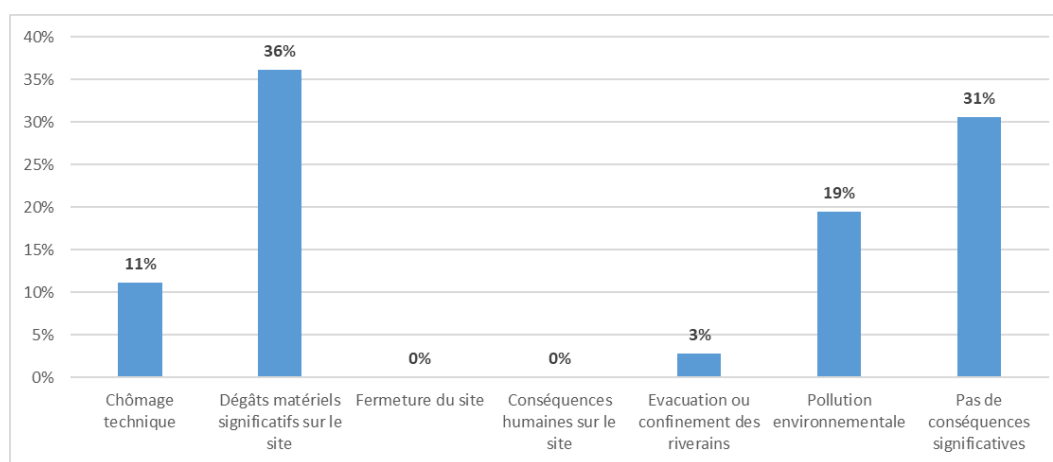


Figure 33 : Conséquences des accidents recensés (consultation BARPI 1990-2021)

Causes des accidents

La figure ci-après présente les causes des accidents recensés. Elle montre que :

- ✓ Dans 50% des cas, les accidents sont consécutifs à une défaillance matérielle (casse de la chaîne d'alimentation, dysfonctionnement d'une vanne),
- ✓ Dans 11 % des cas (4 cas), le phénomène d'émulsion du digestat vraisemblablement causé par une entrée de matière organique trop importante, a conduit à des déversements de digestat,
- ✓ Dans 6 % des cas, les incidents sont initiés par les conditions météorologiques (gel, orage, conditions non propices à l'épandage...),

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

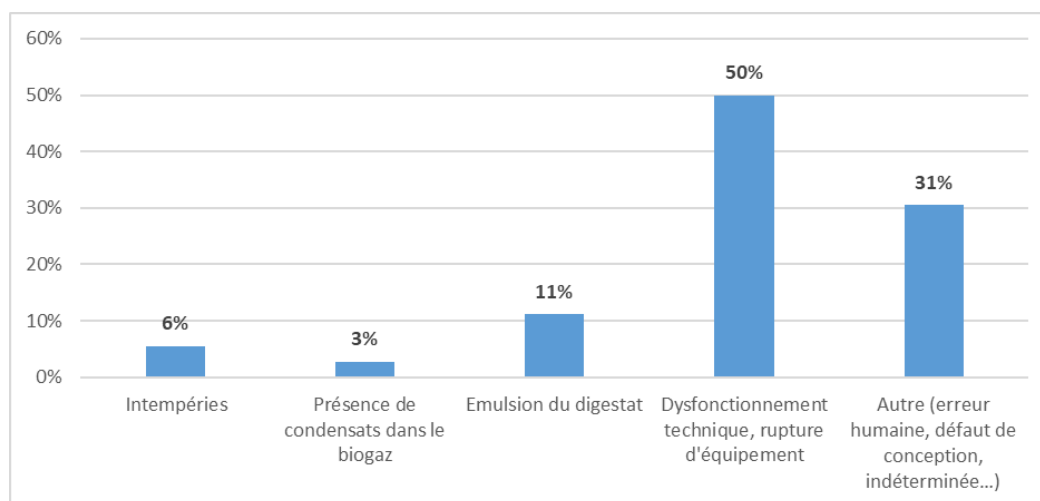


Figure 34 : Causes des accidents recensés (consultation BARPI 1990-2021)

Conclusions de l'analyse des accidents sélectionnés

Au vu du retour d'expérience, le principal danger pour l'environnement d'une unité de méthanisation est la dispersion atmosphérique de biogaz et la fuite de liquides. L'incendie ou l'explosion sont des phénomènes exceptionnels.

Pour le cadre du projet, dans le ciel gazeux des digesteurs et des cuves de digestats, la teneur en biogaz sera supérieure à la LSE. La formation d'une atmosphère ATEX n'est donc pas envisageable. Seule une entrée d'air pourrait justifier la création d'un mélange inflammable au sein de ces capacités.

5.8.2.2 Rapport d'étude INERIS DRA-07-88414-10586B

L'INERIS a réalisé une « Etude des risques liés à l'exploitation des méthaniseurs agricoles : RAPPORT D'ÉTUDE 18/01/2008 N° DRA-07-88414-10586B ».

Une synthèse des accidents survenus sur des méthaniseurs agricoles a été conduite par l'INERIS, pour le MEEDDM¹², sur la base des installations présentes en Europe (notamment en Allemagne qui possède plus de 3000 installations de ce type). Les méthaniseurs agricoles ont un fonctionnement similaire à celui des digesteurs industriels, bien que la matière traitée soit de nature différente.

Cette synthèse met en lumière les incidents présentés ci-après.

Débordement du méthaniseur

Ce type d'incident se produit assez régulièrement en Allemagne (estimation de 3 à 4 incidents par an). Il peut être dû à une accumulation de sable par exemple. Ce risque peut être prévenu par :

- ✓ Le procédé de production des substrats avant leur digestion qui permet un certain contrôle de leur qualité (notamment dessablage des effluents) ;
- ✓ Le brassage des digesteurs ;
- ✓ Le système d'alimentation du digesteur (vasque avec trop-plein) qui assure de façon passive un niveau constant dans le digesteur,
- ✓ Le suivi du niveau de substrat dans les cuves avec report d'informations et alarmes.

¹² Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Gel des soupapes du méthaniseur

Il est arrivé plusieurs fois que les soupapes d'un méthaniseur gèlent et ne soient donc plus en état de fonctionner.

↳ Dans le cadre du projet, des dispositifs antigel seront installés sur les équipements sensibles (soupapes).

Envol de la membrane souple d'un méthaniseur industriel

La membrane souple d'un méthaniseur industriel (équipé d'une membrane simple) s'est envolée libérant ainsi le biogaz stocké à l'intérieur. Une violente tempête a provoqué la sortie du boudin de fixation de sa gorge et l'envol de la membrane.

Cet incident n'a pas eu de conséquence. Cet événement est à considérer pour les gazomètres qui doivent être dimensionnés pour des vents de 150 km/h. Dans l'incident recensé, l'émission de biogaz ne s'est pas enflammée.

↳ Dans le cadre du projet, il s'agira d'une couverture en éléments métalliques légers correctement dimensionnées aux charges climatiques¹³, réduisant ainsi les risques d'envols ou de rupture. Dans la région Ile-de-France, la vitesse moyenne des vents est inférieure à 150 km/h.

Le projet ne présente pas de membranes directement exposées aux actions du vent. Les stockages pré-digesteur, digesteurs et cuve d'expédition du digestat disposent d'une couverture en éléments métalliques.

Surpression à l'intérieur du méthaniseur

Deux événements, survenus en Allemagne et en Espagne, ont impliqué la formation d'une surpression interne responsable d'un déversement à l'extérieur du méthaniseur.

Dans l'un des cas, des matières plastiques s'étaient accumulées à l'intérieur du méthaniseur jusqu'à former une couche étanche à la surface de la phase liquide. La réaction de fermentation s'est poursuivie sous cette couche. La surpression engendrée par cette accumulation a conduit à l'éclatement du méthaniseur, avec émission de projectiles et répandage des matières présentes.

Ce risque peut être prévenu par :

- ✓ Le procédé de production des substrats avant leur digestion qui empêche l'accumulation de matières plastiques (notamment dégrillage des effluents) ;
- ✓ Le brassage des digesteurs qui empêche la formation d'une croûte.

Aucune information n'est fournie pour le 2^{ème} incident.

↳ Pour le projet, les matières qui feront l'objet de la méthanisation ne contiendront pas de plastiques à l'issue de leur préparation et les cuves de digesteurs et de stockage du digestat seront brassées.

5.8.2.3 Rapport d'étude INERIS DRA 201652 - 2437679 - v2.0 26/01/2021

Le rapport INERIS 201652 - 2437679 - v2.0 26/01/2021 « Scénarios accidentels et modélisation des distances d'effets associées pour des installations de méthanisation de taille agricole et industrielle » présente au chapitre 3.2 un « retour d'expérience lié aux activités de méthanisation ».

¹³ Les structures, les bardages et les couvertures métalliques seront conçues pour résister aux actions du vent définies dans l'EUROCODE NF EN1991-1-4 Actions sur les structures – Actions du vent.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

En 2020, l'INERIS a réalisé un nouveau recensement des incidents et accidents survenus dans les unités de méthanisation sur une période allant de 1992 à 2017. Ce recensement a été effectué en utilisant la base ARIA et à partir des mots clefs suivants : digestat, méthanisation, biogaz et H2S.

A l'issue de ce travail, 137 événements ont été identifiés, dont 116 en France et 21 à l'étranger (14 en Allemagne, 2 en Italie, 2 en Suisse, 2 en Autriche et 1 en Grande Bretagne). Ces 137 événements ont eu lieu dans des unités de méthanisation variées : agricole, territoriale, industrielle et station d'épuration urbaine.

Les figures suivantes présentent les principaux enseignements.

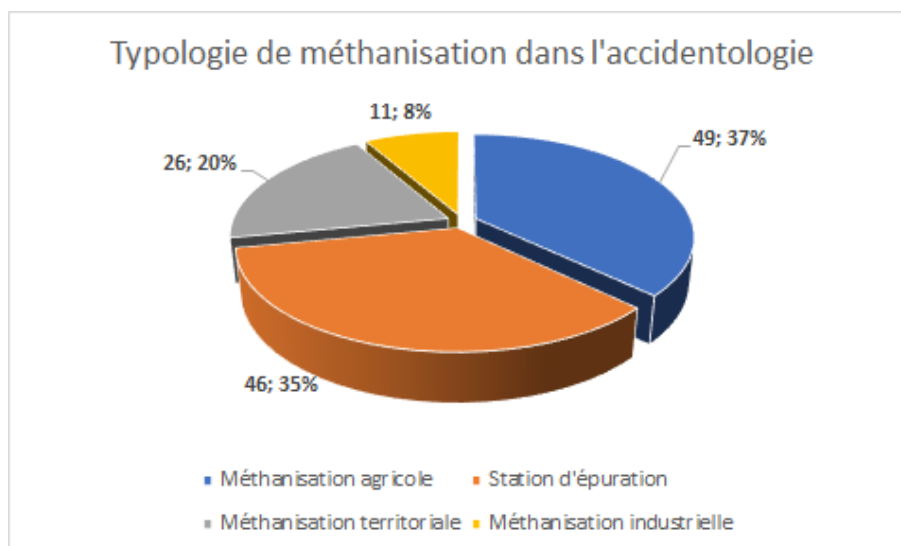


Figure 35 : Typologie de méthanisation dans l'accidentologie (INERIS – 201652 – 2437679, ARIA 1992 – 2017)

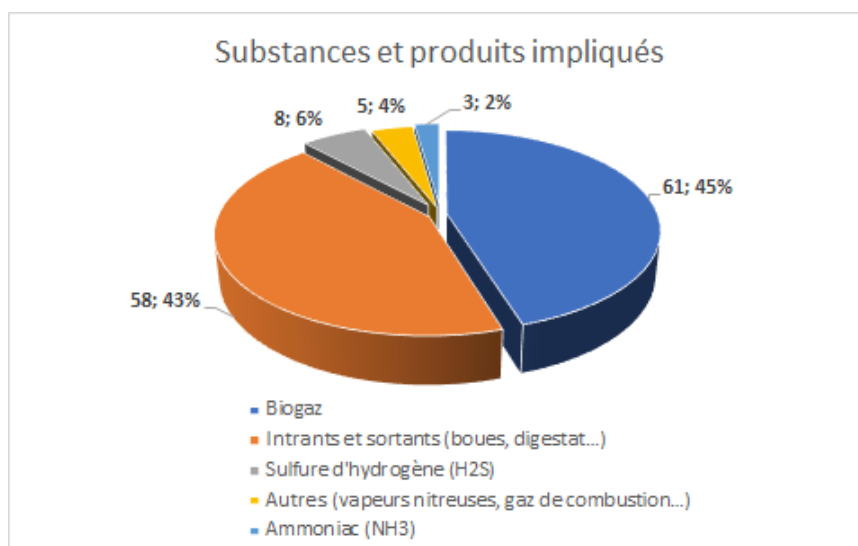


Figure 36 : Substances et produits impliqués (INERIS – 201652 – 2437679, ARIA 1992 – 2017)

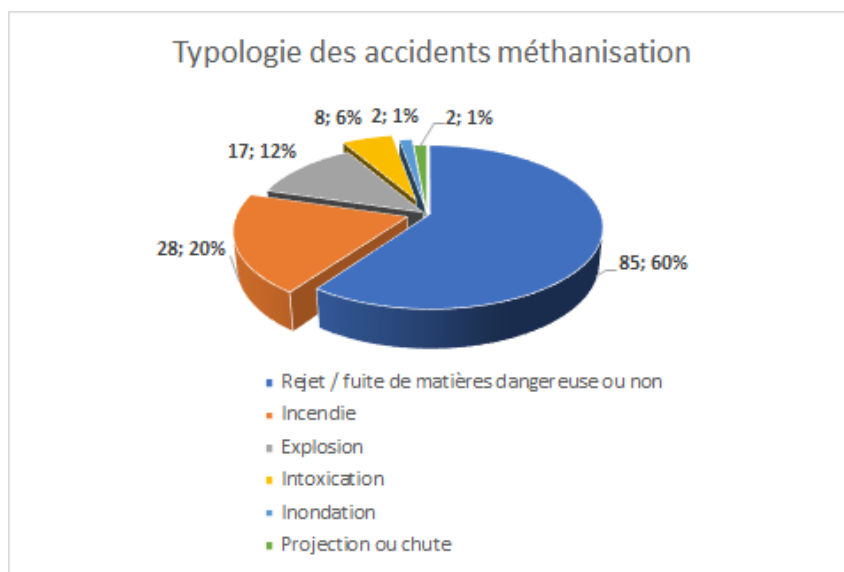


Figure 37 : Typologie des accidents méthanisation (INERIS – 201652 – 2437679, ARIA 1992 – 2017)

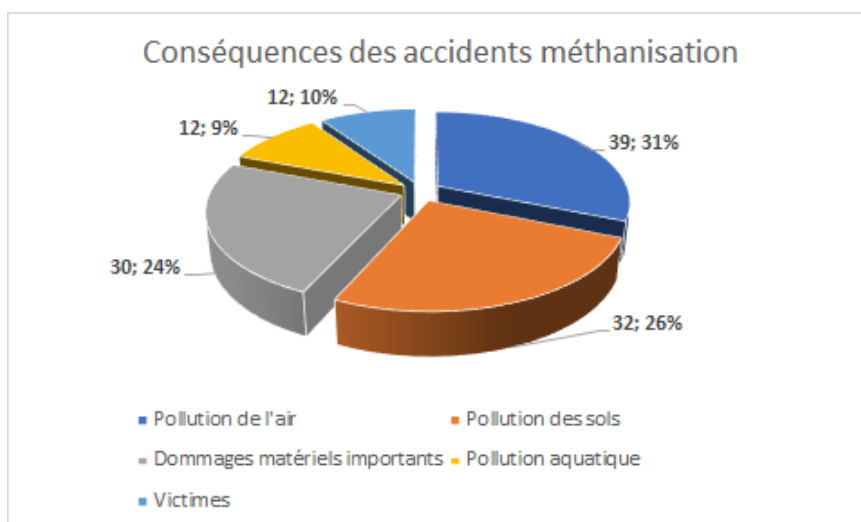


Figure 38 : Conséquences des accidents méthanisation (INERIS – 201652 – 2437679, ARIA 1992 – 2017)

Comme le précise le rapport INERIS 201652 - 2437679 - v2.0 26/01/2021 :

« Les principaux équipements impliqués sont : le digesteur et post-digesteur (35%), les vannes et tuyauteries (18 %), les fosses et cuves (12 %), les dispositifs de rétention (10 % : (non-étanchéité ou absence de tels dispositifs), le système de contrôle / commande (9% : défaillance du de commande ou des capteurs associés), les gazomètres (8%), et les torchères (8 %).

Les causes premières sont principalement dues : aux défaillances et pannes d'équipements (60 %), aux erreurs opérateurs (20 %), aux agressions externes (15 % : vent, gel...), aux erreurs de sous-traitants (3 %) et aux réactions non contrôlées de formation H2S suite à mélanges d'intrants fosses / cuves (2 %).

Les causes profondes sont principalement liées à un défaut ou à une insuffisance : de la conception et des spécifications techniques (35 %), de l'encadrement de l'exploitation (25 %), de l'analyse des risques (20 %) et de la formation des opérateurs (20 %) »

5.8.3 Bilan de l'accidentologie et prise en compte dans le projet

L'accidentologie montre que :

- ✓ Les accidents recensés mettant en jeu du biogaz au sein d'ICPE restent peu nombreux,
- ✓ Les accidents recensés ont eu peu de conséquences significatives (seuls deux blessés légers parmi les employés, aucun blessé en dehors du site, peu de pollution avérée du milieu naturel, peu de dégâts matériels conséquents),
- ✓ Les causes des accidents sont principalement des défaillances matérielles et des intempéries.

Afin d'éviter que de tels accidents ne se produisent sur le site, des mesures sont mises en place dès la conception du projet :

- ✓ Les matières organiques stockées (biodéchets) présenteront un taux d'humidité suffisamment important (entre 20 et 25% de matière sèche) pour ne pas présenter de risque d'incendie,
- ✓ La zone de rétention sera suffisamment dimensionnée pour contenir les digestats en cas de perte de confinement d'un digesteur,
- ✓ Les conduites de circulation d'intrants et de digestats feront l'objet de contrôles réguliers afin d'éviter les fuites (mesure en continu de la pression et des débits),
- ✓ Les zones de raccordement de canalisations seront limitées au maximum afin d'éviter les risques de fuite et de déboitement,
- ✓ Mesure contre la présence de condensat dans la canalisation de biogaz allant vers les torchères : présence d'un puits de condensation,
- ✓ Mesure pour éviter l'accumulation de digestat : valorisation ex-situ,
- ✓ Mesure contre le bouchage des conduites d'évacuation des digestats : homogénéisation et mélange pour éviter la formation de croute et mesure du pourcentage de matière sèche à la sortie du digesteur,
- ✓ L'ajout d'anti-mousse au digestat permettra d'éviter la formation d'émulsion en surface, plus volumineuse que le digestat liquide. Cette mesure permet d'éviter l'augmentation de pression dans le ciel gazeux, mais aussi de limiter le risque de passage de liquides dans le circuit de biogaz.
- ✓ Concernant le risque de pollution des sols ou des eaux de surface mis en évidence à travers les incidents de déversement de digestat, les installations de méthanisation seront placées sur une large plateforme isolée hydrauliquement. Un système de vanne permettra de retenir l'écoulement des eaux de ruissellement vers le milieu extérieur.

Le tableau suivant établit les mesures de prévention / protection du projet (intégrant le retour d'expérience de l'accidentologie) évoquées pour tout ou partie dans les chapitres précédents :

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

| Evènement redouté | Causes | Conséquences | Mesures de prévention/protection sur site |
|---|---|---|---|
| <p>Rappel concernant la création d'une atmosphère explosive dans le cadre du projet : Pour le cadre du projet, dans le ciel gazeux des digesteurs et des cuves de digestats, la teneur en biogaz sera supérieure à la LSE. La formation d'une atmosphère ATEX n'est donc pas envisageable. Seule une entrée d'air pourrait justifier la création d'un mélange inflammable au sein de ces capacités</p> | | | |
| Biodéchets présentant un taux d'humidité trop bas | Mauvais suivi/contrôle qualité des biodéchets rentrant dans l'unité de méthanisation | Incendie | Les matières organiques stockées présenteront un taux d'humidité suffisamment important entre 20 et 25% de matière sèche ; Procédé de production des substrats avant leur digestion qui permet un certain contrôle de leur qualité (notamment dessablage des effluents) ; |
| Dysfonctionnement des soupapes | Gel des soupapes du méthaniseur | Fuite de biogaz → Incendie /Explosion | Dans le cadre du projet, des dispositifs antigel seront installés sur les équipements sensibles (soupapes). |
| Envol de la membrane souple d'un méthaniseur industriel | Vents forts | Fuite de biogaz → Incendie/Explosion | Dans le cadre du projet, il s'agira d'une couverture en éléments métalliques légers correctement dimensionnées aux charges climatiques, réduisant ainsi les risques d'envols ou de rupture. Dans la région Ile-de-France, la vitesse moyenne des vents est inférieure à 150 km/h |
| Surpression à l'intérieur du méthaniseur | Accumulation de matières plastiques Formation d'une émulsion en surface du méthaniseur | Fuite de biogaz → Incendie/Explosion Eclatement méthaniseur → Déversements liquide de digestat | Pour le projet, les matières qui feront l'objet de la méthanisation ne contiendront pas de plastiques à l'issue de leur préparation (éviter la formation d'une couche étanche) et les cuves de digesteurs et de stockage du digestat seront brassées L'ajout d'anti-mousse au digestat permettra d'éviter la formation d'émulsion en surface, plus volumineuse que le digestat liquide. Cette mesure permet d'éviter l'augmentation de pression dans le ciel gazeux, mais aussi de limiter le risque de passage de liquides dans le circuit de biogaz |
| Débordement du méthaniseur | Accumulation de sable Système d'alimentation du substrat défaillant (niveau de substrat entrant dans l'unité trop élevé) | Déversement de digestat | Procédé de production des substrats avant leur digestion qui permet un certain contrôle de leur qualité (notamment dessablage des effluents) ; Brassage des digesteurs Système d'alimentation du digesteur (vasque avec trop-plein) qui assure de façon passive un niveau constant dans le digesteur Suivi du niveau de substrat dans les cuves avec report d'informations et alarmes La zone de rétention dimensionnée pour contenir les digestats en cas de perte de confinement d'un digesteur Mesure pour éviter l'accumulation de digestat : valorisation ex-situ |
| <p>Mesures de prévention/protection complémentaires mises en place dans le cadre du projet :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les conduites de circulation d'intrants et de digestats feront l'objet de contrôles réguliers afin d'éviter les fuites de biogaz (mesure en continu de la pression et des débits) • Les zones de raccordement de canalisations seront limitées au maximum afin d'éviter les risques de fuite de biogaz et de déboitement • Mesure contre la présence de condensat dans la canalisation de biogaz allant vers les torchères : présence d'un puits de condensation • Mesure contre le bouchage des conduites d'évacuation des digestats : homogénéisation et mélange pour éviter la formation de croûte (et donc une surpression à l'intérieur de méthaniseur) et mesure du pourcentage de matière sèche à la sortie du digesteur • Concernant le risque de pollution des sols ou des eaux de surface mis en évidence à travers les incidents de déversement de digestat, les installations de méthanisation seront placées sur une large plateforme isolée hydrauliquement. Un système de vanne permettra de retenir l'écoulement des eaux de ruissellement vers le milieu extérieur | | | |

Tableau 7 : intégration du retour d'expérience de l'accidentologie dans la définition du projet de méthanisation

5.9 ETUDE DE LA REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS

5.9.1 Définition

Cette partie vise à présenter les dispositions prises pour supprimer ou substituer aux procédés dangereux, à l'origine des dangers potentiels, des procédés ou produits présentant des risques moindres et pour réduire autant que possible les quantités de matières en cause : la réduction du risque à la source est recherchée.

L'objectif est de démontrer que les conditions d'exploitation des activités du site intègrent le retour d'expérience des différentes accidentologies et qu'elles sont telles que les potentiels de dangers identifiés sont les moins préjudiciables possibles.

5.9.2 Principe de substitution / suppression

Il s'agit d'assurer la suppression / le remplacement des produits dangereux utilisés par des produits aux propriétés identiques mais moins dangereux.

Le site met en œuvre peu de produits chimiques dangereux et en faible quantité : l'huile de lubrification du compresseur, le glycol présent dans le liquide de refroidissement pour le biogaz et l'antigel des soupapes de sécurité, le FOD pour le groupe électrogène, du gaz naturel pour le démarrage de la chaudière. Le traitement de l'air appelle un lavage par de l'acide sulfurique, produit non dangereux pour l'environnement stocké dans une cuve double peau en PeHD (rétention). Ces produits ne sont pas substituables.

Les intrants ne sont pas caractérisés par des potentiels de dangers significatifs : les déchets alimentaires et catégories des déchets tiers susceptibles d'être admis sur le site ne présentent pas de danger lié à un caractère combustible compte tenu de la haute teneur en eau dans ces déchets (20 à 25 % de matière sèche). Ces produits ne sont pas substituables puisqu'au cœur du process.

Le biogaz et le biométhane constituent les principales sources de dangers du site (gaz inflammable). La finalité de l'activité du site est de produire ces gaz à base de déchets organiques. Il n'y a pas de substitution possible.

5.9.3 Principe d'intensification

Il s'agit d'exploiter l'unité en minimisant les quantités de substances dangereuses mises en œuvre.

Les volumes des installations contenant du biogaz ont été réduits au maximum afin de réduire le potentiel de dangers.

Le biométhane n'est pas stocké en dehors du ciel gazeux mais est directement injecté vers le réseau de gaz naturel via le poste d'injection GrDF après passage par l'épurateur ou dirigé vers le local chaufferie.

L'épurateur et le poste d'injection comprennent les équipements utiles au process de valorisation du gaz : leurs volumes sont donc réduits au maximum.

La capacité du gazomètre a été dimensionnée pour assurer la flexibilité de procédé nécessaire et suffisante et répondre aux prescriptions de l'article 10 de l'arrêté ministériel du 10/11/2009 modifié relatif aux prescriptions générales applicables aux ICPE 2781 soumises à Autorisation.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

5.9.4 Principe d'atténuation

Il s'agit de définir des conditions opératoires ou de stockage moins dangereuses.

Le choix de la filière de méthanisation se justifie pour des raisons environnementales, agronomiques et économiques (valorisation de la matière organique par production de biogaz valorisable, valorisation des digestats et du compost comme fertilisant, réduction du tonnage des déchets).

La fosse de réception des biodéchets solides est ouverte, limitant de fait tout développement d'une réaction de fermentation. Les temps de séjour en fosse sont courts limitant également la réaction précitée. Le bâtiment réception est sous aspiration.

D'autre part, les digesteurs constituent des ouvrages fermés assurant une étanchéité et une résistance mécanique importante, supprimant tout risque de fuite de biogaz à travers les parois du digesteur.

Le process de fabrication du biométhane est tel que le biogaz est stocké à basse pression (quelques millibars) dans les équipements. Les effets en cas d'explosion se trouveraient donc limités.

Concernant la méthanisation, les détecteurs/analyseurs suivants seront mis en œuvre dans le ciel gazeux et/ou à la sortie du dispositif d'épuration du biogaz : suivi du débit biogaz et de la température, détection CH₄ dans le local épuration, détection CH₄, O₂ et CO₂ dans le local chaufferie, détecteurs de pression, d'oxygène et de niveau et analyseurs teneur CH₄ et teneur H₂S

De plus, en cas de dysfonctionnement du process (pression basse, pression haute, etc.), l'alimentation en biométhane des installations de valorisation (poste d'injection) sera coupée et la totalité du biogaz sera dirigée vers la torchère.

Les matériaux utilisés sont adaptés aux produits (les matériaux ne sont pas susceptibles de subir une corrosion par l'eau ou par des produits soufrés). Les matériaux constitutifs des cuves process et des cuves de stockage des digestats ou encore du local chaufferie sont incombustibles.

Le local chaufferie est ventilé pour prévenir la formation d'une atmosphère explosive.

Les canalisations sont dimensionnées pour résister aux fluides, à la corrosion et à la pression. Elles sont étanches et testées avant leur première utilisation.

Des consignes d'exploitation seront rédigées pour encadrer les interventions pour opérations singulières : ouverture du digesteur (curage, remplacement de pièces...), chargement et déchargement des digesteurs en digestat, expédition par barge du digestat....

5.9.5 Principe de limitation des effets

Il s'agit de concevoir l'installation de telle façon à réduire les impacts d'une éventuelle perte de confinement ou d'un événement accidentel.

L'implantation des installations du projet respecte l'ensemble des prescriptions applicables relatives aux distances d'isolement et d'éloignement, désignées dans les arrêtés ministériels de prescriptions générales liés aux activités ICPE 2781-2 (Autorisation), ICPE 3532 (Autorisation) et ICPE 2910-B1 (Enregistrement).

L'étude de réduction des potentiels de dangers a été conduite dès la phase d'implantation des installations. Les contraintes liées aux enjeux environnementaux et urbanisés en présence ont été considérées (piliers et tablier de l'A15, conduites TRAPIL, PPRT TOTAL, ENS...). Des zones singulières ont donc été désignées en fonction des activités engagées pour les éloigner de ces cibles.

L'ensemble des stockages de liquides est disposé sur rétention. L'ensemble des eaux pluviales est collecté sur site dans des bassins pouvant être isolés au besoin via une vanne dédiée.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Les digesteurs et le gazomètre constituent les équipements pouvant héberger le volume de gaz le plus conséquent sur le site. La conception de ces installations fait l'objet d'une attention particulière pour assurer les conditions d'exploitation du procédé (étanchéité, niveau de pression dans le process...) tout en proposant les dispositions passives les plus adaptées en cas d'occurrence d'un incident.

A ce titre les digesteurs sont équipés d'une couverture réalisée en éléments métalliques légers (faible inertie) dimensionnés également aux EUROCODES applicables (intempéries, climat...). La perte de confinement suite à l'envol du toit est écartée.

Mais 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.

Le local épuration dispose également d'une couverture réalisée en éléments métalliques légers soufflables telle qu'elle interdirait toute montée en pression notable dans l'enceinte.

Le local chaufferie dispose d'une vanne de type coup-de-poing en extérieur du local permettant l'arrêt des moteurs, d'une vanne à l'extérieur du local permettant d'arrêter l'alimentation en biogaz, d'un arrête-flamme en amont des moteurs ou encore d'une vanne pneumatique de fermeture de l'alimentation en biogaz commandé sur détection de fuite dans le local.

La torchère est munie d'un arrête-flamme et dispose d'un dispositif de ventilation préalable au rallumage ou à l'arrêt de la flamme.

5.10 SYNTHÈSE DES POTENTIELS DE DANGERS

La synthèse des potentiels de dangers a pour objectifs :

- ✓ De faire le lien entre les dangers sélectionnés liés au procédé et liés aux produits associés ;
- ✓ D'identifier les phénomènes dangereux potentiels issus de cette association ;
- ✓ D'analyser la pertinence de l'identification selon la réalité physique du procédé et des produits ;
- ✓ De cibler les équipements qui, compte tenu de cette analyse, seront candidats à l'étude de la libération des potentiels de dangers.

Cette étape sera complétée par l'APR qui proposera un examen des potentiels de dangers, en écartant les potentiels qui ne pourraient induire un accident dont les effets pourraient être significatifs pour les tiers et/ou les installations du site projeté. Les potentiels de dangers conservés à cette étape seront alors caractérisés via l'évaluation de l'intensité des effets associés aux phénomènes dangereux sélectionnés.

| Famille | Nature | Caractéristiques | Sélection |
|-----------------------|---------------------|---|---|
| Environnement naturel | Contexte géologique | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aléa moyen de retrait-gonflement des argiles ▪ Implantation de bâtiments de surfaces ▪ Dispositions constructives adaptées à la nature des sols afin d'assurer la stabilité et la sécurité des bâtiments | <p align="center">RETENU :</p> Événement initiateur potentiel des événements redoutés « perte de confinement sur canalisations de gaz » ou « perte de confinement sur équipement de stockage |
| | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aucun mouvement de terrains passé sur le site ▪ Mouvements de terrains identifiés les plus proches du site projeté : localisés à plus de 5 km des installations. Ce sont des effondrements. ▪ Pas de PPRN pour la commune de Gennevilliers ▪ Commune non concernée par le risque d'affaissement et d'effondrement de cavités souterraines, désigné pour 21 communes du département | <p align="center">Non retenu :</p> Pas de potentiel de dangers significatif |

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

| Famille | Nature | Caractéristiques | Sélection |
|------------------------------|----------------------------|--|---|
| | Contexte sismique | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Classé en zone 1, la plus faible, d'après le zonage du 1^{er} mai 2011 ▪ Aucun séisme ressenti historiquement sur Gennevilliers, ni dans le département de Hauts-de-Seine ▪ Installations sont dimensionnées au Risque Sismique Normal et non au Risque Spécial ▪ Etablissement non soumis à des règles parasismiques particulières | <p style="text-align: center;">Non retenu :</p> Pas de potentiel de dangers significatif |
| | Contexte inondation | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Site projeté sur le port de Gennevilliers ▪ Site projeté concerné par le PPRI de la Seine (débordement de la Seine) ▪ Volume inondable du site avec le projet équivalent au volume d'expansion de la crue sans le projet ▪ Etude hydraulique de la crue de 1910 : impact négligeable du projet sur les lignes d'eau ▪ Champs d'expansion des crues de la Seine n'est pas modifié sur site ▪ Installations implantées au-dessus de la côte des PHEC ▪ Conformité aux prescriptions / recommandations du PPRI | <p style="text-align: center;">Non retenu :</p> Pas de potentiel de dangers significatif |
| Environnement naturel | Contexte remontée de nappe | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Projet localisé dans une zone désignée comme « <i>enveloppe approchée des inondations potentielles cours d'eau et submersion marine de plus d'un hectare</i> ». [PPRI de la Seine] ▪ Bâtiment présent sur site sans sous-sol ▪ Equipements (cuve de mélange, digesteurs, réservoirs ...) positionnés sur une plateforme imperméable avec parois étanches ▪ Equipements non sensibles aux phénomènes de remonté de nappe compte tenu de l'aléa | <p style="text-align: center;">Non retenu :</p> Pas de potentiel de dangers significatif |
| | Contexte foudre | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Densité de foudroiement inférieure à la moyenne française ▪ Rubriques ICPE du projet non concernées par l'arrêté du 04/10/2010 modifié, relatif à la prévention des risques accidentels au sein des ICPE à autorisation, art. 16 : Analyse Risque Foudre non requise ▪ Présence de gaz inflammable qui constitue un enjeu et désigne un potentiel de dangers ▪ Analyse du Risque Foudre réalisée : Protections contre la foudre nécessaires et suffisantes pour maîtriser les risques caractérisés dans l'Analyse du Risques Foudre seront instaurées | <p style="text-align: center;">RETENU :</p> Evènement Redoutés Secondaire potentiel (apport source d'inflammation) des dangers incendies ou explosions des installations à risques, en cas de défaillances des dispositifs de protection contre la foudre. |
| | Contexte feu de forêt | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Partie Nord-ouest du site présente une surface végétalisée : non significative en cas de départ de feu. ▪ Installations du process avec potentiels de dangers produits / process situées à l'opposé, au sud-est. | <p style="text-align: center;">Non retenu :</p> Pas de potentiel de dangers significatif |
| | Conditions climatiques | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conditions climatiques d'intensité non préjudiciables ▪ Ouvrages dimensionnés pour répondre aux charges climatiques (neige, vent,...) | <p style="text-align: center;">Non retenu :</p> Pas de potentiel de dangers significatif |

Tableau 8 : Potentiels de dangers liés à l'environnement naturel : synthèse et sélection

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

| Famille | Nature | Caractéristiques | Sélection |
|-----------------------------|--|---|---|
| Environnement humain | Infrastructures de transport (ferroviaire) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Réseau de voies ferrées couvre l'intégralité de la plateforme portuaire de Gennevilliers ▪ Zone portuaire concernée par la servitude d'utilité publique T1 relative aux voies ferrées ▪ Voie la plus proche du projet est la ligne du RER C localisée à 1,4 km à l'est des installations du site ▪ Voie ferrée du réseau du port la plus proche du site est identifiée à 500 m à l'est du site projeté ▪ Site non desservi par un quelconque transport sur rails | <p>Non retenu :</p> <p>Pas de potentiel de dangers significatif (éloignement de l'agresseur externe potentiel)</p> |
| | Infrastructures de transport (fluvial) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Site sur le port de Gennevilliers, bord de Seine et Darse n°6 ; Seine est une voie navigable ▪ Création d'une estacade sur le site pour l'expédition de digestat par barges ▪ Estacade et zone de stationnement de la barge implantés en dehors du chenal d'entrée Est darse 6 (choc de l'estacade ou de la barge en stationnement du site pour chargement écarté) ▪ Appontement tiers à proximité : site MAZEAU, appontement à 100 m à l'est de l'estacade ▪ Zones de stationnement des barges du projet et de MAZEZAU RECYCLAGE distantes l'une de l'autre de plus de 10 m ▪ Manœuvres des barges se réalisent à vitesse réduites. | <p>Non retenu :</p> <p>Pas de potentiel de dangers significatif (éloignement de l'agresseur externe potentiel)</p> |
| | Infrastructures de transport (routier) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Site du projet desservi par l'Est (côté Seine) par une voie routière existante, la Route du bassin n°6. ▪ Site projeté surplombé par 2 viaducs de l'autoroute A15 ▪ Installations du projet avec potentiels de dangers (zone méthanisation) implantées en partie Est du site, à l'opposé du tablier et des piles de l'autoroute A15 ▪ Pas d'impact d'une chute de véhicule du tablier de l'A15 sur les installations de la zone méthanisation ▪ Bâtiment process et bâtiments administratifs : à proximité mais pas d'activité caractérisée par un potentiel de dangers significatif | <p>Non retenu :</p> <p>Pas de potentiel de dangers significatif (éloignement de l'agresseur externe potentiel)</p> |
| | Infrastructures de transport (aérien) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aéroport de Paris- Le Bourget à environ 20 km à l'Est du site projet. ▪ Etablissement projeté non situé dans l'axe des pistes de l'aéroport précité ▪ Etablissement projeté non situé dans la zone critique répondant à la définition de la Sécurité Civile | <p>Non retenu :</p> <p>Pas de potentiel de dangers significatif (éloignement de l'agresseur externe potentiel)</p> |

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

| Famille | Nature | Caractéristiques | Sélection |
|-----------------------------|-------------------------------------|---|---|
| Environnement humain | Activités industrielles à proximité | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Site du projet sur le port de Gennevilliers : activités portuaires, de logistique et activités industrielles ▪ Nombreuses ICPE recensées à proximité du projet ▪ Présence de 3 établissements SEVESO Seuil Haut : TOTAL, TRAPIL et SOGEP. ▪ Site du projet concerné par le PPRT de TOTAL (dépôt pétrolier) localisé à l'Ouest du site ▪ Installations du projet avec potentiels de dangers (zone méthanisation) implantées en partie Est du site ▪ Installations de la zone méthanisation localisés en dehors des zones d'effet du PPRT TOTAL ▪ ICPE à Autorisation les plus proches : MAZEAU RECYCLAGE SAS (Récupération de déchets triés), REVIVAL (Démantèlement d'épaves), SERRE ANDRIEU (Transit et traitement de ferrailles et matériaux), SOLVALOR (Traitement et élimination de déchets dangereux) et TRA SABLE (Collecte et traitement des eaux usées) ▪ Aucune distance d'effet d'un phénomène dangereux se développant sur ces installations n'impacteraient les installations du projet de méthanisation compte tenu de la nature des activités non caractérisée par des potentiels de dangers significatifs et de l'éloignement au site | <p>Non retenu :</p> <p>Pas de potentiel de dangers significatif (éloignement de l'agresseur externe potentiel)</p> |
| | Transport Marchandises Dangereuses | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Site du projet traversé par 2 conduites de transport d'hydrocarbures liquides appartenant au réseau de pipeline LHP (Le Havre / Paris) ▪ La totalité de l'emprise foncière du projet est concerné par cette zone d'effets ELS « Effets Létaux Significatifs » qui correspond à la zone des effets « dominos », en cas de flux thermiques (8 kW/m²) ▪ Installations du projet avec potentiels de dangers (zone méthanisation) implantées en partie Est du site, éloignées au maximum des canalisations TRAPIL (éloignement d'ATEX) | <p>RETENU :</p> <p>Evènement Redoutés Secondaire potentiel (apport d'une source d'inflammation) des dangers incendies ou explosions des installations de la zone de méthanisation (biogaz, biométhane)</p> |

Tableau 9 : Potentiels de dangers liés à l'environnement humain : synthèse et sélection

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

| Famille | Nature | Caractéristiques | Sélection |
|-----------------|---------------------|---|--|
| Produits | Biodéchets intrants | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Biodéchets collectés en palettes et caisses-palettes seront massifiés sur un site Paprec en Ile-de-France, puis livrés en vrac sur le site de méthanisation de GENNEVILLIERS ▪ Biodéchets : substrats de la méthanisation qui sont des matières organiques et biodégradables, définies comme non-dangereuses ▪ Biodéchets non considérés comme combustibles compte tenu de la haute teneur en eau dans ces déchets (20 à 25 % de matière sèche) ▪ Biodéchets pourraient présenter un danger de pollution par apport en grande quantité d'éléments nutritionnels provoquant l'eutrophisation des cours d'eau | <p>RETENU :</p> Potentiel impact si épandage dans un cours d'eau (eutrophisation) |
| | Digestat | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Intrants acceptés sur le site seront conformes à l'arrêté du 23 novembre 2011 modifié fixant la nature des intrants dans la production de biogaz dans les réseaux de gaz naturel. ▪ Digestat constitué de bactéries excédentaires, de matières organiques non dégradées et de matières minéralisées. A conservé les principaux éléments nutritifs présents dans les substrats (N, P, K) ▪ Apport d'une trop grande quantité d'azote dans le milieu naturel pourrait entraîner une perturbation du cycle de l'azote et par conséquent une nuisance dans les eaux. | <p>RETENU :</p> Potentiel impact si épandage dans un cours d'eau (eutrophisation) |
| | Biogaz | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Biogaz : mélange de méthane, de dioxyde de carbone, de sulfure d'hydrogène et de vapeur d'eau et d'autres gaz tels que l'azote ▪ Potentiels de dangers du biogaz sont liés à ses principaux composants : inflammabilité / explosibilité (méthane, hydrogène, sulfure d'hydrogène), toxicité aigüe par inhalation (sulfure d'hydrogène) et anoxie (dioxyde de carbone, diazote, etc...) ▪ Teneur en CO2 dans le biogaz produit pour le projet inférieure à 50% : densité du biogaz reste inférieure à 1 : il n'est pas considéré comme un gaz lourd pouvant conduire à la formation d'un nuage au sol tel qu'une zone « morte » appauvrie en oxygène soit définie. | <p>RETENU :</p> Inflammabilité / explosivité, toxicité par inhalation |
| | Biométhane | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Biométhane produit par épuration du biogaz désulfuré ▪ Biométhane composé de 97,5 % de méthane et 2.5 % de dioxyde de carbone. ▪ Potentiels de dangers du biométhane induits par ceux du méthane : inflammabilité et explosivité | <p>RETENU :</p> Inflammabilité / explosivité |

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

| Famille | Nature | Caractéristiques | Sélection |
|-----------------|----------------------------|--|--|
| Produits | Charbon actif | <ul style="list-style-type: none"> ▪ En forme granulé et non poudre ▪ N'est pas une substance ou mélange dangereux (règlement européen n°1272/2008) ▪ Point de fusion supérieur à 3 500 °C ▪ Matière stable dans les conditions ambiantes normales et prévisibles de stockage et de manipulation, en ce qui concerne la température et la pression ▪ Combustible mais difficile à enflammer et à tendance à se consumer lentement sans production de fumées ou de flammes | RETENU : Combustibilité du produit |
| | Anti-mousse | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ajoutée au digestat pour éviter son moussage dans les cuves ▪ Non combustible / inflammable mais peut-être toxique pour les organismes aquatiques | RETENU : Toxicité pour les organismes aquatiques |
| | Acide sulfurique | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisé pour le traitement des odeurs par laveur chimique ▪ Acide sulfurique 96% non inflammable, mais corrosif | Non retenu |
| | FOD | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Groupe Electrogène disposant une cuve intégrée au châssis de 500l max ▪ Cuve enterrée de 3000l ▪ FOD : produit dangereux (vapeurs inflammables, toxique pour les organismes aquatiques, irritant...). ▪ Point d'éclair est néanmoins supérieur à 55°C (pas de vaporisation possible compte tenu du process) | RETENU : Toxicité pour les organismes aquatiques |
| | Huile hydraulique | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Stocké dans l'atelier de maintenance ▪ Non combustible ou inflammable, mais présente une toxicité pour l'environnement aquatique | RETENU : Toxicité pour les organismes aquatiques |
| | Huile de moteur | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Stocké dans l'atelier de maintenance ▪ Non combustible ou inflammable, mais présente une toxicité pour l'environnement aquatique | RETENU : Toxicité pour les organismes aquatiques |
| | Liquide de refroidissement | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Stocké dans l'atelier de maintenance ▪ Non combustible ou inflammable, mais présente une toxicité pour l'environnement aquatique | RETENU : Toxicité pour les organismes aquatiques |
| | Déchets induits | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Préparation des biodéchets conduit à la production de refus légers (plastiques, textiles, composites et les ficelles) et de refus lourds (verre, os, pierres). ▪ Refus légers stockés dans des bennes de 20 m³ ▪ Refus lourds stockés dans des bennes de 10 m³ ▪ Refus légers combustibles ; refus lourds sont des produits inertes | RETENU : Combustibilité des refus légers |

Tableau 10 : Potentiels de dangers liés aux produits : synthèse et sélection

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

| Famille | Nature | Caractéristiques | Sélection |
|--------------------|---|--|--|
| Equipements | Engins de transport | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Acheminement des biodéchets sur le site sera réalisé par voie routière ▪ Voies d'accès aux installations étanches ▪ Contrôle réglementaire périodique des camions ▪ Formation des chauffeurs ▪ Plan de circulation sur site et vitesse limitée ▪ Contrôle en entrée de site | <p>Non retenu : Pas de potentiel de dangers significatif</p> |
| | Appareils de levage et manutention mobiles | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Les appareils de levage et de manutention envisagés 1 chariot élévateur et 1 nacelle ▪ Conformité des appareils à la Directive Machines ▪ Contrôle réglementaire périodique des appareils de levage et manutention | <p>Non retenu : Pas de potentiel de dangers significatif</p> |
| | Fosse de réception des biodéchets solides | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Réception des biodéchets dans une fosse de 435 m³ pour les biodéchets solides ▪ Fosse de réception est enterrée, réalisée en cuvelage béton armé ▪ Dimensionnement de l'ouvrage réalisé selon les normes applicables et les charges d'exploitation (prise en compte du biodéchets solides) considérées. ▪ Réalisation des travaux fera l'objet de contrôles et la réception de l'ouvrage achevé également | <p>Non retenu : Pas de potentiel de dangers significatif (pas de transfert de biodéchets sur le milieu naturel)</p> |
| | Cuve de réception des biodéchets liquides | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Réception des biodéchets dans une cuve tampon de 30 m³ pour les biodéchets liquides ▪ Cuve des biodéchets liquides implantée dans le bâtiment de réception et préparation des biodéchets ▪ Cuve de réception dimensionnée aux contraintes du produit (nature, volume) ▪ Bâtiment dispose d'une fosse toutes eaux qui réalise la collecte des eaux de lavage des sols du bâtiment réception / préparation des biodéchet ▪ L'ensemble du bâtiment de réception et de préparation des biodéchets est sur rétention | <p>Non retenu : Pas de potentiel de dangers significatif (pas de transfert de biodéchets sur le milieu naturel)</p> |
| | Pulpeur et cuves (préparation des biodéchets avant hygiénisation) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Préparation des biodéchets requiert l'utilisation de capacités de traitement (2 pulpeurs, 2 cuves GRS...) assurant de fait un « stockage tampon » du biodéchets ▪ Equipements mis en jeu – pulpeurs, GRS (hydrocyclone) - sont dimensionnés aux contraintes du produit (nature, volume) et du process ▪ Bâtiment dispose d'une fosse toutes eaux qui réalise la collecte des eaux de lavage des sols du bâtiment réception / préparation des biodéchet ▪ L'ensemble du bâtiment de réception et de préparation des biodéchets est sur rétention | <p>Non retenu : Pas de potentiel de dangers significatif (pas de transfert de biodéchets sur le milieu naturel)</p> |

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

| Famille | Nature | Caractéristiques | Sélection |
|--------------------|---|--|--|
| Equipements | Installations d'hygiénisation | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Prétraitement du digestat brut réalisé via 2 centrifugeuses, 3 cuves d'hygiénisation et 1 TBT process dans le bâtiment ▪ Equipements mis en jeu – centrifugeuses, cuves... - sont dimensionnés aux contraintes du produit (nature, volume) et du process. ▪ Cuves sont implantées dans la rétention commune avec les digesteurs et les cuves amont et aval aux digesteurs. | Non retenu : Pas de potentiel de dangers significatif (pas de transfert de biodéchets sur le milieu naturel) |
| | Cuve tampon pré-digesteur, digesteur et cuve tampon alimentation barges | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuve tampon pré-digesteur, les digesteurs et stockage digestat (cuve pour l'alimentation des barges) : des bacs aériens cylindriques ▪ Robe réalisée par 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 ▪ Stockages sont implantés dans une rétention conforme aux exigences réglementaires | Non retenu : Pas de potentiel de dangers significatif (pas de transfert de digestat sur le milieu naturel) |
| | Gazomètre | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Stockage de biogaz réalisé dans le gazomètre : enceinte à simple membrane souple, installée dans une enceinte métallique cylindrique avec couverture légère soufflable | RETENU : Perte de confinement sur la membrane primaire souple et création d'une ATEX dans l'enceinte métallique cylindrique enveloppe |
| | Installations de combustion | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Local chaufferie dédié aux installations de combustions, avec surfaces soufflables : ▪ Chaudière au biogaz / gaz naturel et 2 moteurs de cogénération | RETENU : Evénement initiateur (perte de confinement sur équipement dans le local chaufferie) de l'événement redouté central « création d'une ATEX dans la chaufferie, (volume confiné) suite rejet de biogaz |
| | Torchère secours | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Implantée à l'air libre ▪ Utilisée pour la combustion de biogaz en cas de défaillance des consommateurs de biogaz ▪ Démarrage automatique lorsque le gazomètre est plein. ▪ Dangers d'explosion limités : pas localisée en zone confinée et disposant de sécurités intrinsèques | RETENU : Défaut de flamme et création d'une ATEX |
| | Installations électriques | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Locaux abritant le transformateur et les armoires sectorisés feu, avec détection et protection incendie. ▪ Site est raccordé au réseau ENEDIS par des lignes enterrées, le risque électrique est donc faible ▪ Définition des zones ATEX sur site | RETENU : Evénement initiateur (apport d'un point chaud sur défaillance de l'installations) |

Tableau 11 : Potentiels de dangers liés aux équipements : synthèse et sélection

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

| Famille | Nature | Caractéristiques | Sélection |
|-----------------|--------------------------|---|---|
| Procédés | Réception des biodéchets | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Biodéchets sont des matières organiques et biodégradables, définies comme non-dangereuses. ▪ Fosse de réception des biodéchets solides non couverte ▪ Temps de séjour des biodéchets en fosse de réception limité ▪ Hall de réception et fosse dotés d'un dispositif d'aspiration | <p style="text-align: center;">Non retenu :</p> <p>Pas de potentiel de dangers significatif (pas de développement d'une fermentation dans la fosse de réception et émission de gaz)</p> |
| | Préparation : pulpage | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Biodéchets brassés dans un pulpeur avec de l'eau servant à liquéfier le mélange. ▪ Un dégagement d'ammoniac pourrait survenir, mais pas significatif en termes d'effets sur les cibles externes au site et répondant aux intérêts de l'article L511-1 du Code de l'Environnement ▪ Pulpeurs implantés dans le bâtiment process mis en dépression et disposant d'un système de collecte et traitement de l'air. Mise en œuvre d'une détection d'ammoniac pour prévenir, alerter et sécuriser les opérateurs pouvant être présents à proximité. | <p style="text-align: center;">Non retenu :</p> <p>Pas de potentiel de dangers significatif (pas d'émission de NH3 notable pour cibles L511-1 du code environnement)</p> |
| | Méthanisation | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conditions opératoires des digesteurs : température : environ 30°C et Pression de service : 25 mbar. ▪ Production de biogaz dans le ciel gazeux du pré-digesteur, des digesteurs et de la cuve tampon d'alimentation des barges pour l'expédition du digestat ▪ Ciel gazeux des équipements précités communiquent entre eux et renferment du biogaz potentiellement explosible ou inflammable, sous condition de mélange avec l'air les proportions nécessaires et suffisantes [LIE – LSE] | <p style="text-align: center;">RETENU :</p> <p>Création d'une ATEX possible dans le ciel gazeux des capacités pré-digesteur, digesteurs et cuve tampon expédition digestat sur introduction d'air dans la capacité : explosion de la capacité sur apport d'une source d'inflammation</p> |
| | Distribution du biogaz | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Le réseau biogaz relie le pré-digesteur, digesteurs et cuve tampon expédition digestat aux exutoires torchère, désulfuration, épuration et installations de combustion ▪ Les canalisations sont aériennes, en hauteur et au niveau du sol seulement à proximité des équipements torchère, installations de combustion, désulfuration et épuration ▪ Le biogaz est inflammable | <p style="text-align: center;">RETENU :</p> <p>Rejet de biogaz dans l'atmosphère sur perte de confinement sur une canalisation. Effets toxiques, thermiques ou surpression selon l'occurrence de l'événement redouté secondaire inflammation (non réalisée, immédiate ou retardée)</p> |

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

| Famille | Nature | Caractéristiques | Sélection |
|-----------------|-------------------------|--|--|
| Procédés | Torchage | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisée pour la combustion de biogaz en cas de défaillance des consommateurs de gaz ▪ Démarrage de la torchère automatique lorsque le gazomètre est plein ▪ Equipement à l'air libre et non confiné ; hauteur de rejet importante ▪ Sécurités (arrêté-flamme en amont, ventilation préalable au rallumage ou à l'arrêt de la flamme...) | <p style="text-align: center;">RETENU :</p> <p>Rejet de biogaz imbrulé en sortie de torchère suite à défaut de flamme et non arrêt de l'alimentation en combustible. Effets toxiques, thermiques ou surpression selon l'occurrence de l'événement redouté secondaire inflammation (non réalisée, immédiate ou retardée)</p> |
| | Epuration du biogaz | <ul style="list-style-type: none"> ▪ La purification du biogaz ne met en œuvre aucune réaction chimique ▪ Opérations d'épuration du biogaz : déshydratation, compression, séchage, réchauffage et épuration ▪ Filtration sur charbon actif granulaire : <ul style="list-style-type: none"> - réalisée dans 2 cuves inox 316L de capacité réduites de 4 m3 chacune - cuves intégrées dans le module épuration - procédé de filtration intègre entre autres une régulation du débit de gaz traversant les filtres | <p style="text-align: center;">RETENU :</p> <p>Rejet de biogaz dans le module (container) épuration suite perte de confinement sur équipement. Rejet de biogaz en sortie du compresseur en extérieur (hors module). Effets toxiques, thermiques ou surpression selon l'occurrence de l'événement redouté secondaire inflammation (non réalisée, immédiate ou retardée)</p> <p style="text-align: center;">Non retenu :</p> <p>Incendie du charbon actif dans un filtre</p> |
| | Transfert du biométhane | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Transfert du module épuration vers le poste d'injection GRDF via canalisation enterrée ▪ Système de clapet anti-retour sera mis en place pour garantir une sécurité maximale ▪ Canalisation 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. ▪ Le biométhane est inflammable | <p style="text-align: center;">RETENU :</p> <p>Rejet de biométhane dans l'atmosphère sur perte de confinement sur la canalisation enterrée de transfert. Effets thermiques ou surpression selon l'occurrence de l'événement redouté secondaire inflammation (immédiate ou retardée)</p> |

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

| Famille | Nature | Caractéristiques | Sélection |
|-----------------|--|---|--|
| Procédés | Chargement du digestat pour expédition barge | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Digestat acheminé de la cuve tampon (300 m³) vers la barge par pompe en pied de cuve ▪ Vanne, clapet anti-retour, et raccordement, monté avec une tpe pleine pour contenir les égouttures ▪ Utilisation d'un flexible depuis le point de raccordement ▪ Digestat n'est pas un produit dangereux mais une matière organique fermentescible. ▪ Branchement et débranchement du flexible effectué à chaque chargement par l'opérateur et le responsable présent à bord du bateau. ▪ Pas d'enjeu lié aux ressources naturelles (captage AEP) ▪ Fort débit de la Seine ▪ Cotation de la gravité d'un scénario d'accident sur une cible non humaine n'est à ce jour pas disponible dans la réglementation applicable. Approche complémentaire selon l'INERIS DRA-14-141532-12925A souligne un niveau de risque acceptable sans condition. | <p>Non retenu :</p> <p>La fuite massive de digestat lors d'une opération de chargement de barge et son écoulement dans la Seine est un potentiel de dangers mais écarté car ne peut être apprécié via les échelles de cotation réglementaire d'un scénario d'accident majeur. Une approche de cotation complémentaire rend compte d'un risque acceptable.</p> |
| | Traitement de l'air | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Première étape de lavage acide pour capter l'ammoniac puis de traitement par biofiltre pour abattre les polluants olfactifs et captation par filtre à charbon actif afin de limiter au minimum les émissions d'odeurs à la cheminée. ▪ 2 filtres à charbon actif (granulé) cylindriques verticaux et annulaires ▪ Charge de charbon actif disposée dans une cage métallique annulaire installée dans une enceinte en génie civil | <p>Non retenu :</p> <p>Pas de potentiel de dangers significatif</p> |
| | Opération de charge des batteries des appareils de manutention | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Appareils de levage et de manutention : 1 chariot élévateur et 1 nacelle. ▪ Supposés utiliser des batteries au plomb ▪ Emission d'un nuage de H₂ au niveau du poste de charge lors de la charge (sphère de 50 cm à 100 cm de diamètre selon ED6120 Charge des batteries d'accumulateurs au plomb, INRS). | <p>RETENU :</p> <p>Emission d'un nuage inflammable de H₂ au niveau du poste de charge lors de la charge de batterie</p> |

Tableau 12 : Potentiels de dangers liés aux procédés : synthèse et sélection

5.11 SELECTION DES POTENTIELS DE DANGERS : DESIGNATION DES PHENOMENES DANGEREUX

5.11.1 Contexte et objectifs

Une fois les potentiels de dangers environnement, produits et procédés identifiés, il convient de procéder à la sélection des potentiels de dangers désignant des phénomènes dangereux dont l'intensité des effets devra être évaluée.

Une première sélection a été réalisée lors de l'identification des potentiels de dangers.

La sélection complémentaire peut s'appuyer sur une Analyse Préliminaire des Risques (APR) dont l'objectif est de rechercher par système, pour chaque événement redouté identifié, les causes (ou événements initiateurs) et les conséquences (ou phénomènes dangereux) associées. Sont également recensées les mesures de maîtrise des risques prévus.

La recherche des événements redoutés s'appuie sur les étapes précédentes de l'étude de dangers et notamment l'identification des potentiels de dangers et l'analyse des accidents survenus dans des installations semblables.

L'APR ne sera pas caractérisée par une cotation en probabilité d'occurrence, pour justifier de la sélection ou non de l'Événement Central Redouté et des phénomènes dangereux associés. L'approche se vaudra plus large et n'écartera que les phénomènes dangereux pour lesquels les dispositions passives de conception (rétention, sectorisation...) et les conditions d'exploitation (faible quantité...) sont significatives, telles que les effets du phénomène dangereux seraient localisés, sans possibilité d'atteinte des limites de propriétés ou cibles singulières (piliers A15...) ou d'effets dominos conduisant à des scénarii d'accidents majeurs.

La cotation en intensité suivante est alors proposée :

- ✓ F (Faible) : effets localisés sans possibilité d'effet domino ou d'atteinte des limites de propriété,
- ✓ D (Domino) : effets localisés, possibilité de domino mais sans d'atteinte des limites de propriété
- ✓ E (Externes) : possibilité d'effet externe

Une fois ces potentiels sélectionnés, ils seront caractérisés via l'évaluation de l'intensité des effets associés aux phénomènes dangereux sélectionnés.

Nota :

Les canalisations enterrées ne seront pas retenues comme pouvant faire l'objet d'une brèche et perte de confinement. Les mouvements de terrains caractérisés sur la zone du projet n'ont pas été retenus comme source potentielle de dangers pouvant conduire à la rupture de canalisations enterrées. Enterrées, les canalisations sont protégées de toute agression thermique ou mécanique (l'intervention pour travaux sur le site fait l'objet d'une procédure sécurisée dédiée : le heurt d'une pelle sur le tracé de la canalisation est écarté). Enfin, l'installation se trouve au sein d'un site clos et à accès contrôlé, ce qui exclut les agressions usuelles lors de travaux en espaces publics (qui représentent plus de 40% de l'origine des fuites gaz type petites brèches et entre 87 et 97% des fuites moyennes brèches et guillotine) [Guide GESIP 2014]. La perte de confinement sur les canalisations enterrées du site sur agressions thermique ou mécanique est qualifiée de physiquement impossible (cf. circulaire 10 mai 2010).

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

5.11.2 Méthodologie

L'analyse doit permettre d'identifier les Evénements Redoutés Centraux et les phénomènes dangereux associés selon l'occurrence d'un Evénement Redouté Secondaire et, dans une démarche itérative, de démontrer que les moyens de prévention et de protection prévus permettront de maîtriser les dangers / risques. L'évaluation et mesures de réduction des risques des installations ont été réalisées et/ou validées en groupe de travail pluridisciplinaire.

L'analyse est présentée sous forme de tableaux à colonnes :

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| ✓ Colonne 1 : Repère | ✓ Colonne 6 : Mesures de prévention |
| ✓ Colonne 2 : Equipement/Opération | ✓ Colonne 7 : Mesures de protection |
| ✓ Colonne 3 : Evènements redoutés | ✓ Colonne 8 : Cotation en gravité |
| ✓ Colonne 4 : Causes | ✓ Colonne 9 : Commentaires. |
| ✓ Colonne 5 : Conséquences | |

L'installation a été découpée en différentes sections / systèmes :

- ✓ Réception et stockage des intrants ;
- ✓ Prétraitement des intrants
- ✓ Stockage du digestat ;
- ✓ Installation de combustion ;
- ✓ Torchère ;
- ✓ Module épuration ;
- ✓ Canalisations de transport de biogaz ;
- ✓ Canalisations transport de biométhane ;
- ✓ Expédition du digestat ;
- ✓ Traitement de l'air ;
- ✓ Autres (charge batterie, déchets...)

5.11.3 Tableaux d'analyse

Annexe 6 : tableau d'analyse des potentiels de dangers

5.11.4 Conclusions : désignation des phénomènes dangereux à l'étude

L'analyse des risques rend compte des conclusions suivantes quant aux phénomènes dangereux sélectionnés : la matérialisation de la libération des potentiels de dangers est requise pour les situations suivantes :

- ✓ Explosion interne dans le pré-digesteur sur inflammation d'une ATEX
- ✓ Rupture pneumatique du pré-digesteur
- ✓ Explosion interne dans un digesteur sur inflammation d'une ATEX
- ✓ Rupture pneumatique d'un digesteur
- ✓ Explosion interne dans la cuve d'expédition digestat sur inflammation d'une ATEX
- ✓ Rupture pneumatique de la cuve d'expédition de digestat
- ✓ Explosion interne dans le gazomètre sur inflammation d'une ATEX

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

- ✓ Rupture pneumatique du gazomètre
- ✓ Brèche sur canalisation aérienne de biogaz situé en extérieur
- ✓ Brèche sur canalisation aérienne de biométhane
- ✓ Explosion d'un mélange inflammable de biogaz dans le local chaufferie
- ✓ Explosion d'un mélange inflammable de biogaz dans le module épuration
- ✓ Brèche sur canalisation aérienne de biogaz en sortie du compresseur en extérieur
- ✓ Explosion de gaz en sortie de torchère

Nota :

Le guide INERIS 201652 - 2437679 - v2.0 26/01/2021 « Scénarios accidentels et modélisation des distances d'effets associées pour des installations de méthanisation de taille agricole et industrielle » présente au chapitre 3.4.2. Les risques principaux liés aux installations de méthanisation et propose au chapitre 3.5 la définition des scénarios d'accident caractéristiques d'une installation de méthanisation allant « de la taille agricole (ou semi-industrielle) à la taille industrielle » :

- ✓ *la rupture guillotine d'une canalisation basse pression (BP) de biogaz situé à l'extérieur avec vidange des stockages éventuellement présents en amont et en aval*
- ✓ *la rupture guillotine d'une canalisation moyenne pression (MP) de biogaz situé à l'extérieur avec vidange des stockages éventuellement présents en amont et en aval*
- ✓ *la rupture guillotine d'une canalisation haute pression (HP) de biogaz situé à l'extérieur avec vidange des stockages éventuellement présents en amont et en aval*
- ✓ *l'explosion dans un digesteur c'est-à-dire qu'un mélange inflammable (considéré de façon majorante dans des proportions stœchiométriques) s'est formé à l'intérieur de l'enceinte (défaut d'étanchéité de l'enveloppe par exemple) et qu'une source d'inflammation est présente (par exemple un point chaud lors de travaux de maintenance)*
- ✓ *l'explosion dans un gazomètre (même séquence des événements que pour le digesteur)*
- ✓ *la ruine d'un gazomètre : il s'agit de la rupture complète de l'enceinte permettant la libération de son contenu, généralement par une agression mécanique extérieure de l'ouvrage. Le nuage de biogaz se disperse, c'est-à-dire se mélange avec l'air, jusqu'à ce qu'une partie de celui-ci devienne inflammable et rencontre un point d'inflammation*
- ✓ *l'explosion dans un local technique (par exemple une chaufferie)*

Il est observé que les phénomènes dangereux sélectionnés pour le site de méthanisation de Gennevilliers s'inscrivent dans les scénarii d'accidents définis / retenus par l'INERIS dans le guide « Scénarios accidentels et modélisation des distances d'effets associées pour des installations de méthanisation de taille agricole et industrielle ».

Les phénomènes dangereux de rupture pneumatique des stockages de digestat et d'explosion de gaz en sortie de torchère complète la sélection de l'INERIS.

6 ESTIMATION DES CONSEQUENCES DE LA MATERIALIZATION DES POTENTIELS DE DANGERS

6.1 SPECIFICATION DES PHENOMENES DANGEREUX : DESIGNATION DES SCENARII D'ACCIDENT

6.1.1 Définitions

Le chapitre précédent a conduit à la sélection des potentiels de dangers du site et à la définition des phénomènes dangereux afférents à l'exploitation des activités du projet de méthanisation.

Il est nécessaire de préciser les phénomènes dangereux retenus dans le but de spécifier le scénario, en particulier concernant les effets caractéristiques à évaluer.

Un scénario est une séquence accidentelle caractérisé par un produit associé à un équipement (exemple : biogaz dans une canalisation) et constitué d'une cause (défaut métallurgique), d'un évènement redouté central (rupture guillotine) et d'une conséquence ou phénomène dangereux (explosion chimique, feu torche, dispersion de composés toxiques...).

L'analyse des potentiels de dangers « produits » a souligné le caractère inflammable (CH₄) et toxique (H₂S) du biogaz, et l'inflammabilité du biométhane. Les phénomènes dangereux sélectionnés rendent compte de l'Evènement Redouté Central de rejet de biogaz et de biométhane en extérieur suite à perte de confinement : il convient alors de considérer l'occurrence de l'Evènement Redouté Secondaire inflammation.

Un 2^{ème} critère de définition porte sur la toxicité du biogaz. Le biogaz brut produit lors de la digestion fait l'objet d'une désulfuration pour abaisser sa teneur en H₂S en vue des opérations d'épuration, de combustion ou cogénération (moteurs). La teneur volumique en H₂S dans le biogaz, de 0,2%, est réduite à 0,02%. Cette différence justifie la prise en compte d'une configuration « biogaz brut » et « biogaz désulfuré ».

Le 3^{ème} critère de définition des scénarii porte sur les altimétries des pertes de confinement et en particulier des brèches sur canalisations. Les canalisations de distribution de gaz du site sont pour parties enterrées et pour parties aériennes (Les canalisations enterrées ne seront pas retenues comme pouvant faire l'objet d'une brèche et perte de confinement, voir 5.11.2.)

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

6.1.2 Spécification des scenarii

6.1.2.1 Scénarii relatifs à l'exploitation des stockages de digestat

Les équipements concernés sont le pré-digester, les 2 digesteurs et la cuve tampon d'expédition du digestat par barges.

Les scénarii / phénomènes dangereux désignés et les effets à caractérisés sont :

- ✓ Explosion du pré-digester vide : effets de surpression
- ✓ Explosion d'un digesteur vide : effets de surpression
- ✓ Explosion de la cuve tampon expédition barges vide : effets de surpression
- ✓ Explosion du ciel gazeux du pré-digester rempli : effets de surpression
- ✓ Explosion du ciel gazeux d'un digesteur rempli : effets de surpression
- ✓ Explosion du ciel gazeux de la cuve tampon d'expédition barges : effets de surpression
- ✓ Rupture pneumatique du pré-digester : relargage de biogaz sans inflammation : effets toxiques
- ✓ Rupture pneumatique du pré-digester : relargage biogaz et inflammation, effets thermiques
- ✓ Rupture pneumatique du pré-digester : relargage biogaz et inflammation, effets de surpression
- ✓ Rupture pneumatique d'un digesteur : relargage de biogaz sans inflammation : effets toxiques
- ✓ Rupture pneumatique d'un digesteur : relargage biogaz et inflammation, effets thermiques
- ✓ Rupture pneumatique d'un digesteur : relargage biogaz et inflammation, effets de surpression
- ✓ Rupture pneumatique cuve expédition : relargage de biogaz sans inflammation : effets toxiques
- ✓ Rupture pneumatique cuve expédition : relargage biogaz et inflammation, effets thermiques
- ✓ Rupture pneumatique cuve expédition : relargage biogaz et inflammation, effets de surpression

Nota :

La rupture pneumatique d'un digesteur n'est pas identifié dans le guide INERIS « Ineris - 201652 - 2437679 - v2.0 26/01/2021 Scénarios accidentels et modélisation des distances d'effets associées pour des installations de méthanisation de taille agricole et industrielle » (chapitre 3.5 du guide). Elle n'est retenue que pour la capacité de stockage de gaz qu'est le gazomètre et des effets toxiques, thermiques (flash du nuage inflammable libéré) et de surpression (UVCE du nuage inflammable libéré) sont appréciés.

Les effets de surpression induits par l'éclatement des capacités pré-digester, digesteurs et cuve expédition sont bien présentés dans le cadre de l'étude des effets de la rupture pneumatique de ces capacités. Ils sont majorants dans le cas de la caractérisation de l'UVCE du nuage inflammable par rapport à la caractérisation d'un éclatement de capacité.

En effet, il est rappelé que l'ensemble de la couverture de ces capacités est réalisée en éléments métalliques légers définissant de fait une capacité largement éventée au sens du guide INERIS précitée, pour laquelle l'enveloppe n'a alors pas d'incidence notable sur l'énergie de Bröde de l'explosion au contraire de digesteur peu ou pas éventés pour lesquels l'énergie de Bröde nécessiterait la prise en compte de l'indice d'explosion 10 et pourrait conduire à des distances d'effets de surpression plus significatives.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

6.1.2.2 Scénarii relatif à l'exploitation du gazomètre

Les scénarii / phénomènes dangereux désignés et les effets à caractérisés sont :

- ✓ Explosion du gazomètre : effets de surpression
- ✓ Rupture pneumatique du gazomètre : relargage de biogaz sans inflammation : effets toxiques
- ✓ Rupture pneumatique du gazomètre : relargage de biogaz et inflammation : effets thermiques
- ✓ Rupture pneumatique du gazomètre : relargage de biogaz et inflammation : effets de surpression

6.1.2.3 Scénarii relatifs à la distribution de biogaz

Annexe 7 : tracé du réseau de gaz

Les canalisations de biogaz brut reliant les ciels gazeux du pré-digesteur, des digesteurs et de la cuve tampon d'expédition de digestat par barge sont aériennes, situées à plus de 18 m du sol.

La canalisation de biogaz en sortie du digesteur « Nord » redescend le long de la robe du digesteur et reste aérienne (hauteur 1 m) dans la rétention de la zone méthanisation jusqu'au gazomètre.

Le tronçon de biogaz brut du gazomètre vers l'unité de désulfuration est aérien, tout comme le tronçon du gazomètre à la torchère.

Les tronçons de biogaz désulfuré de l'unité de désulfuration vers le module épuration et vers le local chaufferie (chaudière et moteurs de cogénération) sont aériens (1 m).

L'ERC « perte de confinement sur canalisation de biogaz » est retenu pour les configurations suivantes :

- ✓ canalisation aérienne de collecte de biogaz brut en sortie des digesteurs et stockages de pulpe et digestat (altimétrie de 18 m)
- ✓ canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie basse (altimétrie de 1 m) : tronçon depuis canalisation précédente jusqu'au gazomètre, du gazomètre à la torchère, du gazomètre à l'épuration, du gazomètre à l'unité de désulfuration
- ✓ canalisation aérienne de distribution de biogaz désulfuré : tronçon de l'unité de désulfuration à l'épuration, à la chaufferie et faible linéaire (1 m) entre le module épuration et le compresseur (en amont de la compression)

Les scénarii / phénomènes dangereux désignés et les effets à caractériser sont :

- ✓ Rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en sortie des stockages de digestat : relargage de biogaz brut sans inflammation, effets toxiques
- ✓ Rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en sortie des stockages de digestat : relargage de biogaz brut avec inflammation immédiate, effets thermiques (feu torche)
- ✓ Rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en sortie des stockages de digestat : relargage de biogaz brut avec inflammation retardée, effets thermiques (flash-fire)
- ✓ Rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en sortie des stockages de digestat : relargage de biogaz brut avec inflammation retardée, effets de surpression (UVCE)
- ✓ Rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie basse : relargage de biogaz brut sans inflammation, effets toxiques

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

- ✓ Rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie basse : relargage de biogaz brut avec inflammation immédiate, effets thermiques (feu torche)
- ✓ Rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie basse : relargage de biogaz brut avec inflammation retardée, effets thermiques (flash-fire)
- ✓ Rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie basse : relargage de biogaz brut avec inflammation retardée, effets de surpression (UVCE)
- ✓ Rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz désulfuré en partie basse : relargage de biogaz désulfuré sans inflammation, effets toxiques
- ✓ Rupture guillotine d'une canalisation aérienne distribution de biogaz désulfuré en partie basse : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation immédiate, effets thermiques (feu torche)
- ✓ Rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz désulfuré en partie basse : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation retardée, effets thermiques (flash-fire)
- ✓ Rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz désulfuré en partie basse : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation retardée, effets de surpression (UVCE)

6.1.2.4 Scénarii relatifs à la distribution de biométhane

La canalisation de transfert de biométhane du module épuration vers le poste d'injection est enterrée. A noter qu'une canalisation est également enterré pour assurer un retour de biométhane du poste d'injection vers le local épuration en cas de non-conformité du biométhane livré.

Il est considéré un linéaire très court aérien (1m) en sortie du module épuration puis avant le poste d'injection au niveau desquels sont entre autres implantées les organes de coupure (vannes).

Les scénarii / phénomènes dangereux désignés et les effets à caractérisés sont :

- ✓ Rupture guillotine d'un tronçon aérien d'une canalisation de biométhane reliant le module épuration au poste d'injection GRDF : relargage de biométhane avec inflammation immédiate, effets thermiques (feu torche)
- ✓ Rupture guillotine d'un tronçon aérien d'une canalisation de biométhane reliant le module épuration au poste d'injection GRDF : relargage de biométhane avec inflammation retardée, effets thermiques (flash-fire)
- ✓ Rupture guillotine d'un tronçon aérien d'une canalisation de biométhane reliant le module épuration au poste d'injection GRDF : relargage de biométhane avec inflammation retardée, effets de surpression (UVCE)

6.1.2.5 Scénarii relatifs à l'opération d'épuration

Les équipements nécessaires à l'épuration sont implantés dans un « module intégré » au format d'un container maritime.

Le compresseur de l'unité épuration est externe au module (container) : un tronçon de canalisation est aérien entre le compresseur et l'unité. Ce tronçon constitue le refoulement du compresseur : la pression de service est au maximum de 15 bar.

Les scénarii / phénomènes dangereux désignés et les effets à caractérisés sont :

- ✓ Explosion de gaz dans le container épuration : effets de surpression
- ✓ Rupture guillotine du tronçon aérien en sortie du compresseur : relargage de biogaz désulfuré sans inflammation, effets toxiques
- ✓ Rupture guillotine du tronçon aérien en sortie du compresseur : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation immédiate, effets thermiques (feu torche)

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

- ✓ Rupture guillotine du tronçon aérien en sortie du compresseur : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation retardée, effets thermiques (flash-fire)
- ✓ Rupture guillotine du tronçon aérien en sortie du compresseur : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation retardée, effets de surpression (UVCE)

6.1.2.6 Scénarii relatifs à l'exploitation des installations de combustion

La chaudière et les moteurs de cogénération sont alimentés par le biogaz désulfuré. Ces installations de combustion sont implantées au sein du même bâtiment : le local chaufferie. Le scénario / phénomène dangereux désigné et les effets à caractérisés est :

- ✓ Explosion de gaz dans le local chaufferie : effets de surpression

6.1.2.7 Scénarii relatifs à l'exploitation de la torchère de sécurité

Les scénarii / phénomènes dangereux désignés et les effets à caractérisés sont :

- ✓ Rejet de biogaz brut en sortie de torchère suite à perte de brulage : effets toxiques
- ✓ Rejet de biogaz brut en sortie de torchère suite à perte de brulage puis inflammation retardée, effets thermiques (flash-fire)
- ✓ Rejet de biogaz brut en sortie de torchère suite à perte de brulage puis inflammation retardée, effets de surpression (flash-fire)

6.1.3 Nomenclature et libellés des scénarii d'accidents

Les scénarii d'accidents dont les effets font l'objet d'une évaluation d'intensité sont désignés dans le tableau ci-dessous :

| Référence | Libellé | Effets |
|-----------|---|-------------|
| PhD_1A | Explosion du pré-digesteur vide | Surpression |
| PhD_1B | Explosion du ciel gazeux du pré-digesteur rempli | Surpression |
| PhD_1C | Emission de gaz suite rupture pneumatique du pré-digesteur : relargage de biogaz sans inflammation | Toxiques |
| PhD_1D | Flash-fire suite rupture pneumatique du pré-digesteur : relargage biogaz et inflammation, effets thermiques | Thermiques |
| PhD_1E | UVCE suite rupture pneumatique du pré-digesteur : relargage biogaz et inflammation, effets de surpression | Surpression |
| PhD_2A | Explosion d'un digesteur vide | Surpression |
| PhD_2B | Explosion du ciel gazeux d'un digesteur rempli | Surpression |
| PhD_2C | Emission de gaz suite rupture pneumatique d'un digesteur : relargage de biogaz sans inflammation | Toxiques |
| PhD_2D | Flash-fire suite rupture pneumatique d'un digesteur : relargage biogaz et inflammation | Thermiques |
| PhD_2E | UVCE suite rupture pneumatique d'un digesteur : relargage biogaz et inflammation | Surpression |
| PhD_3A | Explosion de la cuve tampon expédition barges vide | Surpression |
| PhD_3B | Explosion du ciel gazeux de la cuve tampon d'expédition barges | Surpression |
| PhD_3C | Emission de gaz suite rupture pneumatique cuve expédition : relargage de biogaz sans inflammation | Toxiques |
| PhD_3D | Flash-fire suite rupture pneumatique cuve expédition : relargage biogaz et inflammation | Thermiques |
| PhD_3E | UVCE suite rupture pneumatique cuve expédition : relargage biogaz et inflammation | Surpression |
| PhD_4A | Explosion du gazomètre | Surpression |
| PhD_4B | Emission de gaz suite rupture pneumatique du gazomètre : relargage de biogaz sans inflammation | Toxiques |
| PhD_4C | Flash-fire suite rupture pneumatique du gazomètre : relargage de biogaz et inflammation | Thermiques |
| PhD_4D | UVCE suite rupture pneumatique du gazomètre : relargage de biogaz t inflammation | Surpression |

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

| | | |
|---------|--|-------------|
| PhD_5A | Emission de gaz suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en sortie des stockages de digestat : relargage de biogaz brut sans inflammation | Toxiques |
| PhD_5B | Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en sortie des stockages de digestat : relargage de biogaz brut avec inflammation immédiate | Thermiques |
| PhD_5C | Flash-fire suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en sortie des stockages de digestat : relargage de biogaz brut avec inflammation retardée | Thermiques |
| PhD_5D | UVCE suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en sortie des stockages de digestat : relargage de biogaz brut avec inflammation retardée | Surpression |
| PhD_6A | Emission de gaz suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie basse : relargage de biogaz brut sans inflammation | Toxiques |
| PhD_6B | Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie basse : relargage de biogaz brut avec inflammation immédiate | Thermiques |
| PhD_6C | Flash-fire suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie basse : relargage de biogaz brut avec inflammation retardée | Thermiques |
| PhD_6D | UVCE suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie basse : relargage de biogaz brut avec inflammation retardée | Surpression |
| PhD_7A | Emission de gaz suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz désulfuré en partie basse : relargage de biogaz désulfuré sans inflammation | Toxiques |
| PhD_7B | Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz désulfuré en partie basse : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation immédiate | Thermiques |
| PhD_7C | Flash-fire suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz désulfuré en partie basse : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation retardée | Thermiques |
| PhD_7D | UVCE suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz désulfuré en partie basse : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation retardée | Surpression |
| PhD_8A | Feu torche suite rupture guillotine d'un tronçon aérien d'une canalisation de biométhane reliant le module épuration au poste d'injection GRDF : relargage de biométhane avec inflammation immédiate | Thermiques |
| PhD_8B | Flash-fire suite rupture guillotine d'un tronçon aérien d'une canalisation de biométhane reliant le module épuration au poste d'injection GRDF : relargage de biométhane avec inflammation retardée | Thermiques |
| PhD_8C | UVCE suite rupture guillotine d'un tronçon aérien d'une canalisation de biométhane reliant le module épuration au poste d'injection GRDF : relargage de biométhane avec inflammation retardée | Surpression |
| PhD_9 | Explosion de gaz dans le container épuration | Surpression |
| PhD_10A | Emission de gaz suite guillotine du tronçon aérien en sortie du compresseur : relargage de biogaz désulfuré sans inflammation | Toxiques |
| PhD_10B | Feu torche suite rupture guillotine du tronçon aérien en sortie du compresseur : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation immédiate | Thermiques |
| PhD_10C | Flash-fire suite rupture guillotine du tronçon aérien en sortie du compresseur : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation retardée | Thermiques |
| PhD_10D | UVCE suite rupture guillotine du tronçon aérien en sortie du compresseur : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation retardée | Surpression |
| PhD11 | Explosion de gaz dans le local chaufferie | Surpression |
| PhD_12A | Rejet de biogaz brut en sortie de torchère suite à perte de brulage | Toxiques |
| PhD_12B | Flash-fire suite rejet de biogaz brut en sortie de torchère suite à perte de brulage puis inflammation retardée | Thermiques |
| PhD_12C | UVCE suite rejet de biogaz brut en sortie de torchère suite à perte de brulage puis inflammation retardée, effets de surpression | Surpression |

Tableau 13 : Désignation des scenarii d'accidents / phénomènes dangereux à modéliser

6.2 SEUILS D'EFFETS

6.2.1 Définitions des seuils d'effets thermiques

Les seuils retenus dans le cadre de la modélisation des phénomènes dangereux sont définis à l'annexe III de l'arrêté du 29/09/2005 relatif à « l'évaluation et prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des I.C.P.E. soumises à autorisation ».

Les valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques pour les installations classées sont données dans le tableau ci-après, suivant l'analyse de ces effets sur les personnes ou les biens.

| Effets prévisibles sur les structures | Effets prévisibles sur l'homme | Flux thermiques |
|--|---|----------------------|
| Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton | / | 20 kW/m ² |
| Seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton | / | 16 kW/m ² |
| Seuil des effets domino et correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures | Seuil des effets létaux significatifs (SELS) correspondant à la zone de dangers très graves pour la vie humaine | 8 kW/m ² |
| Seuil des destructions de vitres significatives | Seuil des premiers effets létaux (SEL) correspondant à la zone des dangers graves pour la vie humaine | 5 kW/m ² |
| / | Seuil des effets irréversibles (SEI) correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine | 3 kW/m ² |

Tableau 14 : Valeurs de référence pour l'étude des effets thermiques

La durée du phénomène dangereux est essentielle dans l'appréciation des seuils d'effets.

Dans le cas d'un phénomène de courte durée tel une boule de feu ou un jet enflammé, il est plus pertinent de raisonner en dose thermique. La limite de sélection du critère de dose est définie pour une durée de 120 secondes.

Les seuils S.E.L.S., S.E.L. et S.E.I. correspondent respectivement aux doses 1 800 [(kW/m²)^{4/3}].s, 1 000 [(kW/m²)^{4/3}].s et 600 [(kW/m²)^{4/3}].s

Il a été observé que pour un effet constant, le flux thermique et le temps se trouvent liés par une relation du type : $\varphi^n \cdot t = C^{ste}$

L'intégration des flux thermiques pour chaque pas de temps conduit à la définition de la dose

thermique telle que : $\int_{t_0}^{t_1} \varphi^{\frac{4}{3}} \cdot dt$

Concernant les effets thermiques transitoires (boule ou nuage de feu), l'expérience montre qu'en pratique, les effets ne sont pas dus au rayonnement thermique du nuage enflammé (très court, de l'ordre de la seconde), mais uniquement au passage du front de flamme.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

6.2.2 Définitions des seuils d'effets de surpressions

Les seuils retenus dans le cadre de la modélisation des phénomènes dangereux sont définis par l'arrêté du 29 Septembre 2005 relatif à « l'évaluation et prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des I.C.P.E. soumises à autorisation ».

| Effets prévisibles sur les structures | Effets prévisibles sur l'homme | Surpression (mbar) |
|---|---|--------------------|
| Seuil dégâts très graves sur structures | / | 300 |
| Seuil des effets dominos | Seuil des effets létaux significatifs correspondant à la zone des dangers très graves pour la vie humaine | 200 |
| Seuil des dégâts graves sur les structures | Seuil des premiers effets létaux correspondant à la zone des dangers graves pour la vie humaine | 140 |
| Seuil des dégâts légers sur les structures | Seuil des effets irréversibles correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine | 50 |
| Seuil des destructions significatives de vitres | Seuil des effets correspondant à la zone des effets indirects par bris de vitre sur l'homme | 20 |

Tableau 15 : Valeurs de référence pour l'étude des effets de surpressions

Nota de l'arrêté ministériel du 29/09/2005 : (2) Compte tenu des dispersions de modélisation pour les faibles surpressions, il peut être adopté pour la surpression de 20 mbar une distance d'effets égale à deux fois la distance d'effet obtenue pour une surpression de 50 mbar.

6.2.3 Définitions des seuils d'effets toxiques

Pour les effets toxiques, les conséquences d'un accident sont évaluées en termes de toxicité aiguë sur les populations exposées au passage d'un nuage de gaz toxique.

Les valeurs de référence retenues sont présentées dans le tableau suivant.

| Seuils de toxicité aiguë pour l'homme par inhalation | | | |
|--|-----------------------------|----------------------------|---|
| | Types d'effets constatés | Concentration d'exposition | Référence |
| Exposition de 1 à 60 minutes | Effets Létaux Significatifs | SELS (CL 5 %) | Seuils de toxicité aiguë Emissions accidentelles de substances chimiques dangereuses dans l'atmosphère. Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable. Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques. |
| | Premiers Effets Létaux | SPEL (CL 1 %) | |
| | Effets Irréversibles | SEI | |
| | Effets Réversibles | SER | |

Tableau 16 : Valeurs de référence relatives aux seuils de toxicité aiguë

Ces valeurs sont toujours associées à des durées d'exposition, le plus souvent de 1 à 60 minutes, mais dans certains cas, des valeurs sont disponibles pour des périodes plus longues (2 heures par exemple).

L'analyse des potentiels de dangers a souligné la toxicité du biogaz brut justifiée par la présence de sulfure d'hydrogène (H₂S) qui est un gaz présentant un risque de toxicité aiguë par inhalation.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

La fiche produit NERIS– DRC-08-94398-10646A éditée par l'INERIS dans le cadre de la caractérisation des émissions accidentelles de substances chimiques dangereuses dans l'atmosphère, seuil de toxicité aiguë, renseigne quant aux seuils de toxicité de H2S pour différentes durées d'exposition :

| Durée d'exposition (minutes) | SEI Seuil des Effets Irréversibles (ppm) | SEL Seuil des Effets Létaux (ppm) | SELS Seuil des Effets Létaux Significatifs (ppm) |
|------------------------------|---|--------------------------------------|---|
| 1 | 320 | 1 521 | 1 720 |
| 10 | 150 | 688 | 769 |
| 20 | 115 | 542 | 605 |
| 30 | 100 | 472 | 526 |
| 60 | 80 | 372 | 414 |

Tableau 17 : Valeurs de référence relatives aux effets toxiques de H2S

6.2.4 Définitions des seuils d'effets de projections

Aucune valeur de référence n'est disponible en ce qui concerne l'étude des effets missiles dans le cadre d'installations soumises à autorisation¹⁴.

La Circulaire du 10 mai 2010 récapitulant « les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003 » précise que :

« ...Les connaissances scientifiques relatives à ces effets restent cependant extrêmement faibles. A ce titre, seuls les effets dominos générés par les fragments sur des installations et équipements proches ont vocation à être pris en compte dans les études de dangers. Pour les effets de projection à une distance plus lointaine, l'état des connaissances scientifiques ne permet pas de disposer de prédictions suffisamment précises et crédibles de la description des phénomènes pour déterminer l'action publique... ».

6.3 MODELISATION DES PHENOMENES DANGEREUX

Les phénomènes dangereux désignés sont des émissions de gaz, des explosions de gaz confinées, des feux torches et des inflammations d'un nuage de gaz inflammable à l'air libre (UVCE et flash-fire). Les phénomènes dangereux et les méthodes / modèles retenus pour réaliser les modélisations sont présentés en annexe 8¹⁵.

Annexe 8 : méthodes de modélisations des phénomènes dangereux

¹⁴ Exception faire du domaine pyrotechnique

¹⁵ Les documents constructeurs des installations du projet ne sont pas disponibles à ce stade. Les valeurs de pression de ruine des équipements ont été définies conformément aux gammes de pression du Guide de l'INERIS précisé. L'ensemble de la couverture des capacités de stockage de matières à digérer et digestat est soufflable, conférant à la capacité une configuration largement éventée dont la pression de ruine associée est 100 mbar dans le guide INERIS

6.4 CARACTERISATIONS DES DISTANCES D'EFFETS DES SCENARI D'ACCIDENT

Le tableau suivant propose la synthèse des modélisations des phénomènes dangereux. Les distances d'effets sont données pour une cible à hauteur d'homme (1,5 m).

Nota : les effets sont également étudiés pour une altimétrie de 27,4 m correspondant à celle du tablier de l'A15 qui constitue une cible potentielle singulière : les distances sont données entre parenthèses)

Annexe 9 : modélisations des phénomènes dangereux ; Annexe 10 : modélisations des phénomènes dangereux, panache des émissions de gaz inflammables

| N° | Phénomène dangereux | Type d'effets | Distance d'effets | | | |
|--------|---|---------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------|----------------|
| | | | SELS | SEL | SEI | Bris de vitres |
| PhD_1A | Explosion du pré-digesteur vide | Surpression | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | 32 m (30 m) | 66 m (64 m) |
| PhD_1B | Explosion du ciel gazeux du pré-digesteur rempli | Surpression | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | 11 m (5 m) | 29 m (29 m) |
| PhD_1C | Emission de gaz suite rupture pneumatique du pré-digesteur : relargage de biogaz sans inflammation | Toxiques | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | Sans objet |
| PhD_1D | Flash-fire suite rupture pneumatique du pré-digesteur : relargage biogaz et inflammation, effets thermiques | Thermiques | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | Sans objet |
| PhD_1E | UVCE suite rupture pneumatique du pré-digesteur : relargage biogaz et inflammation, effets de surpression | Surpression | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | 21 m (18 m) | 59 m (57 m) |
| PhD_2A | Explosion d'un digesteur vide | Surpression | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | 57 m (59 m) | 117 m (118 m) |
| PhD_2B | Explosion du ciel gazeux d'un digesteur rempli | Surpression | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | 23 m (27 m) | 54 m (56 m) |
| PhD_2C | Emission de gaz suite rupture pneumatique d'un digesteur : relargage de biogaz sans inflammation | Toxiques | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | Non atteint (10 m) | Sans objet |
| PhD_2D | Flash-fire suite rupture pneumatique d'un digesteur : relargage biogaz et inflammation | Thermiques | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | Non atteint (20 m) | Sans objet |
| PhD_2E | UVCE suite rupture pneumatique d'un digesteur : relargage biogaz et inflammation | Surpression | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | 38 m (40 m) | 112 m (113 m) |

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

| N° | Phénomène dangereux | Type d'effets | Distance d'effets | | | |
|--------|---|---------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------|
| | | | SELS | SEL | SEI | Bris de vitres |
| PhD_3A | Explosion de la cuve tampon expédition barges vide | Surpression | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | 27 m (19 m) | 54 m (51 m) |
| PhD_3B | Explosion du ciel gazeux de la cuve tampon d'expédition barges | Surpression | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | 12 m (non atteint) | 26 m (18 m) |
| PhD_3C | Emission de gaz suite rupture pneumatique cuve expédition : relargage de biogaz sans inflammation | Toxiques | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | Sans objet |
| PhD_3D | Flash-fire suite rupture pneumatique cuve expédition : relargage biogaz et inflammation | Thermiques | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | Sans objet |
| PhD_3E | UVCE suite rupture pneumatique cuve expédition : relargage biogaz et inflammation | Surpression | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | 18 m (non atteint) | 53 m (50 m) |
| PhD_4A | Explosion du gazomètre | Surpression | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | 49 m (52 m) | 103 m (104 m) |
| PhD_4B | Emission de gaz suite rupture pneumatique du gazomètre : relargage de biogaz sans inflammation | Toxiques | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | Non atteint (8 m) | Sans objet |
| PhD_4C | Flash-fire suite rupture pneumatique du gazomètre : relargage de biogaz et inflammation | Thermiques | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | Non atteint (20 m) | Sans objet |
| PhD_4D | UVCE suite rupture pneumatique du gazomètre : relargage de biogaz t inflammation | Surpression | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | 33 m (37 m) | 99 m (100 m) |
| PhD_5A | Emission de gaz suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en sortie des stockages de digestat : relargage de biogaz brut sans inflammation | Toxiques | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | Sans objet |
| PhD_5B | Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en sortie des stockages de digestat : relargage de biogaz brut avec inflammation immédiate | Thermiques | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | Sans objet |
| PhD_5C | Flash-fire suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en sortie des stockages de digestat : relargage de biogaz brut avec inflammation retardée | Thermiques | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | Sans objet |

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

| N° | Phénomène dangereux | Type d'effets | Distance d'effets | | | |
|--------|--|---------------|---------------------------|---------------------------|---|---|
| | | | SELS | SEL | SEI | Bris de vitres |
| PhD_5D | UVCE suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en sortie des stockages de digestat : relargage de biogaz brut avec inflammation retardée | Surpression | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | Sortie pré-digesteur : non atteint (non atteint) Sortie digesteur : non atteint (non atteint) Sortie cuve (h8m) : 5 m (non atteint) | Sortie pré-digesteur : 11 m (non atteint) Sortie digesteur : non atteint (non atteint) Sortie cuve (h8m) : 14 m (non atteint) |
| PhD_6A | Emission de gaz suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie basse : relargage de biogaz brut sans inflammation | Toxiques | 3 m (non atteint) | 4 m (non atteint) | 13 m (non atteint) | Sans objet |
| PhD_6B | Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie basse : relargage de biogaz brut avec inflammation immédiate | Thermiques | 25 m (non atteint) | 25 m (non atteint) | 25 m (non atteint) | Sans objet |
| PhD_6C | Flash-fire suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie basse : relargage de biogaz brut avec inflammation retardée | Thermiques | 6 m (non atteint) | 6 m (non atteint) | 6 m (non atteint) | Sans objet |
| PhD_6D | UVCE suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie basse : relargage de biogaz brut avec inflammation retardée | Surpression | 5 m (non atteint) | 6 m (non atteint) | 11 m (non atteint) | 23 m (non atteint) |
| PhD_7A | Emission de gaz suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz désulfuré en partie basse : relargage de biogaz désulfuré sans inflammation | Toxiques | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | 2 m (non atteint) | Sans objet |
| PhD_7B | Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne distribution de biogaz désulfuré en partie basse : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation immédiate | Thermiques | 24 m (non atteint) | 24 m (non atteint) | 25 m (non atteint) | Sans objet |
| PhD_7C | Flash-fire suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz désulfuré en partie basse : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation retardée | Thermiques | 6 m (non atteint) | 6 m (non atteint) | 6 m (non atteint) | Sans objet |
| PhD_7D | UVCE suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz désulfuré en partie basse : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation retardée | Surpression | 5 m (non atteint) | 6 m (non atteint) | 11 m (non atteint) | 23 m (non atteint) |
| PhD_8A | Feu torche suite rupture guillotine d'un tronçon aérien d'une canalisation de biométhane reliant le module épuration au poste d'injection GRDF : relargage de biométhane avec inflammation immédiate | Thermiques | 24 m (non atteint) | 25 m (non atteint) | 28 m (non atteint) | Sans objet |
| PhD_8B | Flash-fire suite rupture guillotine d'un tronçon aérien d'une canalisation de biométhane reliant le module épuration au poste d'injection GRDF : relargage de biométhane avec inflammation retardée | Thermiques | 9 m (non atteint) | 9 m (non atteint) | 10 m (non atteint) | Sans objet |

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

| N° | Phénomène dangereux | Type d'effets | Distance d'effets | | | |
|---------|---|---------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------|
| | | | SELS | SEL | SEI | Bris de vitres |
| PhD_8C | UVCE suite rupture guillotine d'un tronçon aérien d'une canalisation de biométhane reliant le module épuration au poste d'injection GRDF : relargage de biométhane avec inflammation retardée | Surpression | 8 m (non atteint) | 9 m (non atteint) | 16 m (non atteint) | 32 m (non atteint) |
| PhD_9 | Explosion de gaz dans le container épuration | Surpression | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | 14 m (non atteint) | 28 m (non atteint) |
| PhD_10A | Emission de gaz suite guillotine du tronçon aérien en sortie du compresseur : relargage de biogaz désulfuré sans inflammation | Toxiques | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | 2 m (non atteint) | Sans objet |
| PhD_10B | Feu torche suite rupture guillotine du tronçon aérien en sortie du compresseur : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation immédiate | Thermiques | 41 m (non atteint) | 44 m (non atteint) | 48 m (non atteint) | Sans objet |
| PhD_10C | Flash-fire suite rupture guillotine du tronçon aérien en sortie du compresseur : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation retardée | Thermiques | 9 m (non atteint) | 9 m (non atteint) | 10 m (non atteint) | Sans objet |
| PhD_10D | UVCE suite rupture guillotine du tronçon aérien en sortie du compresseur : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation retardée | Surpression | 7 m (non atteint) | 8 m (non atteint) | 14 m (non atteint) | 28 m (non atteint) |
| PhD11 | Explosion de gaz dans le local chaufferie | Surpression | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | 23 m (non atteint) | 46 m (non atteint) |
| PhD_12A | Rejet de biogaz brut en sortie de torchère suite à perte de brulage | Toxiques | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | Sans objet |
| PhD_12B | Flash-fire suite rejet de biogaz brut en sortie de torchère suite à perte de brulage puis inflammation retardée | Thermiques | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | Sans objet |
| PhD_12C | UVCE suite rejet de biogaz brut en sortie de torchère suite à perte de brulage puis inflammation retardée, effets de surpression | Surpression | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | Non atteint (non atteint) | 5 m (non atteint) |

Tableau 18 : Résultats des modélisations des phénomènes dangereux, distances d'effets à hauteur d'homme

L'évaluation des projections de fragments de surfaces soufflables (ex. couverture métallique dans le cas des digesteurs) a été menée. Les projectiles envisagés pour cette estimation sont des éléments de couverture des volumes fermés que sont les capacités de stockage de digestat ou modules intégrés chaufferie et épuration (en couverture l'altimétrie de départ est plus élevée conditionnant une distance de projection plus grande que pour un départ depuis des parois, tous paramètres égaux par ailleurs). Sur sollicitation excessive ces éléments peuvent s'ouvrir en « pétales de roses » selon la densité et calepinage des fixations ou s'arrachés et être envolés. Les portées d'un fragment « arbitraire » de 0,5 m x 0,5 m, pour une masse de 2 kg sont inférieures à 20 m (couverture des digesteurs) et inférieures à 10 m (couverture module). Les énergies d'impact sont de l'ordre de 100J.

7 ANALYSE DES EFFETS DOMINOS

7.1 RAISON D'ETRE

Les conséquences de la libération des potentiels de dangers ont été estimées via l'évaluation de l'intensité des effets thermiques, de surpression, de projections ou toxiques afférents aux phénomènes dangereux.

L'intensité de ces effets peut induire des dommages sur les installations du site, occasionnant alors un « suraccident ».

L'étude des effets dominos a pour objectifs de souligner l'impact et les dommages potentiellement induits par les effets d'un phénomène dangereux sur des installations alentour. L'étude intègre les installations sur site et hors site.

7.2 GENERALITES

7.2.1 Définitions

Un accident crée des effets indésirables dans son environnement. Ces effets peuvent être initiateurs d'autres accidents au niveau d'installations voisines qui potentiellement conduisent à une aggravation générale des conséquences. Il s'agit de l'effet domino.

Le but de l'étude des effets dominos est d'identifier :

- ✓ les effets dominos directs : conséquences des scénarii d'accidents majeurs des équipements du site sur une (des) installation(s) cibles à l'intérieur ou à l'extérieur du site ; les conséquences aggravantes sont de type incendie, explosion, pollution, ou émission de produits toxiques.
- ✓ les effets dominos inverses : conséquences des accidents majeurs d'une (des) installation(s) à risque à l'extérieur du site sur les équipements du site.

La définition retenue pour un effet domino est la suivante : « *Action d'un phénomène accidentel affectant une ou plusieurs installations d'un établissement qui pourrait déclencher un phénomène accidentel sur une installation ou un établissement voisin, conduisant à une aggravation générale des conséquences* » [circulaire du 10 mai 2010].

Les effets subits par un bâtiment ou une installation en cas de phénomène accidentel survenant à proximité dépendent :

- ✓ du type de phénomène accidentel (incendie, explosion, toxique, effet missile) ;
- ✓ des caractéristiques du bâtiment ou de l'installation vis-à-vis des effets ;
- ✓ des mesures de protection existantes ;
- ✓ de la cinétique et des délais de mise en œuvre des moyens de protection.

L'étude des effets domino consiste ainsi à déterminer les effets qu'un accident dans une installation donnée peut entraîner sur une autre installation interne ou externe au site.

Il ne s'agit non pas d'analyser les conséquences directes de l'accident, qui ont été traitées dans les chapitres précédents de l'étude de dangers, mais de décrire les éventuels sinistres secondaires auxquels l'accident originel est susceptible de donner naissance.

La possibilité d'avoir l'effet domino ou non est basée sur les distances d'effet calculées dans le chapitre précédent, sans prendre en compte les mesures de protection sur les installations cibles.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

7.2.2 Seuils d'étude des effets dominos

7.2.2.1 Seuils de l'arrêté ministériel du 29/09/2005

Chaque phénomène dangereux peut être à l'origine d'effets domino ou être généré suite à un effet domino.

L'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 relatif à « l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation », définit des seuils forfaitaires d'étude des effets dominos par type d'effet.

Les effets toxiques sont écartés car ils ne peuvent conduire à un suraccident.

Le seuil des effets dominos induits par un effet de surpression est préconisé à 200 mbar, et le seuil des effets dominos induits par un effet thermique est fixé à 8 kW/m².

Ces valeurs constituent des limites inférieures à partir desquelles des effets dominos sont envisageables : les seuils réellement retenus peuvent être supérieurs en fonction des éventuelles dispositions constructives et/ou caractéristiques des bâtiments et installations cibles.

Dans l'optique d'apprécier finement le comportement des cibles impactées, les tableaux suivants présentent les niveaux de résistances aux agressions de surpressions et aux agressions thermiques de structures cibles standard.

7.2.2.2 Références complémentaires : suppression et impact sur les structures

La consultation de la bibliographie scientifique consacrée (Green Book du T.N.O., Lannoy) renseigne quant aux isobares singuliers d'impact sur les structures :

| Dégâts constatés | Surpression (en mbar) |
|--|--------------------------|
| Bris de vitres | 10 à 70 |
| Joints entre des tôles ondulées en acier ou en aluminium arrachés | 70 à 140 |
| Lézardes et cassures dans les murs légers (plâtre, fibrociment, bois, tôle) | 70 à 150 |
| Dommages mineurs aux structures métalliques | 80 à 100 |
| Fissures dans la robe d'un réservoir métallique | 100 à 150 |
| Murs en parpaings détruits | 150 à 200 |
| Lézardes et cassures dans les murs béton ou parpaings non armés de 20 à 30 cm | 150 à 250 |
| Rupture des structures métalliques et déplacement des fondations | 200 |
| Rupture des structures métalliques autoporteurs industrielles ; | 200 à 300 |
| Déplacement d'un rack de canalisations, rupture des canalisations | 350 à 400 |
| Destruction d'un rack de canalisations | 400 à 550 |
| Murs en briques, d'une épaisseur de 20 à 30 cm, détruits | 500 à 600 |
| Déplacement réservoir de stockage circulaire, rupture canalisations connectées | 500 à 1 000 |
| Renversement de wagons chargés, destruction de murs en béton armé | 700 à 1 000 |

Tableau 19 : Dégâts constatés sur les infrastructures, surpression incidentes

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

7.2.2.3 Références complémentaires : flux thermique et impact sur les structures

Un incendie peut se propager d'une installation à une autre par propagation du feu ou par rayonnement thermique sur la deuxième installation prenant feu à son tour.

La consultation de la bibliographie scientifique consacrée (Green Book du T.N.O., Lannoy) renseigne quant au niveau d'impact de flux radiatifs sur des structures standard.

| Dégâts constatés | Flux radiatif (en kW/m ²) |
|--|--|
| Propagation du feu improbable, sans mesure de protection particulière | < 8 |
| La peinture cloque | 8 |
| Apparition d'un risque d'inflammation pour les matériaux combustibles (tels que le bois) | 10 |
| Propagation du feu improbable, avec un refroidissement suffisant | < 12 |
| Limite de l'exposition prolongée pour les structures | 16 |
| Propagation du feu à des réservoirs de stockage d'hydrocarbures, même refroidis | > 36 |
| Auto-inflammation des matériaux plastiques thermodurcissables | 84 |

Tableau 20 : Dégâts constatés sur les infrastructures, flux thermiques incidents

7.3 ANALYSE DES EFFETS DOMINOS INTERNES

7.3.1 Phénomènes dangereux caractérisés par des effets de surpressions

Les phénomènes dangereux correspondants sont les explosions en milieux confinés (digesteurs, modules intégrés) et les UVCE suite à une émission dans l'atmosphère d'un nuage inflammable et occurrence de l'événement redouté secondaire « inflammation retardée ».

L'analyse des distances d'effets caractérisant les phénomènes dangereux modélisés rend compte de 4 phénomènes dangereux proposant un isobare de 200 mbar dans l'environnement, quelle que soit la hauteur de la cible considérée.

| Phénomène dangereux | Seuil 200 mbar (effets dominos) | Cibles impactées |
|--|------------------------------------|---|
| PhD_6D : UVCE suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie basse : relargage de biogaz brut avec inflammation retardée | 5 m | Le pré-digesteur, le gazomètre, les modules chaufferie et épurateur, le poste de désulfuration, la torchère et les digesteurs |
| PhD_7D : UVCE suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz désulfuré en partie basse : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation retardée | 5 m | Le pré-digesteur, le gazomètre, les modules chaufferie et épurateur, le poste de désulfuration, la torchère et les digesteurs |
| PhD_8C : UVCE suite rupture guillotine d'un tronçon aérien d'une canalisation de biométhane reliant le module épuration au poste d'injection GRDF : relargage de biométhane avec inflammation retardée | 8 m | Le module épuration et les canalisations de distribution de biogaz en partie basse |
| PhD_10D : UVCE suite rupture guillotine du tronçon aérien en sortie du compresseur : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation retardée | 7 m | Le module épuration, les canalisations de distribution de biogaz en partie basse et l'unité de désulfuration |

Tableau 21 : Désignation des cibles impactées par l'isobare 200 mbar, effets dominos par surpression

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Il est rappelé que les phénomènes dangereux UVCE sont caractérisés par application de la méthode multi-énergie qui présente un abaque d'atténuation de pression en fonction de la distance pour différents indices d'explosion calibrés de 1 à 10, chaque indice étant caractérisé par un pic de pression incidente (pression maximale développée lors de l'ignition du nuage). Les UVCE sont modélisés par application d'un indice d'explosion de 5 caractérisé par un pic de pression incidente de 200 mbar. Les pressions incidentes impactant des cibles potentielles sont alors au maximum de 200 mbar.

Le local chaufferie dispose de parois en béton armé. Comme désigné au tableau 10, la destruction des murs en béton armé survient entre 700 et 1 000 mbar : ces niveaux de pression sont très supérieurs à la pression incidente de 200 mbar qui impacterait le local chaufferie.

↳ **Aucun effet n'est attendu sur le local chaufferie.**

Le module Epuration dispose de parois en tôles Palplanches. Le Guide de l'état de l'art sur les Silos définit les pressions de ruine statiques de différents types de parois rencontrés sur des installations de stockage de grains et en particulier pour une tour de manutention en Palplanches (tôles résistantes, type profils Omega). De telles parois ne sont pas dimensionnées pour reprendre les efforts induits par la pression statique de grains comme le sont les parois des capacités de stockage de grains. Ainsi les parois palplanches du module épuration sont assimilables aux parois palplanches d'une tour de manutention. Le guide Silo désigne une pression de ruine statique comprise entre 300 et 1 000 mbar. La résistance des parois du module épuration est supérieure à la pression incidente de 200 mbar qui impacterait le module.

↳ **Aucun effet n'est attendu sur le module épuration.**

Les capacités de stockage de digestat que sont le pré-digester, les 2 digesteurs et la cuve d'expédition par barge sont dimensionnées pour soutenir la pression statique du digestat, supérieure à 200 mbar compte tenu de la hauteur de stockage de 8 m à 18 m¹⁶.

Le guide sur les effets dominos DT115 (France Chimie) présente l'approche développée par Salzano et Cozzani (2006 associant les niveaux DS1 & LOCI1 ainsi que DS2 & LOCI2 qui donnent l'aggravation observée et donc le ou les phénomènes dangereux associés au domino potentiel. 4 catégories d'équipements distinctes sont envisagées dont les équipements atmosphériques (tous les réservoirs de stockage qui ne sont pas sous pression), dans lesquels s'inscrivent les capacités du site précitées.

Dans le cas de tels stockages atmosphériques, les dommages qui pourraient justifier d'effets dominos sont à apprécier sous condition d'une agression en pression incidente de 450 mbar (tableau p.48 du guide). Ce niveau de pression est très supérieur à la pression incidente de 200 mbar qui impacterait les capacités du site.

Par ailleurs, ces capacités de stockage sont implantées au sein d'une rétention réalisée par une enceinte en béton les protégeant de fait des effets induits par des installations non implantées dans la rétention. Seule une brèche sur la canalisation de biogaz en partie basse en rétention pourrait donc impacter le pré-digester et digesteur.

↳ **Aucun effet n'est attendu sur le pré-digester, les digesteurs et la cuve d'expédition de digestat.**

Les canalisations de distribution de biogaz en partie basse affichent un diamètre de 200 mm. Le TNO indique que la pression incidente conduisant au déplacement de rack de canalisations / rupture de canalisation est de 350 mbar. Ce niveau de pression est très supérieur à la pression incidente de 200 mbar qui impacterait les canalisations du site.

↳ **Aucun effet n'est attendu sur les canalisations de distribution de biogaz.**

Aucun nouveau phénomène dangereux induit par effet domino d'un phénomène dangereux caractérisé par effets de surpression n'est identifié.

¹⁶ L'assimilation simplifiée de la hauteur de stockage avec une hauteur de colonne d'eau rend compte d'une résistance minimale des parois

7.3.2 Phénomène dangereux caractérisé par des effets de projections

L'évaluation des projections de fragments / d'éléments de couverture métalliques a été conduite dans le cadre de la caractérisation des phénomènes dangereux d'explosion en milieu confiné.

Les projectiles envisagés sont les éléments de couverture des volumes fermés que sont les digesteurs ou modules intégrés chaufferie et épuration. Sur sollicitation excessive ces éléments peuvent s'ouvrir en « pétales de roses » selon la densité et calepinage des fixations ou s'arrachés et être envolés.

Les portées d'un fragment « arbitraire » de 0,5 m x 0,5 m, pour une masse de 2 kg sont inférieures à 20 m pour une projection depuis la couverture des digesteurs et inférieures à 10 m pour une projection depuis un module intégré. Les énergies d'impact sont de l'ordre de 100J.

Les impacts de tels fragments sur les locaux chaufferie ou épuration ou sur les digesteurs sont nuls compte tenu des parois en tôle métallique de type palplanches ou renforcés pour tenir la pression statique du liquide dans le digesteur ou en béton (local chaudière)¹⁷.

Les impacts sur les canalisations ne sont pas susceptibles d'occasionner des brèches compte tenu des énergies d'impact non significatives.

Aucun nouveau phénomène dangereux induit par effet domino d'un phénomène dangereux caractérisé par effets de projections n'est identifié.

7.3.3 Phénomène dangereux caractérisé par des effets thermiques

Les phénomènes dangereux correspondants sont les inflammations immédiates (feu torche) et retardées (flash-fire) suite à une émission dans l'atmosphère d'un nuage inflammable.

L'analyse des distances d'effets caractérisant les phénomènes dangereux modélisés rend compte de 15 phénomènes dangereux proposant un flux thermique d'intensité 8 kW/m² dans l'environnement. Dans le cadre de l'étude des effets dominos, les effets toute hauteur sont appréciés et non seulement les effets à hauteur d'homme.

Les installations impactées sont désignées dans le tableau ci-dessous :

| Phénomène dangereux | Distance au seuil 8 kW/m ² (effets dominos) | Cibles impactées |
|--|--|---|
| PhD_1D : Flash-fire suite rupture pneumatique du pré-digesteur : relargage biogaz et inflammation, effets thermiques | max de 13 m à h12,0m | Digesteur (nord) |
| PhD_2D : Flash-fire suite rupture pneumatique d'un digesteur : relargage biogaz et inflammation | max de 26 m à h18,3m | Cheminée chaufferie |
| PhD_3D : Flash-fire suite rupture pneumatique cuve expédition : relargage biogaz et inflammation | max de 11 m à h8m | Digesteur (sud) |
| PhD_4C : Flash-fire suite rupture pneumatique du gazomètre : relargage de biogaz et inflammation | max de 25 m à h20m | Effet en altitude : aucune cible impactée |

¹⁷ L'ouvrage INERIS – DRA-18-171603-02573A Résistance des structures industrielles à l'impact de projectiles d'origine accidentelle OMEGA 23 propose au chapitre 3.1.3.3 IMPACT DE PAROIS DE RÉSERVOIRS OU DE SPHÈRES DE GAZ LIQUÉFIÉ, des formules pour apprécier l'énergie cinétique seuil ou critique du projectile entraînant la perforation de la cible. La considération du Modèle du High Pressure Safety Code (1975) pour une cible (plaque métallique) de 1 mm d'épaisseur et de diamètre celui du fragment considéré (560 mm) renvoie une énergie minimale de perforation supérieure à 35 MJ.

**UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE
BIODECHETS A GENNEVILLIERS**

| Phénomène dangereux | Distance au seuil 8 kW/m ² (effets dominos) | Cibles impactées |
|---|--|--|
| PhD_5B : Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en sortie des stockages de digestat : relargage de biogaz brut avec inflammation immédiat | max de 25 m à h8m (cuve), h12m (pré-digester) et 18,3 m (digester) | /pré-digester : digesteurs, gazomètres /digester : digesteurs, cheminée de traitement d'air /cuve : digesteurs, cheminée de traitement d'air |
| PhD_5C : Flash-fire suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en sortie des stockages de digestat : relargage de biogaz brut avec inflammation retardée | max de 7 m à h8m (cuve), h12m (pré-digester) et 18,3 m (digester) | /pré-digester : digester (nord) /digester : digesteurs /cuve : digesteurs |
| PhD_6B : Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie basse : relargage de biogaz brut avec inflammation immédiate | 25 m | Pré-digester, gazomètre, digesteurs, unité désulfuration, torchère, unité d'épuration, chaufferie, canalisation aérienne biométhane, canalisation de biogaz désulfuré |
| PhD_6C : Flash-fire suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie basse : relargage de biogaz brut avec inflammation retardée | 6 m | Pré-digester, gazomètre, digesteurs, unité désulfuration, torchère, unité d'épuration, chaufferie, canalisation aérienne biométhane, canalisations de biogaz désulfuré |
| PhD_7B : Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne distribution de biogaz désulfuré en partie basse : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation immédiate | 24 m | Pré-digester, gazomètre, digesteurs, unité désulfuration, torchère, unité d'épuration, chaufferie, canalisation aérienne biométhane, canalisation de biogaz brut |
| PhD_7C : Flash-fire suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz désulfuré en partie basse : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation retardée | 6 m | Pré-digester, unité désulfuration, unité d'épuration, chaufferie, canalisation aérienne biométhane, canalisation de biogaz brut |
| PhD_8A : Feu torche suite rupture guillotine d'un tronçon aérien d'une canalisation de biométhane reliant le module épuration au poste d'injection GRDF : relargage de biométhane avec inflammation immédiate | 24 m | Pré-digester, gazomètre, unité désulfuration, torchère, unité d'épuration, chaufferie, canalisations de biogaz brut et désulfuré |
| PhD_8B : Flash-fire suite rupture guillotine d'un tronçon aérien d'une canalisation de biométhane reliant le module épuration au poste d'injection GRDF : relargage de biométhane avec inflammation retardée | 9 m | Unité d'épuration, canalisations de biogaz brut et désulfuré |
| PhD_10B : Feu torche suite rupture guillotine du tronçon aérien en sortie du compresseur : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation immédiate | 41 m | Pré-digester, gazomètre, digesteurs, unité désulfuration, torchère, unité d'épuration, chaufferie, canalisation aérienne biométhane, canalisations de biogaz brut et désulfuré |
| PhD_10C : Flash-fire suite rupture guillotine du tronçon aérien en sortie du compresseur : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation retardée | 9 m | Unité d'épuration, chaufferie, canalisation aérienne biométhane, canalisations de biogaz brut et désulfuré |
| PhD_12B : Flash-fire suite rejet de biogaz brut en sortie de torchère suite à perte de brulage puis inflammation retardée | Max de 2 m à h9m | Aucune installation impactée |

Tableau 22 : Désignation des cibles impactées par le flux thermique 8 kW/m², effets dominos par rayonnement thermique

Il est rappelé que les phénomènes dangereux modélisés s'entendent en l'absence des barrières de sécurité actives que sont par exemples les détections de fuite / perte de charge, vannes et coupure d'alimentation gaz.

Ainsi, le phénomène dangereux de feu torche est ici caractérisé par une durée notable tel que le flux thermique et non la dose thermique est à considérer. La prise en compte des sécurités caractériserait un rejet de quelques secondes à caractériser par une dose thermique (les distances d'effets seraient bien plus faibles).

Il est également rappelé que l'effet de rayonnement induit par le flash-fire est assez limité : les effets sont de très courte durée et correspondent au passage de la flamme de combustion dans le nuage inflammable.

Les capacités de stockage de digestat, le module épuration et le local chaufferie disposent respectivement de parois en tôle acier, en palplanche et en béton : aucun effet lié au passage de la flamme sur ces installations n'est attendu, les parois jouant le rôle d'écran thermique.

En l'absence de tout arrêt de l'alimentation en gaz dans la canalisation, l'échauffement des parois de ces cibles pourraient survenir et proposer alors des points chauds qui constitueraient des potentiels Evénement Redoutés Secondaires en cas de perte de confinement survenant dans ces enceintes : les phénomènes d'inflammation associés ont déjà été identifiés et modélisés.

L'application du feu torche sur la torchère et le poste de désulfuration ou les canalisations pourrait également constituer ce même ERS : les phénomènes d'inflammation associés ont déjà été identifiés et modélisés.

Aucun nouveau phénomène dangereux induit par effet domino d'un phénomène dangereux caractérisé par effets thermiques n'est identifié.

7.4 ANALYSE DES EFFETS DOMINOS EXTERNES

7.4.1 Rappels : identification des installations externes

Dans un rayon de 1 km autour du projet, des établissements SEVESO sont répertoriés :

| Nom Installation | Activités |
|------------------------------|---|
| SOGEPP | Entreposage et stockage non frigorifique |
| TRAPIL | Transports de conduites |
| SUEZ RR IWS CHEMICALS FRANCE | Traitement et élimination des déchets dangereux |
| TOTAL MARKETING FRANCE | Dépôt pétrolier |

Tableau 23 : Liste des établissements industriels SEVESO dans un rayon de 1 km autour du projet

Les sites suivants, voisins à la zone projet sont soumis au régime de l'autorisation :

| Nom Installation | Activités |
|----------------------|--|
| MAZEAU RECYCLAGE SAS | Récupération de déchets triés |
| REVIVAL | Démantèlement d'épaves |
| SERRE ANDRIEU | Transit et traitement de ferrailles et matériaux |
| SOLVALOR | Traitement et élimination de déchets dangereux |
| TRA SABLE | Collecte et traitement des eaux usées |

Tableau 24 : Liste des établissements industriels dans le voisinage immédiat du site, soumis à Autorisation

7.4.2 Effets induit par une installation du projet sur une installation externe

Aucun phénomène dangereux caractérisé par des effets de surpression ne rend compte d'un isobare 200 mbar en dehors des limites de propriétés. 2 phénomènes dangereux de flash-fire et 4 feux torches sont caractérisés par un flux thermique 8 kW/m² (seuil des effets dominos) désigné au-delà des limites de propriétés, pour une cible potentielle toute hauteur :

| Phénomène dangereux | Distance au seuil 8 kW/m ² (effets dominos) |
|---|--|
| PhD_2D : Flash-fire suite rupture pneumatique d'un digesteur : relargage biogaz et inflammation | max de 26 m à h18,3m |
| PhD_4C : Flash-fire suite rupture pneumatique du gazomètre : relargage de biogaz et inflammation | max de 25 m à h20m |
| PhD_5B : Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en sortie des stockages de digestat : relargage de biogaz brut avec inflammation immédiat | max de 25 m à h8m (cuve), h12m (pré-digesteur) et 18,3 m (digesteur) |
| PhD_6B : Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie basse : relargage de biogaz brut avec inflammation immédiate | 25 m |
| PhD_7B : Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne distribution de biogaz désulfuré en partie basse : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation immédiate | 24 m |
| PhD_10B : Feu torche suite rupture guillotine du tronçon aérien en sortie du compresseur : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation immédiate | 41 m |

Tableau 25 : Identification des phénomènes dangereux avec seuils d'effets dominos au-delà des limites du site

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Seule l'entreprise MAZEAU RECYCLAGE SAS, en limite Est du site du projet est identifiée dans les zones d'effets précitées.

Néanmoins, le flux thermique 8 kW/m² associé au PhD_2D et PhD_4C est effectif pour une cible à une altitude supérieure à 18 m. Le flux thermique 8 kW/m² associé au PhD_5B est effectif pour une cible à une altitude supérieure à 8 m. De fait l'entreprise MAZEAU RECYCLAGE SAS, pourrait être impactée par les effets thermiques des feux torches identifiés sur les canalisations en partie basse (PhD_6B, PhD_7B et PhD_10B).

L'activité réalisée par MAZEAU RECYCLAGE est celle de la récupération de déchets triés (ferrailles...).

Par ailleurs, il est observé que l'établissement MAZEAU RECYCLAGE est clôturé par un grillage en treillis soudé. Une seconde barrière interne est réalisée en éléments bloc béton préfabriqués (support aux zones de stockage interne). La hauteur de cette muraille béton est supérieure à 3 m en regard Est du site de méthanisation projeté. L'espace entre le grillage et l'enceinte béton est merlonnée (terre).

Ainsi, les zones d'effets des feux torches sur canalisation en partie basse, effectives pour une hauteur de cible de 1 m, seraient limitées à la clôture de l'établissement MAZEAU RECYCLAGE, celui-ci disposant d'une barrière de protection passive (bloc béton).

Aucun effet domino n'est identifié sur l'entreprise MAZEAU RECYCLAGE, ni sur aucune autre installation externe au site.

7.4.3 Effets induit par une installation externe sur une installation du projet

7.4.3.1 PPRT TOTAL

Le projet est concerné par le PPRT de TOTAL (dépôt pétrolier) localisé à l'Ouest du site, PPRT – TOTAL approuvé par arrêté inter-préfectoral n°2013-34 en date du 11 avril 2013.

En termes d'effet domino, le PPRT traite d'effets toxiques et d'effets de surpression.

La portion du site incluse dans le périmètre d'exposition aux risques, en zone b, correspond à l'espace vert à protéger et aux terrains situés directement sous les viaducs de l'autoroute A15. Le bâtiment process et les équipements liés à la méthanisation du projet sont localisés en dehors des zones d'effet (5.3.3).

↳ Aucun effet domino induit par un accident se produisant sur le site TOTAL sur des installations du projet n'est identifié.

7.4.3.2 ICPE voisines soumises à Autorisation

Les études de dangers des 5 établissements soumis à Autorisation localisés à proximité du site du projet n'ont pas pu être consultées à la date de rédaction de la présente étude des dangers. Les arrêtés préfectoraux d'exploitation et documents mis à disposition sur la base de données des ICPE (Géorisques) ont été consultés (5.3.3).

Concernant l'établissement MAZEAU RECYCLAGE il a été identifié que seul le feu de nappe sur le poste de distribution du GNR et l'éclatement de la citerne routière sont caractérisées par des zones d'effets qui sortent des limites de propriétés. Ces phénomènes dangereux sont localisés à l'entrée du site MAZEAU soit à plus de 100 m des installations du projet de méthanisation. Compte tenu des volumes de GNR mis en jeu, les distances d'effets associées aux 2 phénomènes dangereux précitées seraient inférieures à 100 m.

↳ **Aucun effet d'un phénomène dangereux se produisant sur les installations de l'établissement MAZEAU RECYCLAGE n'est identifié.**

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Concernant l'établissement REVIVAL, localisé à plus de 150 m du site du projet, il a été établi que les phénomènes dangereux caractéristiques de l'établissement étaient l'incendie dans la déchèterie et le feu de nappe suite à perte de confinement sur la cuve de GNR. Les effets thermiques de l'incendie en déchèterie sortent des limites du site en partie Est et impacte le site SOLVALOR. Les effets thermiques du feu de nappe sortent des limites du site au nord et impactent un faible linéaire de la route du bassin. Aucune des distances d'effets n'impacte le site du projet de méthanisation.

↳ Aucun effet d'un phénomène dangereux se produisant sur les installations de l'établissement REVIVAL n'est identifié.

SOLVALOR exploite une plateforme spécialisée dans le traitement des terres dangereuses, localisée à plus de 150 m du site projeté. Compte tenu d'activités principales de traitement de déchets non caractérisées a priori par des potentiels de dangers notables et d'un éloignement conséquent, il n'est retenu aucune agression possible du site SOLVALOR vers le site projeté de méthanisation.

↳ Aucun effet d'un phénomène dangereux se produisant sur les installations de l'établissement SOLVALOR n'est identifié.

TRA SABLE exploite une installation de traitement des boues de curage des réseaux d'assainissement. L'établissement est localisé à plus de 60 m au sud-ouest du site projeté de méthanisation. Compte tenu d'une activité principale de traitement de boues non caractérisées a priori par des potentiels de dangers notables et d'un éloignement conséquent, il n'est retenu aucune agression possible du site TRA SABLE vers le site projeté de méthanisation.

↳ Aucun effet d'un phénomène dangereux se produisant sur les installations de l'établissement TRA SABLE n'est identifié.

7.4.3.3 Canalisations TRAPIL

Le site projeté est traversé par deux conduites enterrées de transport d'hydrocarbures liquides appartenant au réseau de pipeline LHP (Le Havre / Paris).

L'étude de sécurité canalisations menée par l'exploitant TRAPIL renseigne quant aux phénomènes dangereux de référence afférents à l'exploitation des canalisations. Les distances d'effets ELS « Effets Létaux Significatifs » sont au minimum de 110 mètres de part et d'autre des canalisations ((courrier de TRAPIL au SYCTOM en date du 16 août 2020). Cette emprise connue correspond à la zone des effets « dominos », en cas de flux thermiques (8 kW/m²).

La totalité de l'emprise foncière du projet est concerné par cette zone d'effets.

La probabilité d'atteinte des canalisations TRAPIL a été calculée à l'aide du guide GESIP « réalisation d'une étude de dangers concernant une canalisation de transport (hydrocarbures liquides ou liquéfiées, gaz combustible et produits chimiques) dans sa version de janvier 2014 et ne dépasse pas 1,07.10⁻⁶ an⁻¹.

Les installations projetées respectent l'ensemble des prescriptions et servitudes induites par la présence des canalisations TRAPIL. En particulier les installations du process désignant les potentiels de dangers produits et process (digesteur, gazomètre...) sont éloignées au maximum.

Néanmoins, compte tenu des distances d'effets ELS associées aux canalisations TRAPIL impactant l'ensemble de l'emprise du site, les canalisations constituent une cible mais aussi une source potentielle de dangers. Ainsi, cet agresseur externe potentiel pourrait impacter les installations du projet selon la séquence suivante : accident sur la canalisation TRAPIL (perte de confinement et inflammation avec occurrence d'effets thermiques) ET, en simultané, perte de confinement sur un stockage ou canalisation de gaz des installations METHA VALO 92 puis alors inflammation du nuage émis depuis l'équipement METHA VALO 92 par apport de la source d'inflammation de l'accident TRAPIL.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Un tel Evénement Redouté Secondaire d'apport d'une source d'inflammation sur un nuage inflammable émis suite à une perte de confinement d'un équipement METHA VALO 92 a déjà étudié dans le cadre de l'identification et caractérisation des phénomènes dangereux du projet : ce sont l'ensemble des phénomènes dangereux de feux torches, Flash-Fire et UVCE.

L'Evénement Redouté Secondaire d'apport de point chaud sur un rejet de gaz inflammable a bien été considéré dans la présente étude de dangers, et peut s'entendre suite à des effets thermiques induits par un accident sur la canalisation TRAPIL, un travail par point chaud non conforme au permis feu ou encore un impact foudre sur des installations non protégées...

↳ Les effets dominos provenant des installations TRAPIL n'induisent pas d'autres phénomènes dangereux que ceux étudiés dans l'étude de dangers.

8 DESCRIPTION DES MOYENS DE PREVENTION, DETECTION, PROTECTION ET D'INTERVENTION

8.1 RAISON D'ETRE

Les chapitres précédents ont proposé, l'estimation des conséquences de la matérialisation des potentiels de dangers sélectionnés lors de l'Analyse des Potentiels de Dangers, puis l'étude des effets dominos potentiels.

Les distances d'effets qui caractérisent les phénomènes dangereux afférents à l'exploitation de l'ensemble des activités de l'établissement projeté de méthanisation sont connues et cartographiées.

Dans le cadre de la dernière étape d'analyse des risques du site, basée sur l'Etude Détaillée des Risques, il sera nécessaire de corréliser les distances d'effets de certains phénomènes dangereux (les scénarii d'accidents majeurs) et leurs impacts sur les tiers, avec la probabilité d'occurrence desdits phénomènes dangereux.

La probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux requiert l'appréciation des barrières de prévention et de protection instaurées sur le site.

Le présent chapitre identifie les barrières de sécurité mises en œuvre sur le site.

8.2 DEFINITIONS

La prévention des risques a pour objectif de réduire la probabilité d'occurrence d'un phénomène dangereux.

La protection est définie par l'ensemble des mesures visant à limiter l'étendue ou/et la gravité des conséquences d'un phénomène dangereux, sans en modifier la probabilité d'occurrence.

L'ensemble des moyens de prévention, détection, protection et d'intervention est matérialisé par la définition de barrières de sécurité.

Les barrières de sécurité regroupent les barrières techniques de sécurité et les barrières organisationnelles de sécurité. Elles visent à prévenir ou à réduire la probabilité d'occurrence d'un événement redouté ou d'en limiter les conséquences.

Une barrière de sécurité technique est un dispositif de sécurité/un système instrumenté de sécurité qui s'oppose à l'enchaînement d'événements pouvant aboutir à un accident.

Une barrière organisationnelle est un ensemble de procédures/organisations incluses dans le système de gestion de l'entreprise qui s'oppose à l'enchaînement d'événements pouvant aboutir à un accident.

Les barrières sont déclinées en fonction des événements de base et/ou des événements redoutés qu'elles visent à réduire et/ou limiter.

8.3 MESURES DE PREVENTION D'ORDRE GENERAL

8.3.1 Formation du personnel

Le personnel sera formé au poste de travail. Il sera informé des risques associés aux installations et des consignes opératoires en fonctionnement normal comme en cas de dysfonctionnement.

Les personnels sous-traitants auront également, suivant leur intervention, à effectuer une formation et/ou suivre une information appropriée avant toute intervention au sein de l'entreprise. Un plan de prévention sera établi systématiquement.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

En plus de cette formation, des exercices seront réalisés périodiquement sur le site :

- ✓ Déclenchement de l'alerte interne au site
- ✓ Mise en sécurité des installations
- ✓ Exercices d'extinction sur feux réels avec maniement des installations de lutte contre l'incendie.

8.3.2 Consignes d'exploitation

Les consignes d'exploitation retracent les instructions qu'il convient de respecter pour garantir le bon déroulement de la tâche. Ces éléments entrent dans la démarche de qualité – sécurité de l'exploitant puisqu'ils visent à améliorer l'exploitation des activités.

Les consignes d'exploitation comportent explicitement les instructions de conduite des installations (fonctionnement normal, démarrage, maintenance, modification, essais, consignations) de façon à s'assurer du bon fonctionnement des installations.

Ces documents, tenus à jour, sont accessibles à tous les membres concernés du personnel.

Les opérations du site identifiées comme opérations à risque feront l'objet de procédures précises. Il s'agira notamment de :

- ✓ Réception des intrants
- ✓ Fonctionnement de l'unité de méthanisation
- ✓ Intervention dans une capacité de stockage de digestat pour maintenance
- ✓ Fonctionnement de l'unité de traitement de l'air / lavage
- ✓ Fonctionnement de l'expédition de digestat liquide

La révision des procédures d'exploitation sera réalisée périodiquement par le responsable d'exploitation et les responsables des installations en intégrant les remarques et suggestions éventuelles présentées par le personnel.

Des consignes spécifiques d'exploitation seront également établies pour les phases de démarrage ou de redémarrage des installations.

8.3.3 Conduite des installations

L'installation disposera de 3 postes de contrôle commande :

- ✓ Un poste de contrôle commande dédié aux procédés de méthanisation et d'épuration/injection du biogaz
- ✓ Un poste de contrôle commande dédié au procédé de traitement d'air
- ✓ Un poste de contrôle commande général, situé dans le bureau du responsable d'exploitation et relié aux 2 autres postes

Un système de télésurveillance relié au logiciel de supervision permet l'envoi de messages sur apparition d'alarmes prédéfinies via la ligne téléphonique.

Un système de télé intervention permet le diagnostic et éventuellement le dépannage à distance de l'installation (recherche de défauts et mise en œuvre de corrections dans le logiciel) via une ligne téléphonique.

L'installation est gérée de façon automatique par un automatisme et une supervision qui affiche et enregistre toutes les données importantes relatives au fonctionnement. Les alarmes sont renvoyées vers les mobiles des opérateurs avec une indication en texte clair du défaut transmis.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Pour conduire l'installation, un logiciel complet de supervision sera installé. Il présente des synoptiques interactifs permettant au personnel d'avoir une vue globale de l'installation en fonctionnement. Le logiciel permet son pilotage automatisé et les paramètres essentiels peuvent être modifiés par le personnel qualifié. La supervision sera accessible et contrôlable à distance.

L'effectif présent sur le site est limité au nécessaire requis pour assurer l'exploitation en sécurité de l'ensemble des installations.

8.3.4 Consignes de sécurité

Les consignes de sécurité sont rédigées après l'analyse des risques encourus par telle ou telle activité. Elles visent à exposer les actions à respecter dans le but de se prémunir de l'occurrence d'un danger. Elles traduisent ainsi la prise en compte des événements redoutés dans l'exploitation des activités sensibles.

Les consignes de sécurité sont établies pour maîtriser les opérations dangereuses, faire face aux situations accidentelles, mettre en œuvre les moyens d'intervention et d'évacuation et appeler les moyens de secours extérieurs.

Des consignes de sécurité seront également établies et communiquées au personnel. Elles indiqueront les procédures à suivre en cas d'incident sur le site.

8.3.5 Sécurité des équipements stratégiques

En cas de panne électrique ou de surpression des équipements dits stratégiques du site comme la torchère nécessitent une attention particulière. Il faudra en effet garantir un contrôle de la production de biogaz et le gérer grâce à la torchère pour ne pas interrompre le process et éviter des surpressions sur le circuit ou dans le gazomètre.

Pour maintenir ce contrôle, tous les équipements de la zone de production biogaz seront secourus et la mise en place d'une boucle de liaison Ethernet limitera les risques liés aux ruptures de communication entre le poste de supervision et les armoires process.

De plus, des onduleurs redondants seront mis en place sur la partie process ainsi que la partie administrative :

Les secours mis en place et les onduleurs garantiront une gestion optimisée de la production de biogaz (zone stratégique) et permettront aux intervenants sur site de gérer le biogaz produit grâce à la torchère même en cas de surpression sur ces zones ou de pannes électriques.

8.3.6 Vérifications des installations

Le service maintenance assurera l'entretien préventif, la remise en état des installations en cas de panne, la vérification des matériels sensibles et leur remplacement si nécessaire, et certains travaux de modifications.

Les vérifications menées par le service maintenance seront effectuées par du personnel qualifié et porteront notamment sur les points suivants :

- ✓ Contrôle visuel de l'intégrité des équipements
- ✓ Contrôle des différents raccords, pompes, vannes et tuyauteries
- ✓ Contrôle du matériel électrique et des engins de manutention, par un organisme extérieur
- ✓ Test des sécurités instrumentales des différents équipements (vannes de sécurité, sondes de température et de pression, ...).

Toutes les anomalies constatées feront systématiquement l'objet de mesures correctives, qui seront suivies et adaptées si nécessaire.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Certains équipements ou installations (appareils à pression, matériels électriques) seront soumis à des visites et contrôles périodiques imposés par la réglementation pour la sécurité des travailleurs ou la protection de l'environnement. Il en sera de même pour le contrôle des moyens de lutte contre l'incendie.

8.3.7 Registre des presqu'incident, incident et accident

Dans le but de tracer l'activité, et de relever les anomalies et/ou les écarts de fonctionnement, un registre des presqu'incident, incident et accident est tenu à jour. Un des objectifs assignés est d'identifier tout événement susceptible de constituer un précurseur d'explosion, d'incendie.

L'exploitant réalisera annuellement une analyse des causes possibles de ces événements afin de prévenir l'apparition de tels accidents. Cette analyse est tenue à la disposition de l'inspection des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

Suite à l'analyse des risques, le personnel du site recevra une formation spécifique liée aux risques identifiés et à l'utilisation des moyens d'intervention disponibles sur le site. En particulier tout le personnel est formé à l'utilisation des extincteurs.

Tous les documents relatifs à la sécurité sont disponibles à la libre consultation en salle de commande :

- ✓ document unique,
- ✓ DRPCE (Document Relatif à la Protection Contre les Explosions),
- ✓ analyse des risques chimiques, etc.

Des exercices réguliers sont organisés. En fonction des scénarios d'accidents identifiés, les exercices correspondants sont organisés entre une fois par an et une fois tous les 5 ans. Cela représente en moyenne deux exercices par an.

8.3.8 Signalisation des risques

Toutes les zones présentant un risque incendie et/ou explosion ainsi que les interdictions correspondantes seront signalées.

Un panneau est instauré en entrée de site pour informer de l'existence d'un risque thermique et surpression sur l'ensemble du site de l'unité de méthanisation et d'une zone en périmètre PPRT (TOTAL) en partie ouest du site.

8.3.9 Accès sur le site

D'une manière générale, les actes de malveillance (attentats, sabotages, ...) ne sont pas à écarter comme sources possibles d'accidents sur les installations. Cependant, leur probabilité d'occurrence est assez difficile à déterminer et les effets rejoignent ceux des événements accidentels habituellement envisagés sur le site.

Le site sera entièrement clôturé.

Une présence permanente de personnel pendant les heures ouvrées ainsi que la mise en place d'un système de télésurveillance les heures non ouvrées permettront la détection de toute intrusion sur le site.

L'accès est contrôlé et réalisé via une entrée unique. La sortie s'opère par une sortie exclusive.

8.3.10 Circulation des véhicules à moteur

La circulation et le stationnement des véhicules à moteur sur le site feront l'objet de règles qui seront affichées à l'entrée du site (limitation de la vitesse, sens de circulation, emplacement de stationnement à l'extérieur du site, etc.).

Afin de limiter les risques liés à la circulation sur le site, les flux de véhicules ont été classés suivant 2 catégories :

- ✓ Les poids lourds
- ✓ Les véhicules légers

Concernant les poids lourds, ils accèdent et ressortent du site en passant par les ponts-basculés suivant un sens unique de circulation qui ne croise pas les flux des véhicules légers accédant au parking.

Ce sens de circulation limite les risques de collision et permet de ne pas avoir d'interactions entre les poids lourds et les véhicules légers qui ont un accès au parking bien distinct des voies de circulation des poids lourds.

L'accès à la zone de stationnement se fait depuis l'entrée située au nord-est et suivant un tracé tournant vers la gauche pour accéder directement à la zone de stationnement.

De ce fait, les flux de véhicules ne se croisent pas et les risques d'accident sur le site sont limités.

Grâce à cette implantation, en cas d'explosion ou d'incendie sur la zone rétention/biogaz les impacts sur le bâtiment administratif et les zones d'intervention des salariés seront limités.

8.4 MESURES DE SECURITE : RISQUE INCENDIE / EXPLOSION

8.4.1 Mesures de prévention

8.4.1.1 Rappels et contexte

L'analyse des potentiels de dangers et la caractérisation des phénomènes dangereux afférents à l'exploitation du site de méthanisation projeté ont souligné les dangers d'inflammation de nuage inflammable (feu torche, flash-fire, UVCE, explosion confinée de gaz).

Le caractère d'inflammabilité d'un produit est une propriété intrinsèque de celui-ci. Pour éviter qu'il ne s'enflamme, il convient d'influer sur trois facteurs :

- ✓ Supprimer ou réduire suffisamment le comburant
- ✓ Supprimer les sources d'énergie d'inflammation
- ✓ Contrôler l'apparition d'atmosphères explosives.

8.4.1.2 Actions sur les combustibles

Les produits identifiés au niveau des installations du projet sont les suivants :

- ✓ Les intrants (biodéchets solides et liquides)
- ✓ Le biogaz, issu de la digestion des matières organiques
- ✓ Le biométhane, issu de la purification du biogaz
- ✓ Les produits de traitement
- ✓ Les produits utilisés pour les utilités

La réalisation de la massification des biodéchets collectés, sur un site externe, en amont de la livraison sur le site de Gennevilliers écarte le potentiel de dangers d'incendie de combustibles qu'aurait pu proposer un stockage de palettes bois / plastiques.

Le gisement d'intrants que sont les biodéchets ne présente pas de danger lié à un caractère combustible compte tenu de la haute teneur en eau dans ces déchets (20 à 25 % de matière sèche).

Le biogaz est un mélange de méthane, de dioxyde de carbone, de sulfure d'hydrogène et de vapeur d'eau et d'autres gaz tels que l'azote. Les potentiels de dangers du biogaz sont liés à ses principaux composants : inflammabilité / explosibilité (méthane, hydrogène, sulfure d'hydrogène), toxicité aigüe par inhalation (sulfure d'hydrogène) ou anoxie (dioxyde de carbone, diazote, etc...)

La limitation des quantités de produits susceptibles d'être présentes sur un emplacement spécifique permet de diminuer les conséquences de l'accident.

Les volumes des installations contenant du biogaz ont été réduits au maximum afin de réduire le potentiel de dangers tout en répondant aux conditions de process.

La capacité du gazomètre a été dimensionnée pour assurer la flexibilité de procédé nécessaire et suffisante et répondre aux prescriptions de l'article 10 de l'arrêté ministériel du 10/11/2009 modifié relatif aux prescriptions générales applicables aux ICPE 2781 soumises à Autorisation.

8.4.1.3 Actions sur le comburant

L'oxygène de l'air est un comburant. Afin de pouvoir être injecté dans le réseau de GRDF, le biométhane doit respecter un taux d'oxygène < à 0,7%. Des détecteurs et analyseurs d'oxygène seront donc installés en sortie de méthanisation, en sortie de l'étape d'épuration du biogaz et au niveau du poste d'injection afin de contrôler ce taux d'oxygène.

Le niveau normal d'oxygène sera entre 0,5% et 1% avec et niveau d'alarme à 1% d'O₂ entraînant l'arrêt de l'injection d'O₂ et l'envoi du biogaz à la torchère. Cette technique a pour objet de rendre le mélange gazeux non inflammable.

8.4.1.4 Actions sur les sources d'inflammation

Les sources d'inflammation pourront être :

- ✓ Des points chauds (soudage, cigarette, ...)
- ✓ Des feux nus (incendie à proximité, ...)
- ✓ De l'électricité statique
- ✓ Des étincelles électriques
- ✓ Des frottements mécaniques
- ✓ La foudre.

Des mesures adaptées seront instaurées sur le site pour limiter la probabilité de présence de sources d'inflammation.

Détermination des zones à risque d'explosion

Le zonage ATEX du site sera réalisé préalablement au démarrage des installations. Les équipements installés seront conformes au zonage ATEX défini.

Annexe 11 : étude du classement ATEX des installations du site projeté

Les recommandations formulées dans le rapport du Ministère de l'agriculture et de la pêche et INERIS « Règles de sécurité des installations de méthanisation agricole », ont été considérées et leur application singularisée aux conditions d'exploitation du site.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

| Equipement | | Zone ATEX | | Défaillance possible |
|--|---|---|--|---|
| Digesteur Post- digesteur | Intérieur : | Zone 2 | | Introduction d'air |
| | Extérieur : cas d'une couverture rigide | Zone 2 enveloppe de 3m de rayon autour des ouvertures (trous d'homme...) | | Fuite vers l'extérieur |
| Réservoir de stockage de biogaz | Intérieur | Zone 2 | | Introduction d'air |
| | Extérieur | Zone 2 enveloppe de 3m | | Fuite vers l'extérieur |
| Soupapes du digesteur/post digesteur/réservoir | Zones sphériques centrées sur le point d'émission | Zone 2 de 3 m de rayon intégrant une zone 1 de 1 m de rayon | | Surpression interne provoquant un dégagement de gaz vers l'extérieur |
| Unité de combustion | Intérieur du local de combustion | Non classée | | Fuite au niveau de l'alimentation en biogaz |

Tableau 26 : Classement ATEX, recommandations « Règles de sécurité des installations de méthanisation agricole »

Ventilation des zones

Le local chaufferie et le module épuration sont des enceintes fermées au sein desquelles du biogaz est distribué, et brûlé (chaufferie via la chaudière et les moteurs de cogénération) ou épuré en vue de produire le biométhane.

En cas de perte de confinement sur les équipements de ces installations, la fuite de biogaz induite pourrait conduire à la formation d'une atmosphère explosive dans l'enceinte.

Le local chaufferie et le module épuration disposent d'une ventilation par insufflation asservie à la détection de gaz et détection incendie.

Installations de combustion : chaufferie

La chaufferie héberge les installations de combustion « chaudière » et « moteurs de cogénération », alimentées au biogaz désulfuré. La chaufferie est réalisée en parois béton et couverture béton et dispose de surfaces soufflables en quantité suffisante pour assurer sa protection en cas d'explosion de gaz interne.

Les mesures de sécurité adéquates seront néanmoins mises en œuvre au niveau de cet équipement.

- ✓ La coupure de l'alimentation de biogaz, assurée une vanne manuelle placée à l'extérieure du local et une vanne automatique
- ✓ Détection CH4
- ✓ Un parcours de la canalisation de biogaz à l'intérieur du local où se trouvera la chaudière réduit autant que possible
- ✓ La canalisation convenablement protégée contre les chocs et la propagation des flammes
- ✓ Une installation équipée d'un dispositif de contrôle de présence de flamme sur le brûleur qui, en cas de défaut, engendrera la mise en sécurité de l'installation de combustion et l'arrêt de l'alimentation en gaz.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Le site disposera également d'une torchère de sécurité. La torchère est à flamme cachée et équipée :

- ✓ D'un détecteur d'absence de flamme déclenchant une alarme de dysfonctionnement et la fermeture des soupapes magnétiques et mécaniques en moins de 1 seconde
- ✓ D'un contrôle de la pression d'aspiration
- ✓ D'un arrête-flamme en amont
- ✓ D'une vanne manuelle de fermeture de l'alimentation en biogaz.

On peut considérer la torchère comme un organe de sécurité puisque son démarrage s'effectuera automatiquement sur en cas d'un important surplus de biogaz, la torchère servira de by-pass et brûlera le biogaz produit.

Permis de feu

Les différentes opérations de maintenance seront réalisées par le service maintenance du site ou sous sa responsabilité. Elles seront effectuées par du personnel formé et équipé par rapport au risque incendie/explosion du site. Ainsi, le nombre de travailleurs extérieurs au site intervenant sur l'installation sera limité.

Tous les travaux par points chauds feront l'objet de la délivrance d'un permis de feu.

Les dispositions prises pour prévenir et limiter les conséquences de tels travaux sur les installations environnantes (éloignement des matières inflammables et combustibles, arrosage à l'eau lors des opérations génératrices d'étincelles, etc.) seront définies dans le cadre de l'établissement systématique d'un permis de feu.

Avant chaque travail par points chauds, l'opérateur vérifiera la présence de moyens d'intervention à proximité (extincteurs, etc.) ou apportera ceux-ci à proximité du poste de travail.

Interdiction de fumer

Il est interdit de fumer sur l'ensemble du site en dehors des zones réservées à cet effet (abords extérieurs du bâtiment administratif). Cette interdiction sera affichée et communiquée à l'ensemble du personnel intervenant sur le site.

Installations électriques

L'ensemble des installations électriques du site sera réalisé conformément au décret n°88-1056 du 14 novembre 1988 concernant la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques. Les installations électriques seront vérifiées annuellement par un organisme agréé.

Electricité statique

La prévention de ce risque reposera sur la limitation de la formation des charges électrostatiques et la continuité électrique pour l'écoulement des charges par :

- ✓ Canalisations de transport biogaz en PeHD ou inox ;
- ✓ La mise à la terre des installations métalliques contenant du biogaz (digesteur...)
- ✓ Le contrôle des mises à la terre et des prises de terre au titre du contrôle périodique réglementaire des installations électriques.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Détections

Concernant la méthanisation, les détecteurs/analyseurs suivants seront mis en œuvre dans le ciel gazeux et/ou à la sortie du dispositif d'épuration du biogaz :

- ✓ Suivi du débit biogaz et de la température
- ✓ Détection CH₄ dans le local épuration
- ✓ Détection CH₄, O₂ et CO₂ dans le local chaufferie
- ✓ Détecteurs de pression, d'oxygène et de niveau ;
- ✓ Analyseurs teneur CH₄ et teneur H₂S

8.4.2 Mesures de protection

8.4.2.1 Implantation des installations

L'étude de réduction des potentiels de dangers a été conduite dès la phase d'implantation des installations. Les contraintes liées aux enjeux environnementaux et urbanisés en présence ont été considérées (piliers et tablier de l'A15, conduites TRAPIL, PPRT TOTAL, ENS...).

Des zones singulières ont donc été désignées en fonction des activités engagées pour les éloigner de ces enjeux, anticipant alors sur des mesures compensatoires ultérieures qui auraient pu porter sur des dispositions constructives (implantation de murs REI...).

8.4.2.2 Respect de la réglementation applicable

L'établissement est soumis à Autorisation pour la rubrique ICPE 2718-2 « 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 » et pour la rubrique ICPE 3532 « Valorisation ou mélange de valorisation et d'élimination de déchets non dangereux non inertes avec une capacité supérieure à 75 t par jour - traitement biologique (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) ».

A ce titre, les installations et équipements, ainsi que les activités associées sont désignés et exploités conformément aux arrêtés ministériels de prescriptions générales applicables :

- ✓ 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
- ✓ Arrêté du 17 décembre 2019 relatif aux meilleures techniques disponibles (MTD) applicables à certaines installations de traitement de déchets relevant du régime de l'autorisation et de la directive IED

Annexe 12 : étude du récolement à l'arrêté du 10/11/2019 modifié, articles en relation avec l'étude des dangers.

8.4.2.3 Protection contre le risque d'inondation

D'après la cartographie des aléas établie dans le cadre de l'élaboration du PPRI de la Seine dans les Hauts-de-Seine, le site est exposé à une submersion sous une hauteur d'eau allant de moins de 50cm à plus de 2 mètres. La cote des Plus Hautes Eaux Connues (PHEC) retenue pour le secteur du site est de 29.05 m NGF, correspondant à la cote de la crue de 1910.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Les aménagements projetés répondent à l'ensemble des prescriptions du règlement du PPRI Hauts-de-Seine pour les zones concernées. En particulier, les installations du projet sont implantées au-dessus de la cote de casier, c'est-à-dire 29.05 m NGF (cote des Plus Hautes Eaux Connues retenue pour le secteur du site).

8.4.2.4 Protection contre le risque de mouvements de terrain

Les phénomènes de retrait-gonflement des sols argileux sont à l'origine de tassements différentiels qui se manifestent par des désordres affectant principalement le bâti.

Le projet est caractérisé principalement par l'implantation d'un bâtiment industriel « process » sur dalle béton, de cuves aériennes (digesteur, gazomètre...) ou encore des modules intégrés pour les postes chaufferie et épuration de type containers maritimes. Les fondations associées à ces installations sont adaptées à la structure et au milieu récepteur, permettant d'atténuer l'incidence éventuelle des argiles.

8.4.2.5 Dimensionnement aux agressions climatiques

Les parois, bardages et couvertures de l'ensemble des installations projetées sont dimensionnés pour répondre aux charges climatiques (neige, vent...) selon les normes références (EUROCODE...).

8.4.2.6 Protection contre la foudre

Le projet de création d'une unité de méthanisation est classé sous le régime de l'autorisation pour les rubriques ICPE 3532 (valorisation de déchets non dangereux par traitement biologique / digestion anaérobie) et 2781 (méthanisation). Ces rubriques ne sont pas concernées par l'arrêté ministériel du 4 octobre 2010 (section III Dispositions relatives à la protection contre la foudre) modifié par l'arrêté ministériel du 28 février 2022.

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 est élaborée dans le cadre de l'Etude de Dangers rédigée pour la Demande d'Autorisation Environnementale : la présence de gaz inflammable dans certaines installations du site constitue un enjeu significatif.

Annexe 3 : étude foudre

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.

8.4.2.7 Protection contre le risque incendie / électrique

La protection incendie est traitée dans le mémoire éponyme. Un extrait est proposé en annexe 13.

Annexe 13 : moyens de lutte incendie

Les locaux techniques hébergés dans le bâtiment process sont sectorisés feu (local en béton et dalle béton). Plus particulièrement, le local abritant le transformateur / les armoires est sectorisé feu et sera muni d'un système de détection incendie.

Le site est raccordé au réseau ErDF par des lignes enterrées, le risque électrique sera donc faible.

8.4.2.8 Protection contre le risque d'explosion

La limitation des conséquences d'une explosion sur une unité industrielle a pour objectif la protection des personnes et des biens. Elle consiste à canaliser et orienter dans une direction choisie l'onde de choc et le front de flamme.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Elle est assurée par la mise en œuvre de surfaces légères sur les installations pouvant faire l'objet d'une explosion de gaz confinée : cette disposition interdit la montée en pression excessive dans l'enceinte, assure le maintien des parois fortes et réduit les niveaux de surpressions et de projection en extérieur.

Les stockages de digestat que sont le pré-digester, les 2 digesteurs et la cuve expédition par barge, constituent des installations pouvant héberger le volume de gaz le plus conséquent sur le site. La conception de ces installations fait l'objet d'une attention particulière pour assurer les conditions d'exploitation du procédé (étanchéité, niveau de pression dans le process...) tout en proposant les dispositions passives les plus adaptées en cas d'occurrence d'un incident.

A ce titre ces capacités sont équipées d'une couverture réalisée en éléments métalliques légers (faible inertie) dimensionnés également aux EUROCODES applicables (intempéries, climat...). La perte de confinement suite à l'envol du toit est écartée.

Mais 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 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.

Le local chaufferie et le module épuration disposent de parois résistantes (béton pour la chaufferie et palplanches pour le module épuration de type container maritime) et d'une couverture légère telle qu'elle interdirait toute montée en pression notable dans l'enceinte.

Aussi, afin de limiter les impacts d'une explosion ou d'un incendie, le bâtiment administratif ainsi que l'atelier et le laboratoire sont implantés à une distance conséquente de la zone de production biogaz (zone rétention digester/biogaz).

8.5 MESURES DE SECURITE : POLLUTION DES EAUX ET DU SOL

8.5.1 Capacités de stockage de matières à digérer et digestat

Le digestat est constitué de bactéries excédentaires, de matières organiques non dégradées et de matières minéralisées. Il a conservé les principaux éléments nutritifs présents dans les substrats (N, P, K) ce qui en fait un amendement de qualité.

L'apport d'une trop grande quantité d'azote dans le milieu naturel pourrait entraîner une perturbation du cycle de l'azote et par conséquent une nuisance dans les eaux. L'azote pourrait alors participer à l'eutrophisation des cours d'eau. Le digestat représente un potentiel danger de pollution accidentelle à l'azote.

Les matières à digérer et le digestat sont stockés dans des bacs aériens cylindriques, 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.

L'ensemble des bacs sont positionnés dans une 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).

↳ 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.

Les canalisations qui desservent la zone de méthanisation (digesteurs) sont aériennes et placées pour la majeure partie au-dessus de la rétention des bacs, excepté les canalisations qui sortent du bâtiment process, après passage dans les pulpeurs et GRS.

Une perte de confinement sur le linéaire de cette canalisation pourrait occasionner un épandage du produit dans le bâtiment process et sur la voirie.

↳ Les canalisations sont implantées à l'écart de toute circulation d'engins dans le but d'interdire tout heurt et agression mécanique. En particulier la canalisation de transfert du bâtiment process à la zone méthanisation est implantée sur un rack adjoint à la passerelle technique à une hauteur de plus de 6 m, interdisant tout impact lié au passage des transporteurs.

↳ De plus cette voirie est imperméabilisée et étanche. Les eaux pluviales de voiries sont collectées, traitées (séparateur hydrocarbures) et dirigées dans le bassin de rétention du site (description en PJ46). Ce bassin est équipé de vanne pour réaliser l'isolement en cas de collecte d'effluents dans les eaux pluviales de voiries (lessivage des sols). Aucun rejet d'effluents non traité n'est réalisé dans le milieu naturel.

Le digestat liquide est valorisé ex-situ via un transport fluvial, par barge, en vrac. Le mélange épaissi de digestats venant de la pompe mélangeuse est stocké dans une cuve de stockage tampon d'un volume utile de 300 m³, et équipée d'agitateurs afin d'éviter toute sédimentation de la matière stockée.

↳ Le digestat est acheminé de la cuve tampon du site vers la barge grâce à un système de pompage installé sur site, via un pipeline (canalisation enterrée) qui rejoint l'estacade, avec présence d'une vanne, d'un clapet anti-retour, et d'un raccordement, monté avec une tape pleine pour contenir les égouttures. Le barge sera raccordée à ce dernier à l'aide d'un flexible. La cuve est dimensionnée pour répondre aux caractéristiques physico-chimiques du digestat et aux conditions (pression, température du process).

8.5.2 Produits de traitement

Les procédés mis en œuvre sont adaptés pour limiter les émanations de H₂S : il n'est pas fait emploi de chlorure ferrique pour atténuer davantage encore ces potentiels dégagements gazeux.

De l'anti-mousse est utilisée et ajoutée au digestat pour éviter son moussage dans les cuves. L'anti-mousse n'est pas combustible / inflammable mais peut-être toxique pour les organismes aquatiques.

↳ Une consommation de l'ordre de 5 m³ par an est estimée. L'anti-mousse est stocké dans des IBC double peau de 1 000 litres rigide en PE : 1 stockage pour les digesteurs et 1 stockage pour la sortie centrifugeuse.

Le traitement des odeurs par laveur acide est réalisé à partir d'acide sulfurique.

L'acide sulfurique 96% n'est pas inflammable. Il est corrosif. La consommation d'acide sulfurique est estimée à 15 m³ par an. Il a été choisi de limiter le nombre d'approvisionnements pour limiter les opérations de dépotage et risques induits (déversement...) sur le personnel (produit corrosif).

↳ L'acide sulfurique 96% est stocké dans une cuve de 15 m³ à double enveloppe.

8.5.3 Produits utilisés dans les utilités

L'établissement dispose d'un Groupe Electrogène de 350kVA disposant une cuve intégrée au châssis de 500l max et une cuve enterrée de 3000l, de FOD, de permettant d'avoir une autonomie de 48 pour 75% de charge.

Le FOD constitue un produit dangereux (vapeurs inflammables, toxique pour les organismes aquatiques, irritant...). Le point d'éclair est néanmoins supérieur à 55°C.

↳ 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...).

L'atelier maintenance accueillera également un stockage réduit d'huile hydraulique et d'huile moteur, ainsi que de liquide de refroidissement.

Les huiles et le liquide de refroidissement ne sont pas des produits combustibles ou inflammables, mais présentent une toxicité pour l'environnement.

↳ L'huile hydraulique sera stockée dans une cuve simple enveloppe mais disposée sur rétention adaptée au produit et au volume d'huile stocké, de 1 500 litres. Le stockage d'huile moteur sera également réalisé dans une cuve simple enveloppe sur rétention. Le liquide de refroidissement sera stocké en fûts de 200 litres.

8.6 MOYENS D'INTERVENTION EN CAS D'INCIDENT

8.6.1 Objets

Afin de limiter les conséquences de l'occurrence d'un phénomène dangereux, il est possible d'agir à plusieurs niveaux. Les principales actions sont :

- ✓ Assurer une détection précoce du sinistre ;
- ✓ Limiter son extension ;
- ✓ Intervenir rapidement avec les moyens internes ;
- ✓ Donner l'alerte et évacuer ;
- ✓ Faire intervenir les secours extérieurs.

8.6.2 Détection précoce de l'incident

La détection précoce de tout incident est réalisée via l'instauration de mesures de prévention/protection adaptées.

La mise en marche, la surveillance et l'arrêt des installations sont réalisés depuis le poste de contrôle. La gestion des équipements est basée sur le principe du fonctionnement asservi de proche en proche.

Des visites régulières de l'ensemble des installations sont réalisées pour déceler des anomalies qui ne pourraient pas être gérées à distance. En fonctionnement, les anomalies, selon leur importance, sont signalées au poste de conduite sous forme de signaux lumineux et/ou sonores.

8.6.3 Limitation de l'extension de l'incident

L'implantation des installations du projet respecte l'ensemble des prescriptions applicables relatives aux distances d'isolement et d'éloignement, désignées dans les arrêtés ministériels de prescriptions générales liés aux activités ICPE 2781-2 (Autorisation), ICPE 3532 (Autorisation) et ICPE 2910-B1 (Enregistrement).

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

L'étude de réduction des potentiels de dangers a été conduite dès la phase d'implantation des installations. Les contraintes liées aux enjeux environnementaux et urbanisés en présence ont été considérées (piliers et tablier de l'A15, conduites TRAPIL, PPRT TOTAL, ENS...). Des zones singulières ont donc été désignées en fonction des activités engagées pour les éloigner de ces cibles.

L'ensemble des stockages de liquides (digestat...) est disposé sur rétention. L'ensemble des eaux pluviales de voiries¹⁸ est collecté, traité (séparateur hydrocarbures) et adressé dans le bassin de rétention du site (description en PJ46).

Les digesteurs constituent l'installation pouvant héberger le volume de gaz le plus conséquent sur le site. La conception de ces installations fait l'objet d'une attention particulière pour assurer les conditions d'exploitation du procédé (étanchéité, niveau de pression dans le process...) tout en proposant les dispositions passives les plus adaptées en cas d'occurrence d'un incident.

A ce titre les digesteurs sont équipés d'une couverture réalisée en éléments métalliques légers (faible inertie) dimensionnés également aux EUROCODES applicables (intempéries, climat...). La perte de confinement suite à l'envol du toit est écartée.

Mais 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 locaux chaufferie et épuration disposent également d'une couverture réalisée en éléments métalliques légers soufflables telle qu'elle interdirait toute montée en pression notable dans l'enceinte.

Le local chaufferie dispose d'une vanne de type coup-de-poing en extérieur du local permettant l'arrêt des moteurs, d'une vanne à l'extérieur du local permettant d'arrêter l'alimentation en biogaz, d'un arrête-flamme en amont des moteurs ou encore d'une vanne pneumatique de fermeture de l'alimentation en biogaz commandé par le débit de biogaz.

La torchère est munie d'un arrête-flamme et dispose d'un dispositif de ventilation préalable au rallumage ou à l'arrêt de la flamme.

Les consignes de sécurité sont rédigées après l'analyse des risques encourus par telle ou telle activité. Elles sont établies pour maîtriser les opérations dangereuses, faire face aux situations accidentelles, mettre en œuvre les moyens d'intervention et d'évacuation et appeler les moyens de secours extérieurs.

8.6.4 Moyens d'intervention internes

L'établissement est doté de moyens de lutte contre l'incendie appropriés aux risques et conformes aux normes en vigueur, notamment :

- | | |
|------------------------------|---|
| ✓ Réseau de poteaux incendie | ✓ Système d'extinction automatique gaz inerte |
| ✓ Source d'eau incendie | ✓ Extincteurs portables et mobiles |
| ✓ Système de sprinklage | ✓ Local poste incendie |
| ✓ Canon à eau (avec additif) | |
| ✓ Réseau de RIA | |

Annexe 13 : NOTE TECHNIQUE DESCRIPTIVE DES MOYENS DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE

¹⁸ hors parking et voie pompier pour lesquelles les pluviales sont dirigées vers une noue d'infiltration équipée d'un geotextile adapté permettant de traiter la présence d'hydrocarbures dans ces eaux pluviales ayant lessivé les surfaces imperméabilisées précitées

8.6.5 Alerte et évacuation

L'évacuation du personnel est une priorité en ce qui concerne les mesures de prévention et de protection. Aussi, l'exploitant s'assure :

- ✓ De la précocité de la détection d'un incendie et de la transmission de l'alerte aux personnes concernées ;
- ✓ De l'instauration de mesures pour limiter la vitesse de propagation du sinistre dans la cellule concernée, pour faciliter l'évacuation des personnes ;
- ✓ De la mise en œuvre des dispositions visant à faciliter l'évacuation des personnes (exercices d'évacuation, issue de secours...).

Les personnes employées sur ce site sont informées des dispositions à adopter en cas d'incendie. Des consignes générales en cas d'incendie sont affichées.

Le personnel présent durant les heures d'ouverture peut signaler tout accident grave à l'aide des moyens de communication. L'alerte peut être donnée par appel téléphonique depuis tous les téléphones internes.

Ces éléments seront précisés dans la procédure d'évacuation.

8.6.6 Moyens d'intervention externes

Le Centre d'Incendie et de Secours de Gennevilliers (27ème compagnie) est localisé au 136-140, rue Henri Barbusse, 92230 GENNEVILLIERS. Il est positionné à moins de 5 km du site projeté de méthanisation sur le port de Gennevilliers.

9 ETUDE DETAILLEE DES RISQUES (E.D.R.)

Les chapitres **5 Identification des potentiels de dangers** et **6 Estimation des conséquences de la matérialisation des dangers** et **7 Analyse des Effets Dominos** de l'étude de dangers ont souligné les phénomènes dangereux afférents à l'exploitation des installations de méthanisation qui seront implantées sur le site portuaire de Gennevilliers.

L'évaluation des effets des phénomènes dangereux maximum a été réalisée sans prise en compte du niveau de maîtrise des risques de l'exploitant et des barrières de sécurité actives existantes, ce qui est pénalisant.

L'Etude Détaillée des Risques est une étape de l'analyse de risques. Sa finalité est de porter un examen approfondi sur les phénomènes dangereux susceptibles de conduire à un accident majeur.

La notion d'accident majeur est définie dans la circulaire du 10 mai 2010. Elle est consolidée à l'article 2 de l'arrêté du 26 mai 2014 relatif à la prévention des accidents majeurs dans les installations classées mentionnées à la section 9, chapitre V, titre Ier du livre V du code de l'environnement

Accident majeur : un événement tel qu'une émission, un incendie ou une explosion d'importance majeure résultant de développements incontrôlés survenus au cours de l'exploitation, entraînant, pour les intérêts visés au L. 511-1 du code de l'environnement, des conséquences graves, immédiates ou différées, et faisant intervenir une ou plusieurs substances ou des mélanges dangereux.

Les phénomènes dangereux maximums n'entraînant pas d'effets létaux et significatifs aux tiers à l'extérieur des limites de propriété présenteront un risque considéré acceptable. Pour les accidents majeurs (effets à l'extérieur du site), une Etude Détaillée des Risques sera donc nécessaire afin de caractériser le risque.

9.1 METHODOLOGIE

9.1.1 Identification des accidents majeurs

Les accidents majeurs sont les phénomènes dangereux dont les effets sortent des limites de propriété de l'établissement.

Le rapport Ω-6 de l'I.N.E.R.I.S. propose la définition suivante d'un scénario d'accident majeur : « Séquence d'événements qui, s'ils ne sont pas maîtrisés, s'enchaînent ou se combinent jusqu'à l'apparition de dommages majeurs au niveau des cibles de l'environnement ».

Cette définition rejoint la définition donnée dans la circulaire du 10 mai 2010 : « Enchaînement d'événements conduisant d'un événement initiateur à un accident (majeur), dont la séquence et les liens logiques découlent de l'analyse de risque. En général, plusieurs scénarios peuvent mener à un même phénomène dangereux pouvant conduire à un accident (majeur) : on dénombre autant de scénarios qu'il existe de combinaisons possibles d'événements y aboutissant ».

9.1.2 Cadre général

L'étude détaillée des risques a pour objectif de déterminer le niveau de risque de ces installations (c'est-à-dire le couple probabilité/gravité). Elle s'appuie :

- ✓ Sur l'adéquation entre les événements indésirables (conduisant à l'événement redouté) et les mesures de prévention instaurées sur le site (arbre des causes) ;
- ✓ Sur la prise en compte des mesures de sécurité visant à réduire les effets d'un phénomène dangereux libérés suite à l'occurrence de l'événement redouté (arbre des événements).

Le chapitre **8. Description des moyens de prévention, détection, protection et d'intervention** a présenté les principaux moyens de maîtrise des risques qui sont instaurés sur le site.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

L'étude détaillée des risques s'articule de la façon suivante :

- ✓ Une synthèse de l'analyse des risques : elle vise à souligner les causes pouvant conduire à l'événement redouté sélectionné ;
- ✓ L'élaboration des arbres des événements, représentation graphique permettant d'identifier les différents scénarii d'accidents une fois l'occurrence de l'événement redouté avéré ;
- ✓ L'évaluation des probabilités d'occurrence du risque brut, désigné ci-avant comme le Phénomène Dangereux Maximum ;
- ✓ La caractérisation de la gravité des effets du risque brut, donnée par l'intensité des effets et la sensibilité du milieu humain impacté ;
- ✓ La caractérisation du scénario d'accident majeur maximum : il correspond au phénomène dangereux (PhD), et considère la défaillance de l'ensemble des barrières de protection.
- ✓ L'étude du scénario d'accident majeur réduit, qui correspond au fonctionnement partiel ou total des barrières de protection.

9.1.3 Outils d'appréciation des risques

9.1.3.1 Cotation de la probabilité d'occurrence

L'évaluation de la probabilité d'occurrence d'un scénario est définie par la fréquence d'occurrence de l'événement redouté central et par les probabilités de défaillances des organes de sécurité instaurés (cf. arbre des événements).

En cas de disponibilités de bases de données pertinentes quant aux probabilités d'occurrence des événements initiateurs, l'évaluation de la probabilité peut s'appuyer sur la fréquence des événements initiateurs spécifiques ou génériques et sur les niveaux de confiance des mesures de maîtrise des risques agissant en prévention ou en limitation des effets.

A défaut de données fiables, disponibles et statistiquement représentatives, il est fait usage de banques de données internationales reconnues, de banques de données relatives à des installations ou équipements similaires mis en œuvre dans des conditions comparables, et d'avis d'experts fondés et justifiés (Purple Book, ARAMIS...).

Si la démarche semi-quantitative d'appréciation de chacun des événements initiateurs ne peut être conduite pour définir la probabilité d'occurrence de l'Événement Redouté Central, alors les bases de données précitées sont retenues pour définir la fréquence d'occurrence dudit ERC.

Une fois la probabilité d'occurrence de l'accident calculée, il convient d'apprécier le « degré » de l'occurrence (courante, extrêmement rare...) du scénario d'accident.

L'appréciation des probabilités d'occurrence des scénarii d'accidents sera réalisée à l'aide de l'échelle d'évaluation quantitative proposée dans l'arrêté du 29 septembre 2005.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

| Echelle de probabilité | E | D | C | B | A |
|--|--|---|---|--|--|
| Appréciation qualitative | « événement possible mais extrêmement peu probable » : n'est pas impossible au vu des connaissances actuelles mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années d'installations | « événement très improbable » : s'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité | « événement improbable » : un événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité | « événement probable sur site » : s'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie des installations | « événement courant » : se produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie des installations, malgré d'éventuelles mesures correctives |
| Appréciation quantitative (par unité et par an) | 10 ⁻⁵ | 10 ⁻⁴ | | 10 ⁻³ | 10 ⁻² |

Tableau 27 : Echelle de probabilités, arrêté du 29 septembre 2005

9.1.3.2 Cotation de la gravité

« La gravité des conséquences potentielles prévisibles d'un accident sur les personnes physiques, parmi les intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement, résulte de la combinaison en un point de l'espace de l'intensité des effets d'un phénomène dangereux, et de la vulnérabilité des personnes potentiellement exposées à ces effets, en tenant compte, le cas échéant, des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et de la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'accident si la cinétique de l'accident le permet. Pour les effets toxiques, les personnes exposées se limitent aux personnes potentiellement présentes dans le panache de dispersion du toxique considéré »

Article 10 de l'arrêté du 29 septembre 2005

L'échelle de gravité retenue est celle de l'Annexe 3 de l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif « à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études des dangers des installations classées soumises à autorisation » :

| Niveaux | Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs | Zone délimitée par le seuil des effets létaux | Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine |
|-----------------------|---|---|--|
| Désastreux | Plus de 10 personnes exposées | Plus de 100 personnes exposées | Plus de 1000 personnes exposées |
| Catastrophique | Moins de 10 personnes exposées. | Entre 10 et 100 personnes. | Entre 100 et 1 000 personnes exposées. |
| Important | Au plus 1 personne exposée. | Entre 1 et 10 personnes exposées. | Entre 10 et 100 personnes exposées. |
| Sérieux | Aucune personne exposée. | Au plus 1 personne exposée. | Moins de 10 personnes exposées. |
| Modéré | Pas de zone de létalité hors de l'établissement | | Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à «une personne». |

Tableau 28 : Echelle d'évaluation de la gravité, arrêté du 29 septembre 2005

Personne exposée : en tenant compte le cas échéant des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et de la propagation de ses effets le permette.

L'isobare 20 mbar ne fait pas l'objet d'une cotation en gravité.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Les règles de comptage des cibles préconisées dans la fiche n°1 de la circulaire du 10 mai 2010 sont ici rappelées.

Pour les **logements**, il est recommandé de retenir la moyenne I.N.S.E.E. (2,5 personnes) ou de réaliser un comptage réel.

Pour les **zones d'activités** (industries et autres activités ne recevant pas habituellement de public) : prendre le nombre de salariés, le cas échéant sans compter leurs routes d'accès.

Pour les **voies de circulation automobiles**, il est recommandé de compter 0,4 personne permanente par km exposé par tranche de 100 v/j. Cependant, les voies de circulation n'ont à être prises en considération que si elles sont empruntées par un nombre significatif de personnes qui ne sont pas déjà comptées parmi les personnes exposées dans d'autres catégories d'installations.

Pour les **voies de circulation fluviales**, il est recommandé de compter 0,1 personne permanente par km exposé par péniche et par jour.

Pour les **chemins de randonnées**, il est recommandé de compter 2 personnes pour 1 km par tranche de 100 promeneurs/jour en moyenne.

Les **terrains non bâtis** sont déclinés en 3 types : non aménagés et très peu fréquentés, aménagés mais peu fréquentés et aménagés et potentiellement fréquentés ou très fréquentés. La règle de comptage préconise 1 personne pour 100 ha non aménagés, 1 personne pour 10 ha aménagés et 10 personnes à l'hectare pour un terrain très fréquenté. Au moins une personne sera considérée comme impactée dans le cas des terrains non bâtis.

L'Arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation, précise l'approche à retenir pour caractériser la gravité d'un scénario d'accident majeur :

- ✓ *Article 7 : Lors de l'évaluation des conséquences d'un accident, sont prises en compte, d'une part, la cinétique d'apparition et d'évolution du phénomène dangereux correspondant et, d'autre part, celle de l'atteinte des intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement puis de la durée de leur exposition au niveau d'intensité des effets correspondant. Ces derniers éléments de cinétique dépendent des conditions d'exposition des intérêts susvisés, et notamment de leur possibilité de fuite ou de protection.*
- ✓ *Article 8 : La cinétique de déroulement d'un accident est qualifiée de lente, dans son contexte, si elle permet la mise en œuvre de mesures de sécurité suffisantes, dans le cadre d'un plan d'urgence externe, pour protéger les personnes exposées à l'extérieur des installations objet du plan d'urgence avant qu'elles ne soient atteintes par les effets du phénomène dangereux.*

Les phénomènes dangereux étudiés sont des rejets de gaz toxiques, des rejets de gaz inflammables avec inflammation immédiate au point de rejet (feu torche) ou inflammation retardée (UVCE et Flash-Fire) et des explosions de gaz en milieux confinés.

L'ensemble de ces phénomènes dangereux sont à cinétique rapide : une fois l'occurrence de l'événement redouté, il n'est pas possible de mettre à l'abri les cibles potentielles.

De fait, les cibles potentielles qui seront impactées par les zones d'effets seront considérées comme « cibles exposées », conformément à l'article 10 de l'arrêté du 29 septembre 2005, sauf à ce que leur exposition soit écartée (disposition constructive écran par rapport à l'effet incident).

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

9.1.3.3 Appréciation de la criticité des risques

Dans le but d'assurer une certaine cohérence des outils d'appréciation du risque, il est choisi de positionner le risque afférent aux différents scénarii d'accidents étudiés dans la grille de criticité établie dans la circulaire du 29 septembre 2005.

La circulaire est dédiée aux « *Critères d'appréciation de la démarche de maîtrise des risques d'accidents susceptibles de survenir dans les établissements dits SEVESO, visés par l'arrêté du 10 mai 2000 modifié* » : elle n'est pas applicable au site, mais constitue un outil d'analyse pertinent.

La légende est définie telle que :

- ✓ En vert, le risque est jugé acceptable ;
- ✓ En rouge, le risque est jugé inacceptable ;
- ✓ En jaune, le risque est critique : il est nécessaire de mettre en œuvre des mesures compensatoires pour réduire le niveau du risque.

| Gravité des conséquences sur les personnes exposées | Probabilité d'occurrence | | | | |
|---|--------------------------|------------|------------|------------|------------|
| | E | D | C | B | A |
| Désastreux | MMR rang 2 | Non rang 1 | Non rang 2 | Non rang 3 | Non rang 4 |
| Catastrophique | MMR rang 1 | MMR rang 2 | Non rang 1 | Non rang 2 | Non rang 3 |
| Important | MMR rang 1 | MMR rang 1 | MMR rang 2 | Non rang 1 | Non rang 2 |
| Sérieux | | | MMR rang 1 | MMR rang 2 | Non rang 1 |
| Modéré | | | | | MMR rang 1 |

Figure 39 - Grille d'appréciation des risques

La graduation des cases « NON » ou « M.M.R. » en « rangs », correspond à un risque croissant, depuis le rang 1 jusqu'au rang 4 pour les cases « NON » et depuis le rang 1 jusqu'au rang 2 pour les cases « M.M.R. ». Cette graduation correspond à la priorité que l'on peut accorder à la réduction des risques, en s'attachant d'abord à réduire les risques les plus importants (rangs les plus élevés).

Le programme technique du projet établi par le SYCTOM contraint davantage encore cette matrice des risques puisqu'il impose des critères complémentaires pour juger de l'acceptabilité des risques.

La grille de criticité suivante est applicable pour le projet :

| Gravité des conséquences sur les personnes exposées | Probabilité d'occurrence | | | | |
|---|--------------------------|---|---|---|---|
| | E | D | C | B | A |
| Désastreux | | | | | |
| Catastrophique | | | | | |
| Important | | | | | |
| Sérieux | | | | | |
| Modéré | | | | | |

Figure 40 : Grille d'appréciation des risques

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Les scénarii d'accidents majeurs positionnés en zones orange et rouge ne sont pas acceptables en regard des exigences du programme.

La légende est définie telle que :

- ✓ en vert, « zone de vigilance » : zone où les risques sont acceptables si les barrières mises en place ne sont pas retirées
- ✓ en jaune, une zone de risque intermédiaire « risque à surveiller » : zone « MMR » au sens de la circulaire du 10 mai 2010. Dans cette zone une démarche d'amélioration continue particulièrement pertinente, en vue d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques, et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation
- ✓ en orange, une zone de risque élevée « risque critique » : zone de risque inacceptable au sens du présent programme
- ✓ en rouge, une zone de risque inacceptable « risque critique » : zone « NON » au sens de la circulaire du 10 mai 2010 : le principe du procédé et de ses méthodes d'exploitation est à revoir

9.2 IDENTIFICATION DES SCENARII D'ACCIDENTS MAJEURS DU PROJET

Les tableaux ci-après présentent, pour chacun des phénomènes dangereux sélectionnés dans le cadre des activités du site, les distances d'effets relatives au Seuil des Effets Létaux Significatifs, au Seuil des Effets Létaux et au Seuil des Effets Irréversibles.

La confrontation de ces zones d'effets et de l'implantation de l'installation source du danger étudié permet de conclure quant au dépassement desdits effets des limites de propriété, et par suite, quant aux scénarii nécessitant une Etude Détaillée des Risques.

L'identification est menée sur les cartographies « brutes », en ce sens où la présence des barrières passives que constituent les murs des bâtiments n'est pas considérée. Les effets de surpression ont été étudiés dans le cadre d'une propagation en champs libre. L'approche se veut dimensionnante à ce stade de l'analyse de risques.

Annexe 14 : cartographies des phénomènes dangereux

Nota :

Seuls les phénomènes dangereux caractérisés par des effets relatifs aux intensités, définies dans l'arrêté ministériel du 29/09/2005 et atteintes, font l'objet de cartographies. Les cartouches rappellent les seuils d'effets de l'arrêté ministériel à étudier : la non représentation d'un seuil sur la cartographie signifie que le seuil n'est pas atteint.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

| | Phénomène dangereux | Effet | Distances hors des limites du site ? | | | | Bris de vitres | Scénario d'accident majeur ? |
|--------|--|-------------|--------------------------------------|-------------------|-------------------|-----|--|------------------------------|
| | | | SELS | SEL | SEI | | | |
| PhD_1A | Explosion du pré-digester vide | Surpression | non | non | oui | oui | Scénario accident majeur | |
| PhD_1B | Explosion du ciel gazeux du pré-digester rempli | Surpression | non | non | non | oui | - | |
| PhD_1C | Emission de gaz suite rupture pneumatique du pré-digester : relargage de biogaz sans inflammation | Toxiques | non | non | non | non | - | |
| PhD_1D | Flash-fire suite rupture pneumatique du pré-digester : relargage biogaz et inflammation, effets thermiques | Thermiques | non | non | non | non | - | |
| PhD_1E | UVCE suite rupture pneumatique du pré-digester : relargage biogaz et inflammation, effets de surpression | Surpression | non | non | non | oui | - | |
| PhD_2A | Explosion d'un digester vide | Surpression | non | non | oui | oui | Scénario accident majeur | |
| PhD_2B | Explosion du ciel gazeux d'un digester rempli | Surpression | non | non | oui | oui | Scénario accident majeur | |
| PhD_2C | Emission de gaz suite rupture pneumatique d'un digester : relargage de biogaz sans inflammation | Toxiques | non | non | non | non | - | |
| PhD_2D | Flash-fire suite rupture pneumatique d'un digester : relargage biogaz et inflammation | Thermiques | oui (en altitude) | oui (en altitude) | oui (en altitude) | - | Scénario accident majeur (effets en altitude) | |

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

| | | Distances hors des limites du site ? | | | | | Bris de vitres | Scénario d'accident majeur ? |
|--------|---|--------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----|--|------------------------------|
| | Phénomène dangereux | Effet | SELS | SEL | SEI | | | |
| PhD_2E | UVCE suite rupture pneumatique d'un digesteur : relargage biogaz et inflammation | Surpression | non | non | oui | oui | Scénario accident majeur | |
| PhD_3A | Explosion de la cuve tampon expédition barges vide | Surpression | non | non | non | oui | - | |
| PhD_3B | Explosion du ciel gazeux de la cuve tampon d'expédition barges | Surpression | non | non | non | non | - | |
| PhD_3C | Emission de gaz suite rupture pneumatique cuve expédition : relargage de biogaz sans inflammation | Toxiques | non | non | non | non | - | |
| PhD_3D | Flash-fire suite rupture pneumatique cuve expédition : relargage biogaz et inflammation | Thermiques | non | non | non | - | - | |
| PhD_3E | UVCE suite rupture pneumatique cuve expédition : relargage biogaz et inflammation | Surpression | non | non | non | oui | - | |
| PhD_4A | Explosion du gazomètre | Surpression | non | non | oui | oui | Scénario accident majeur | |
| PhD_4B | Emission de gaz suite rupture pneumatique du gazomètre : relargage de biogaz sans inflammation | Toxiques | non | non | non | - | - | |
| PhD_4C | Flash-fire suite rupture pneumatique du gazomètre : relargage de biogaz et inflammation | Thermiques | oui (en altitude) | oui (en altitude) | oui (en altitude) | - | Scénario accident majeur (effets en altitude) | |
| PhD_4D | UVCE suite rupture pneumatique du gazomètre : relargage de biogaz et inflammation | Surpression | non | non | oui | oui | Scénario accident majeur | |

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

| | Phénomène dangereux | Effet | Distances hors des limites du site ? | | | Bris de vitres | Scénario d'accident majeur ? |
|--------|---|-------------|--------------------------------------|-------------------|-------------------|----------------|--|
| | | | SELS | SEL | SEI | | |
| PhD_5A | Emission de gaz suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en sortie des stockages de digestat : relargage de biogaz brut sans inflammation | Toxiques | non | non | non | - | - |
| PhD_5B | Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en sortie des stockages de digestat : relargage de biogaz brut avec inflammation immédiate | Thermiques | oui (en altitude) | oui (en altitude) | oui (en altitude) | - | Scénario accident majeur (effets en altitude) |
| PhD_5C | Flash-fire suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en sortie des stockages de digestat : relargage de biogaz brut avec inflammation retardée | Thermiques | non | non | non | - | - |
| PhD_5D | UVCE suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en sortie des stockages de digestat : relargage de biogaz brut avec inflammation retardée | Surpression | non | non | non | non | - |
| PhD_6A | Emission de gaz suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie basse : relargage de biogaz brut sans inflammation | Toxiques | non | non | non | - | - |
| PhD_6B | Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie basse : relargage de biogaz brut avec inflammation immédiate | Thermiques | oui | oui | oui | - | Scénario accident majeur |
| PhD_6C | Flash-fire suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie basse : relargage de biogaz brut avec inflammation retardée | Thermiques | non | non | non | - | - |
| PhD_6D | UVCE suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie basse : relargage de biogaz brut avec inflammation retardée | Surpression | non | non | non | oui | - |
| PhD_7A | Emission de gaz suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz désulfuré en partie basse : relargage de biogaz désulfuré sans inflammation | Toxiques | non | non | non | - | - |

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

| | Phénomène dangereux | Effet | Distances hors des limites du site ? | | | | Bris de vitres | Scénario d'accident majeur ? |
|---------|--|------------------------|--------------------------------------|-----|-----|-----|---------------------------------|------------------------------|
| | | | SELS | SEL | SEI | | | |
| PhD_7B | Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne distribution de biogaz désulfuré en partie basse : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation immédiate | Thermique | oui | oui | oui | - | Scénario accident majeur | |
| PhD_7C | Flash-fire suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz désulfuré en partie basse : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation retardée | Thermique (Flash-Fire) | non | non | non | - | - | |
| PhD_7D | UVCE suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz désulfuré en partie basse : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation retardée | UVCE (surpression) | non | non | non | oui | - | |
| PhD_8A | Feu torche suite rupture guillotine d'un tronçon aérien d'une canalisation de biométhane reliant le module épuration au poste d'injection GRDF : relargage de biométhane avec inflammation immédiate | Thermique | non | non | non | - | - | |
| PhD_8B | Flash-fire suite rupture guillotine d'un tronçon aérien d'une canalisation de biométhane reliant le module épuration au poste d'injection GRDF : relargage de biométhane avec inflammation retardée | Thermique (Flash-Fire) | non | non | non | - | - | |
| PhD_8C | UVCE suite rupture guillotine d'un tronçon aérien d'une canalisation de biométhane reliant le module épuration au poste d'injection GRDF : relargage de biométhane avec inflammation retardée | UVCE (surpression) | non | non | non | non | - | |
| PhD_9 | Explosion de gaz dans le container épuration | Surpression | non | non | non | non | - | |
| PhD_10A | Emission de gaz suite guillotine du tronçon aérien en sortie du compresseur : relargage de biogaz désulfuré sans inflammation | Toxiques | non | non | non | - | - | |
| PhD_10B | Feu torche suite rupture guillotine du tronçon aérien en sortie du compresseur : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation immédiate | Thermiques | oui | oui | oui | - | Scénario accident majeur | |
| PhD_10C | Flash-fire suite rupture guillotine du tronçon aérien en sortie du compresseur : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation retardée | Thermiques | non | non | non | - | - | |

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

| | Phénomène dangereux | Effet | Distances hors des limites du site ? | | | | Scénario d'accident majeur ? |
|---------|---|-------------|--------------------------------------|-----|-----|----------------|------------------------------|
| | | | SELS | SEL | SEI | Bris de vitres | |
| PhD_10D | UVCE suite rupture guillotine du tronçon aérien en sortie du compresseur : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation retardée | Surpression | non | non | non | non | - |
| PhD11 | Explosion de gaz dans le local chaufferie | Surpression | non | non | non | oui | - |
| PhD_12A | Rejet de biogaz brut en sortie de torchère suite à perte de brulage | Toxiques | non | non | non | non | - |
| PhD_12B | Flash-fire suite rejet de biogaz brut en sortie de torchère suite à perte de brulage puis inflammation retardée | Thermiques | non | non | non | non | - |
| PhD_12C | UVCE suite rejet de biogaz brut en sortie de torchère suite à perte de brulage puis inflammation retardée, effets de surpression | Surpression | non | non | non | non | - |

Tableau 29 : Identification des phénomènes dangereux avec effets aux SELS, SEL ou SEI hors site : désignation des scénarii d'accident majeur

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Les conclusions suivantes sont établies :

- ✓ Sur les 43 configurations / phénomènes dangereux modélisés, 24 sont caractérisés par des effets qui ne sortent pas des limites de propriétés (ou atteints en altitude)
- ✓ Sur les 43 configurations / phénomènes dangereux modélisés, 3 sont caractérisés par des effets qui sortent des limites de propriétés mais en altitude
- ✓ Sur les 16 configurations / phénomènes dangereux modélisés dont des distances d'effets aux seuils de maîtrise de l'urbanisation sortent des limites de site pour une cible à hauteur d'homme :
 - 7 le sont exclusivement pour le seuil des bris de vitres
 - 6 le sont pour le SEI, pour des effets de surpression (50 mbar)
 - 3 le sont pour le SELS, pour des effets thermiques suite à un feu torche

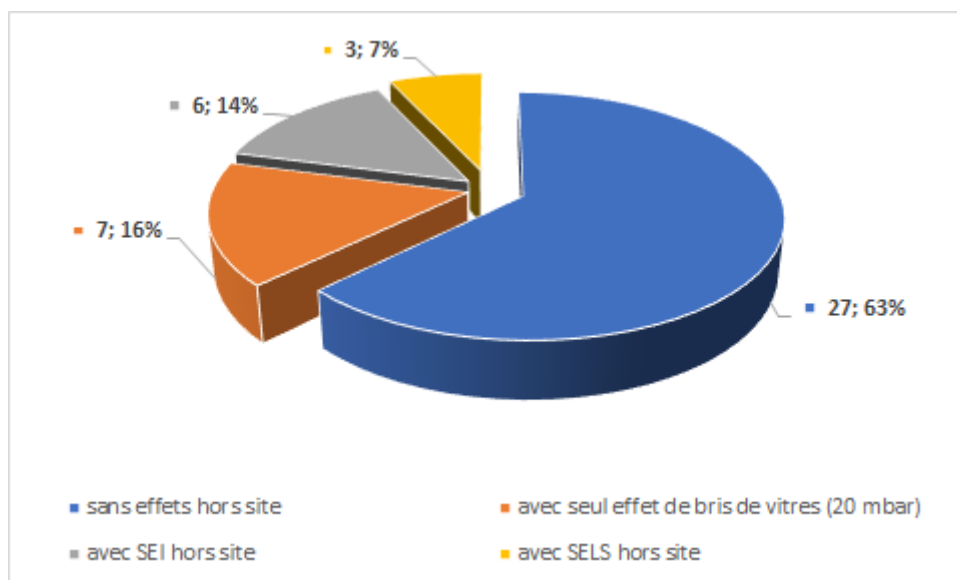


Figure 41 : répartition des phénomènes dangereux en fonction des effets hors site pour une cible à hauteur d'homme

L'examen des cartographies des distances d'effets des phénomènes dangereux dimensionnants et majorants rend compte de 12 scénarii d'accidents majeurs dont 3 caractérisant des phénomènes dangereux dont les effets sortent du site mais en altitude (et non pour une cible à hauteur d'homme):

- ✓ PhD_1A : Explosion du pré-digesteur vide
- ✓ PhD_2A : Explosion d'un digesteur vide
- ✓ PhD_2B : Explosion du ciel gazeux d'un digesteur rempli
- ✓ PhD_2D : Flash-fire suite rupture pneumatique digesteur rempli
- ✓ PhD_2E : UVCE suite rupture pneumatique d'un digesteur : relargage biogaz et inflammation
- ✓ PhD_4A : Explosion du gazomètre
- ✓ PhD_4C : Flash-fire suite rupture pneumatique gazomètre

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

- ✓ PhD_4D : UVCE suite rupture pneumatique du gazomètre : relargage de biogaz t inflammation
- ✓ PhD_5B : Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie haute en sortie des stockages de digestat : relargage de biogaz brut avec inflammation immédiate
- ✓ PhD_6B : Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie basse : relargage de biogaz brut avec inflammation immédiate
- ✓ PhD_7B : Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne distribution de biogaz désulfuré en partie basse : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation immédiate
- ✓ PhD_10B : Feu torche suite rupture guillotine du tronçon aérien en sortie du compresseur : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation immédiate

9.3 CARACTERISATION DES PROBABILITES D'OCCURRENCE DES SCENARII D'ACCIDENTS MAJEURS

9.3.1 Cadre et analyse

Les 12 scenarii d'accidents majeurs identifiés s'appuient sur 3 types d'Evénements Redoutés Centraux :

- ✓ L'apport d'une source d'énergie suffisante au sein d'une ATEX dans une enceinte fermée :
 - PhD_1A : Explosion du pré-digester vide
 - PhD_2A : Explosion d'un digester vide
 - PhD_2B : Explosion du ciel gazeux d'un digester rempli
 - PhD_4A : Explosion du gazomètre

- ✓ La perte de confinement sur une enceinte / réservoir de stockage de gaz inflammable et la libération de gaz dans l'atmosphère, complétée par l'Evénement Redouté Secondaire d'inflammation retardée :
 - PhD_2D : flash-fire suite rupture pneumatique d'un digester : relargage biogaz et inflammation (effets thermiques)
 - PhD_2E : UVCE suite rupture pneumatique d'un digester : relargage biogaz et inflammation (effets de surpression)
 - PhD_4C : flash-fire suite rupture pneumatique du gazomètre : relargage biogaz et inflammation (effets thermiques)
 - PhD_4D : UVCE suite rupture pneumatique du gazomètre : relargage de biogaz et inflammation (effets de surpression)

- ✓ La brèche sur canalisation de gaz, complétée par l'Evénement Redouté Secondaire d'inflammation immédiate :
 - PhD_5B : Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie haute en sortie des stockages de digestat : relargage de biogaz brut avec inflammation immédiate
 - PhD_6B : Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie basse : relargage de biogaz brut avec inflammation immédiate
 - PhD_7B : Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne distribution de biogaz désulfuré en partie basse : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation immédiate
 - PhD_10B : Feu torche suite rupture guillotine du tronçon aérien en sortie du compresseur : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation immédiate

L'évaluation de la probabilité de ces ERC ne sera pas conduite par définition et analyse des arbres des causes associées. La désignation de l'ensemble des Evénements Initiateurs et surtout la caractérisation en probabilité d'occurrence pour chacun de ces événements n'est pas aboutie / disponible (bibliographie consacrée).

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

La probabilité d'occurrence de ces ERC est appréciée via l'exploitation de l'accidentologie, via la description qualitative des classes d'occurrence de la grille de probabilités de l'arrêté ministériel du 29/09/2005, mais aussi via l'exploitation de la base de données dont le BEVI¹⁹ (ancien Purple Book du TNO) qui propose la définition de fréquence d'occurrence pour des ERC singuliers.

Le BEVI ne présente pas de probabilité explicite relative à l'explosion / éclatement d'une capacité mais désigne davantage un mode de libération de l'inventaire (instantané ou continu). Le guide Dépôts de Liquides Inflammables propose une probabilité de $4,0 \cdot 10^{-5}$ /an pour l'explosion de bac à toit fixe (source LASTFIRE). Les stockages du projet réalisés dans le pré-digesteur, digesteurs et cuve de digestat liquides ne sont pas des stockages de liquides inflammables. Néanmoins la référence est considérée car le procédé de méthanisation conduit à la production de biogaz dans ces capacités, assimilées ici à la création de vapeurs inflammables suite évaporation de liquides inflammables.

Les éléments suivants du BEVI sont mis en évidence.

La base du BEVI propose la désignation de probabilités d'occurrence relative à des capacités de stockage sous pression, enterrée ou aérienne, à des capacités de stockage atmosphérique aérienne ou encore à des capacités de stockage de gaz.

Le critère « pressurisé » des 2 premières catégories citées s'entend selon le BEVI pour une pression dans l'enceinte supérieure ou égale à 500 mbar. La pression dans les enceintes pré-digesteur, digesteurs et cuve de stockage de digestat liquide est inférieure à 500 mbar : elles sont à considérer comme des stockages atmosphériques aériens selon le BEVI (chapitre 3.6 du BEVI). Le gazomètre correspond à un stockage de gaz (chapitre 3.7 du BEVI).

Dans le cas d'un stockage de gaz, le BEVI définit 3 scénarios : rejet instantané de tout l'inventaire, rejet constant de l'ensemble de l'inventaire pendant 10 minutes et rejet continu de l'inventaire depuis une brèche de diamètre 10 mm. Les probabilités proposées ne considèrent pas la présence de soupape. Les probabilités sont respectivement de $5 \cdot 10^{-6}$ /an, $5 \cdot 10^{-6}$ /an et $1 \cdot 10^{-4}$ /an.

Dans le cas de stockages atmosphériques, plusieurs configurations de stockage sont proposées dans le BEVI : stockage simple paroi, stockages double paroi, seconde paroi résistante aux effets de pression internes, aux effets de pressions externes...

Les stockages réalisés dans le pré-digesteur, les digesteurs et la cuve de digestat liquide répondent à la configuration d'un stockage simple paroi désigné dans le BEVI. Le BEVI définit 3 scénarios : rejet instantané de tout l'inventaire (ie rupture catastrophique), rejet constant de l'ensemble de l'inventaire pendant 10 minutes et rejet continu de l'inventaire depuis une brèche de diamètre 10 mm. Les probabilités sont respectivement de $5 \cdot 10^{-6}$ /an, $5 \cdot 10^{-6}$ /an et $1 \cdot 10^{-4}$ /an. Ces probabilités intègrent la présence de soupape de surpression / dépression.

Concernant les fuites sur canalisations, la base de données du BEVI propose 2 Evénement Redouté Centraux : la rupture guillotine et la fuite via une brèche de diamètre compris entre 10% et 50% du diamètre nominal de la conduite. Pour chacun des 2 ERC, 3 probabilités sont désignées selon le diamètre nominal de la canalisation : inférieur à 75 mm, compris entre 75 mm et 150 mm et supérieur à 150 mm.

Pour les scénarios et les fréquences de défaillance, aucune distinction n'est faite entre des conduites de process ou de transport, selon les matériaux de conception, selon la présence ou non de revêtement ou encore selon la pression de design. Seule une distinction pour des canalisations aériennes ou enterrées est proposée.

Les probabilités considèrent la présence des brides, raccords, soudures et vannes.

¹⁹ *Reference Manual Bevi Risk Assessments*

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

La base du BEVI propose également la désignation de probabilité des Evénements Redoutés Secondaires que sont l'inflammation immédiate ou retardée, et la dissociation d'un flash-fire et d'un UVCE.

Concernant les probabilités d'inflammation immédiate ou retardée, le BEVI définit plusieurs catégories de liquides et gaz, fonction de leur réactivité, puis leur assigne des probabilités correspondantes selon la nature du rejet (instantané ou continu).

Dans le cas des gaz, la catégorie la plus pénalisante est la catégorie 0 average / high réactivité (réactivité élevée et moyenne). Elle correspond au gaz extrêmement inflammable tels qu'ils peuvent être initiés au contact de l'air. Le BEVI établit également la liste des gaz inscrits en catégorie 0 low réactivité (faible réactivité), dans laquelle est désigné le méthane.

Le biogaz est composé essentiellement de CH₄ et CO₂. La teneur en CO₂ réduit le caractère combustible du biogaz par rapport à du méthane. Dans une approche dimensionnante, le biogaz est assimilé à du méthane et caractérisé par la catégorie 0 low au sens du BEVI.

Le tableau de correspondances des probabilités d'inflammation, fonction des catégories et des rejets est le suivant :

| Substance category | Source term Continuous | Source term Instantaneous | Probability of direct ignition |
|-------------------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| Category 0 average/ high reactivity | < 10 kg/s | < 1,000 kg | 0.2 |
| | 10 – 100 kg/s | 1000 – 10,000 kg | 0.5 |
| | > 100 kg/s | > 10,000 kg | 0.7 |
| Category 0 low reactivity | < 10 kg/s | < 1,000 kg | 0.02 |
| | 10 – 100 kg/s | 1000 – 10,000 kg | 0.04 |
| | > 100 kg/s | > 10,000 kg | 0.09 |
| Category 1 | All flow rates | All quantities | 0.065 |
| Category 2 | All flow rates | All quantities | 0.01 |
| Category 3, 4 | All flow rates | All quantities | 0 |

Tableau 30 :BEVI, probabilités d'inflammation immédiate et retardée

Dans le cas de l'ERC « perte de confinement sur une enceinte fermée de stockage de gaz », le rejet est instantané. Dans le cas de l'ERC « brèche sur canalisation », le rejet est continu.

9.3.2 Evaluation de la probabilité d'occurrence des scénarii liés à l'explosion interne d'une ATEX dans une enceinte confinée

9.3.2.1 Rappels des scénarii

Les 4 scénarii d'accidents majeurs identifiés dont l'Evénement Redouté Central est l'apport d'une source d'énergie suffisante au sein d'une ATEX dans une enceinte fermée sont :

- ✓ PhD_1A : Explosion du pré-digester vide
- ✓ PhD_2A : Explosion d'un digester vide
- ✓ PhD_2B : Explosion du ciel gazeux d'un digester rempli
- ✓ PhD_4A : Explosion du gazomètre

9.3.2.2 Explosions dans le pré-digesteur ou dans un digesteur

Le risque d'explosion est lié à la formation d'une zone ATEX de gaz (le biogaz contenant du méthane).

L'explosion n'a lieu que si les proportions de combustible et comburant sont dans le domaine d'explosivité et si une source d'inflammation est présente.

Les PhD_1A et PhD_2A considèrent que la capacité de stockage de digestat, respectivement le pré-digesteur et les digesteurs – se soit vidé du digestat liquide et que le volume entier de la capacité est rempli de biogaz. Le PhD_2B considère que le digesteur est rempli de digestat.

Il est également supposé l'introduction d'air dans la capacité tel que le mélange biogaz / air propose une concentration comprise entre les limites d'inflammabilité du nuage.

L'approche est dimensionnante.

L'INERIS dans le rapport « 201652 - 2437679 - v2.0 26/01/2021 Scénarios accidentels et modélisation des distances d'effets associées pour des installations de méthanisation de taille agricole et industrielle » complète la définition des 2 scénarii d'explosion dans la capacité de stockage de digestat :

✓ *L'explosion du digesteur vide.*

Dans ce premier cas, il s'agit d'un scénario qui ne peut se produire que lorsque le digesteur est en phase de vidange technique ou lors d'une vidange accidentelle si celle-ci est possible, en l'absence d'inertage, et à condition que suffisamment de biogaz soit présent pour atteindre des conditions stœchiométriques. (Dans une approche conservative, on pourra englober dans ce scénario les phases de remplissage initial et après maintenance périodique pendant lesquelles la production progressive de biogaz entraîne la présence d'une atmosphère explosive dans le ciel gazeux du digesteur pendant un certain temps (atteinte de la LIE jusqu'à dépassement de la LSE) même si le digesteur contient une certaine quantité d'intrants et n'est donc pas complètement vide. Ce scénario pourra également être traité séparément ce qui nécessitera la réalisation de modélisations spécifiques.)

✓ *L'explosion du ciel gazeux lorsque le digesteur est plein, c'est-à-dire en fonctionnement normal.*

Ce scénario est ainsi plus probable que le précédent mais avec des effets beaucoup plus restreints.

L'accidentologie souligne que l'explosion d'une capacité de stockage de digestat est un évènement exceptionnel mais qui a déjà été rencontré dans des installations de méthanisation.

Il est rappelé que le risque d'explosion a été pris en compte dès la conception de l'installation. La liste des organes de sécurité mis en place est ici rappelée :

- ✓ Soupape de sécurité munie d'un dispositif antigel (traçage ATEX)
- ✓ Capteur de pression (haute et basse)
- ✓ Suivi du procédé de méthanisation (débits, agitation, mesures CH₄, O₂...)
- ✓ Etanchéité des équipements
- ✓ Signalisation du risque ATEX avec panneaux d'interdiction de fumer, d'approcher une flamme nue Utilisation de matériels aux normes ATEX
- ✓ Inertage du ciel gazeux à l'azote avant maintenance
- ✓ Maintenance réalisée par des professionnels

Le guide Dépôts de Liquides Inflammables propose une probabilité de $4,0 \cdot 10^{-5}$ /an pour l'explosion de bac à toit fixe (source LASTFIRE), correspondant à une classe D selon l'échelle de cotation désignée dans l'arrêté ministériel du 29/09/2005.

Sur la base des définitions de classes de probabilité proposées dans la grille de cotation en probabilités de l'arrêté du 29/09/2005, il est retenu la qualification suivante : « événement très improbable » : s'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité, correspondant à la classe D de l'arrêté précité.

Il n'est pas opéré de distinction de classe de probabilité entre la configuration « capacité de stockage vide / capacité pleine ».

☛ **La probabilité d'occurrence définie pour les scénarii PhD_1A, explosion d'une ATEX dans le pré-digesteur vide de digestat, PhD_2A, explosion d'une ATEX dans le digesteur vide de digestat et PhD_2B, explosion d'une ATEX dans le digesteur rempli de digestat, sont caractérisés par la classe D désignée dans l'échelle de cotation de l'arrêté du 29/09/2005.**

9.3.2.3 Explosions dans le gazomètre

La séquence accidentelle est celle d'une perte de confinement sur la première membrane du gazomètre, inscrit dans le silo métallique, émission du nuage de gaz confiné dans le silo, introduction d'air dans le silo, puis apport d'une source d'inflammation dans le silo telle qu'elle provoque l'inflammation du nuage et l'éclatement des éléments de couverture légers et soufflables du silo qui héberge le gazomètre.

Il est supposé que le gazomètre soit rempli de gaz : l'approche est majorante.

Il est rappelé que le risque d'explosion a été pris en compte dès la conception du gazomètre. La liste des organes de sécurité mis en place est ici rappelée :

- ✓ Soupape de sécurité munie d'un dispositif antigel
- ✓ Capteur de pression (haute et basse)
- ✓ Suivi du procédé de méthanisation (débits, agitation, mesures CH₄, O₂...)
- ✓ Etanchéité des équipements
- ✓ Signalisation du risque ATEX avec panneaux d'interdiction de fumer, d'approcher une flamme nue, utilisation de matériels aux normes ATEX
- ✓ Enveloppe souple du gazomètre
- ✓ Maintenance réalisée par des professionnels

Le guide Dépôts de Liquides Inflammables propose une probabilité de $4,0 \cdot 10^{-5}$ /an pour l'explosion de bac à toit fixe (source LASTFIRE), correspondant à une classe D selon l'échelle de cotation désignée dans l'arrêté ministériel du 29/09/2005.

Sur la base des définitions de classes de probabilité proposées dans la grille de cotation en probabilités de l'arrêté du 29/09/2005, il est retenu la qualification suivante : « événement très improbable » : s'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité, correspondant à la classe D de l'arrêté précité.

☛ **La probabilité d'occurrence définie pour le scénario PhD_4A, explosion d'une ATEX dans le gazomètre (rempli de gaz), est caractérisée par la classe D désignée dans l'échelle de cotation de l'arrêté du 29/09/2005.**

9.3.3 Evaluation de la probabilité d'occurrence des scenarii lies à un relargage de biogaz depuis une capacité de stockage de digestat puis inflammation retardée

9.3.3.1 Rappels des scénarii

Les 4 scenarii d'accidents majeurs identifiés dont l'Événement Redouté Central est la perte de confinement sur une enceinte / réservoir de stockage de gaz inflammable et la libération de gaz dans l'atmosphère, complétée par l'Événement Redouté Secondaire d'inflammation retardée :

- ✓ PhD_2D : flash-fire suite rupture pneumatique d'un digesteur : relargage biogaz et inflammation (effets thermiques)
- ✓ PhD_2E : UVCE suite rupture pneumatique d'un digesteur : relargage biogaz et inflammation (effets de surpression)
- ✓ PhD_4C : flash-fire suite rupture pneumatique du gazomètre : relargage biogaz et inflammation (effets thermiques)
- ✓ PhD_4D : UVCE suite rupture pneumatique du gazomètre : relargage de biogaz et inflammation (effets de surpression)

9.3.3.2 PhD_2D : Flash-fire suite relargage de biogaz depuis un digesteur

La séquence accidentelle est celle d'une perte de confinement sur le digesteur conduisant à un rejet instantané de la masse de gaz disponible, puis d'une inflammation retardée du nuage inflammable qui se développe (mélange biogaz et air), inflammation caractérisée par des effets thermiques désignant un flash-fire²⁰.

Il est supposé que le digesteur est rempli de gaz : l'approche est majorante.

La liste des organes de sécurité mis en place sur le digesteur a été rappelé ci-avant.

Le BEVI propose des probabilités d'occurrence pour des Evénements Redoutés Centraux relatifs aux réservoirs de stockage atmosphériques (pression maximale de service inférieure à 500 mbar ; pression maximale généralement de l'ordre de 70 mbar).

Dans le cas d'un réservoir disposant d'une seule paroi (pas de double confinement, ni de membrane), le BEVI préconise une probabilité annuelle d'un rejet instantané depuis un réservoir de stockage à pression atmosphérique simple membrane de 5.10^{-6} / an (9.3.1 Cadre et analyse).

La probabilité d'inflammation retardée est appréciée en considérant les éléments du BEVI rappelés dans le *Tableau 30 : BEVI, probabilités d'inflammation immédiate et retardée*.

La modélisation du phénomène dangereux rend compte d'une masse de gaz libérée inférieure à 10 000 kg. Il est rappelé l'hypothèse formulée sur le biogaz : assimilé à une catégorie 0 faible réactivité au sens du BEVI. La probabilité d'inflammation immédiate est de 4.10^{-2} . La probabilité d'inflammation retardée est alors fixée à $9,6.10^{-1}$. Il est ainsi une probabilité très élevée d'inflammation du nuage, l'approche est dimensionnante.

L'inflammation du nuage inflammable émis dans l'environnement est caractérisée par des effets thermiques. Le BEVI dissocie l'occurrence du flash-Fire et de l'UVCE en cas d'inflammation retardée. Le Flash-fire intervient dans 60% des cas.

²⁰ La même séquence mais dont l'inflammation du nuage est caractérisée par des effets de surpression est l'UVCE, traité au chapitre suivant.

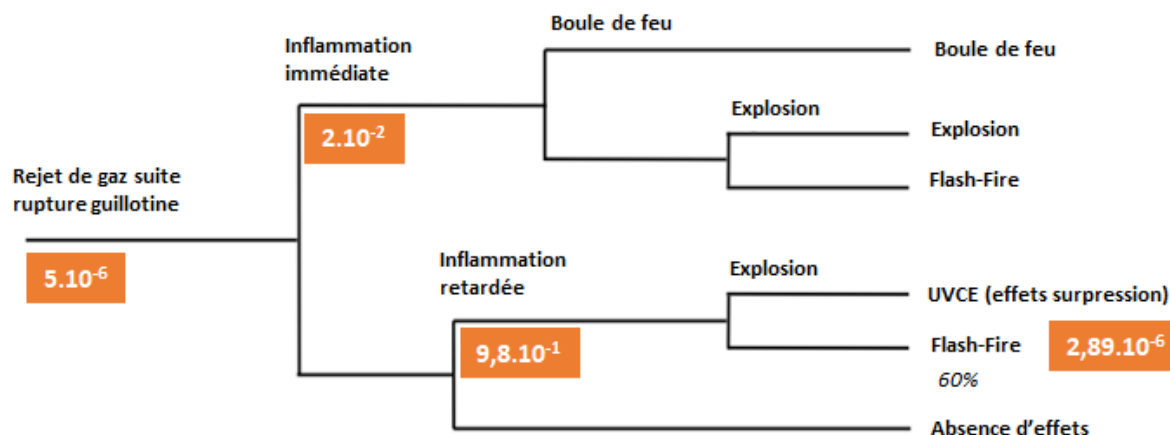


Figure 42 : Arbre des événements suite à perte de confinement sur digesteur et rejet instantané, inflammation retardée et effets thermiques (Flash-fire)

La probabilité d'occurrence du scénario d'accident majeur modélisé PhD_2D, Flash-fire suite rupture pneumatique d'un digesteur : relargage biogaz et inflammation retardée et effets thermiques est de $2,89.10^{-6}$.

↳ La probabilité d'occurrence définie pour le scénario PhD_2D, Flash-fire depuis relargage de biogaz sur digesteur plein de gaz est caractérisée par la classe E désignée dans l'échelle de cotation de l'arrêté du 29/09/2005.

9.3.3.3 PhD_2E : UVCE suite relargage de biogaz depuis un digesteur

La séquence accidentelle est celle d'une perte de confinement sur le digesteur conduisant à un rejet instantané de la masse de gaz disponible, puis d'une inflammation retardée du nuage inflammable qui se développe (mélange biogaz et air), inflammation caractérisée par des effets de surpression désignant un UVCE.

La caractérisation est similaire à celle présentée en 9.3.3.2.

La probabilité d'inflammation immédiate est de 4.10^{-2} . La probabilité d'inflammation retardée est alors fixée à $9,6.10^{-1}$. Il est ainsi une probabilité très élevée d'inflammation du nuage, l'approche est dimensionnante.

L'inflammation du nuage inflammable émis dans l'environnement est caractérisée par des effets thermiques. Le BEVI dissocie l'occurrence du flash-Fire et de l'UVCE en cas d'inflammation retardée. L'UVCE- intervient dans 40% des cas.

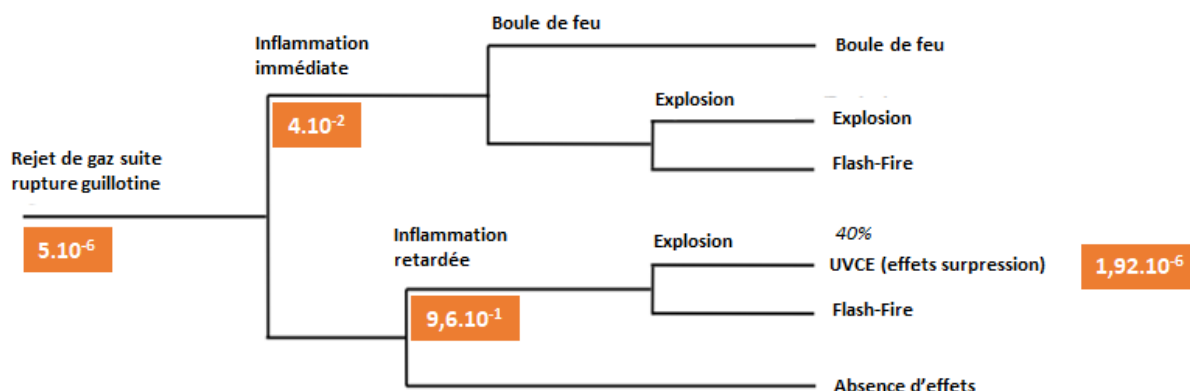


Figure 43 : Arbre des événements suite à perte de confinement sur digesteur et rejet instantané, inflammation retardée et effets de surpression (UVCE)

La probabilité d'occurrence du scénario d'accident majeur modélisé PhD_2D, UVCE suite rupture pneumatique d'un digesteur : relargage biogaz et inflammation retardée et effets de surpression est de $1,92.10^{-6}$.

↳ La probabilité d'occurrence définie pour le scénario PhD_2E, UVCE depuis relargage de biogaz sur digesteur plein de gaz est caractérisée par la classe E désignée dans l'échelle de cotation de l'arrêté du 29/09/2005.

9.3.3.4 PhD_4C : Flash-fire suite relargage de biogaz depuis le gazomètre

La séquence accidentelle est celle d'une perte de confinement sur la première membrane du gazomètre, inscrit dans le silo métallique, émission du nuage de gaz confiné dans le silo, perte de confinement sur la couverture du silo métallique, émission d'un rejet instantané de la masse de gaz disponible, puis d'une inflammation retardée du nuage inflammable qui se développe (mélange biogaz et air), inflammation caractérisée par des effets thermiques désignant un Flash-fire²¹

Il est supposé que la première membrane de stockage de gaz est pleine telle que le gazomètre est considéré comme rempli de gaz : l'approche est majorante.

La fréquence d'occurrence de l'ERC perte de confinement est évaluée à partir des éléments proposés dans le BEVI. La probabilité annuelle d'un rejet instantané depuis un stockage de gaz de la totalité de la capacité en gaz stocké est estimée à 5.10^{-6} / an (9.3.1 Cadre et analyse).

La probabilité d'inflammation retardée est appréciée en considérant les éléments du BEVI rappelés dans le Tableau 30 :BEVI, probabilités d'inflammation immédiate et retardée.

La modélisation du phénomène dangereux rend compte d'une masse de gaz libérée bien inférieure à 10 000 kg mais légèrement supérieure à 1 000 kg. Il est rappelé l'hypothèse formulée sur le biogaz : assimilé à une catégorie 0 faible réactivité au sens du BEVI. La probabilité d'inflammation immédiate est de 4.10^{-2} . La probabilité d'inflammation retardée est alors de $9,6.10^{-1}$. Il est ainsi une probabilité très élevée d'inflammation du nuage, l'approche est dimensionnante.

L'explosion du nuage inflammable émis dans l'environnement est caractérisée par des effets thermiques. Le BEVI dissocie l'occurrence du flash-Fire et de l'UVCE en cas d'inflammation retardée. Le Flash-fire intervient dans 60% des cas.

²¹ La même séquence mais dont l'inflammation du nuage est caractérisée par des effets de surpression est l'UVCE, traité au chapitre suivant.

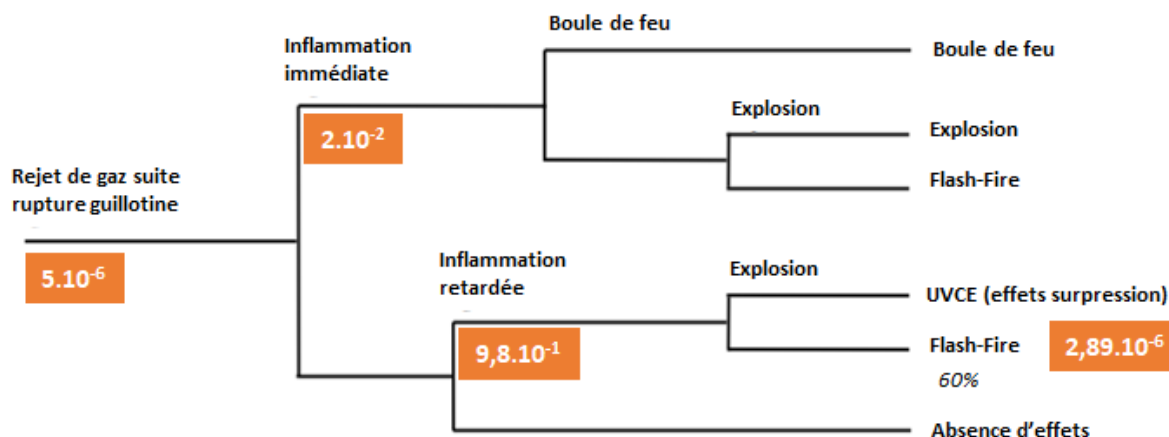


Figure 44 : Arbre des événements suite à perte de confinement sur gazomètre et rejet instantané, inflammation retardée et effets thermiques (Flash-fire)

La probabilité d'occurrence du scénario d'accident majeur modélisé PhD_4C, Flash-fire suite rupture pneumatique du gazomètre : relargage biogaz et inflammation retardée et effets thermiques est de $2,89.10^{-6}$.

↳ La probabilité d'occurrence définie pour le scénario PhD_4C, Flash-fire depuis relargage de biogaz sur le gazomètre plein de gaz est caractérisée par la classe E désignée dans l'échelle de cotation de l'arrêté du 29/09/2005.

9.3.3.5 PhD_4D : UVCE suite relargage de biogaz depuis le gazomètre

La caractérisation est similaire à celle présentée en 9.3.3.4. (flash-fire), mais le phénomène dangereux est ici caractérisé par des effets de surpression.

L'explosion du nuage inflammable émis dans l'environnement est caractérisée par des effets de surpression. Le BEVI dissocie l'occurrence du flash-Fire et de l'UVCE en cas d'inflammation retardée. L'UVCE intervient dans 40% des cas.

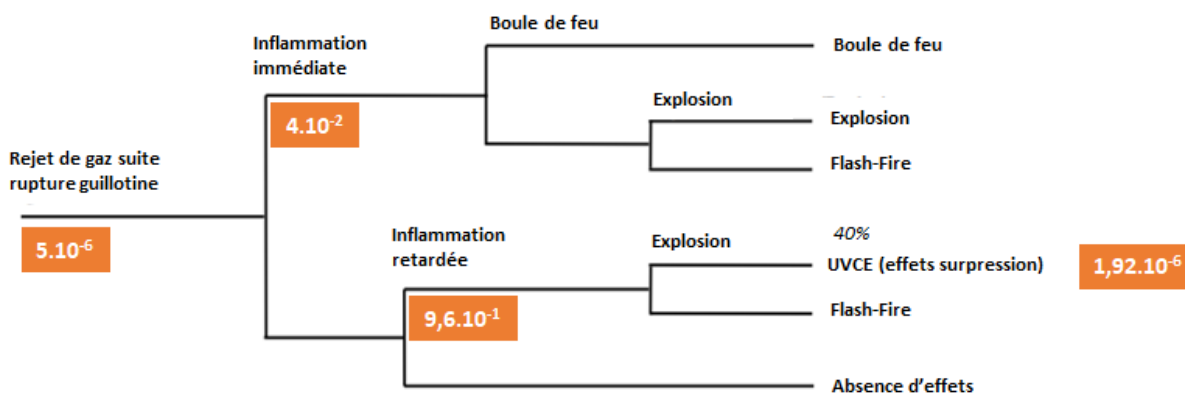


Figure 45 : Arbre des événements suite à perte de confinement sur gazomètre et rejet instantané, inflammation retardée et effets de surpression (UVCE)

La probabilité d'occurrence du scénario d'accident majeur modélisé PhD_4D, UVCE suite rupture pneumatique du gazomètre : relargage biogaz et inflammation retardée et effets de surpression est de $1,92 \cdot 10^{-6}$.

↳ La probabilité d'occurrence définie pour le scénario PhD_4D, UVCE depuis relargage de biogaz sur gazomètre plein de gaz est caractérisée par la classe E désignée dans l'échelle de cotation de l'arrêté du 29/09/2005.

9.3.4 Evaluation de la probabilité d'occurrence des scénarii liés à un rejet de biogaz suite rupture guillotine puis inflammation immédiate induisant un feu torche

9.3.4.1 Rappels des scénarii

Les 4 scénarii d'accidents majeurs identifiés dont l'Événement Redouté Central est la brèche sur canalisation de gaz, complétée par l'Événement Redouté Secondaire d'inflammation immédiate :

- ✓ PhD_5B : Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie haute en sortie des stockages de digestat : relargage de biogaz brut avec inflammation immédiate
- ✓ PhD_6B : Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie basse : relargage de biogaz brut avec inflammation immédiate
- ✓ PhD_7B : Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne distribution de biogaz désulfuré en partie basse : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation immédiate
- ✓ PhD_10B : Feu torche suite rupture guillotine du tronçon aérien en sortie du compresseur : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation immédiate

9.3.4.2 PhD_5B : feu torche suite rupture guillotine canalisation haute de biogaz brut

La séquence accidentelle est celle d'une perte de confinement sur une canalisation de transport de biogaz, conduisant à un rejet de gaz sous pression et à l'inflammation immédiate, donnant lieu à un jet enflammé.

Le PhD_5B considère Les tronçons en sortie des capacités de stockage de digestat (pré-digesteur, digesteurs, cuve expédition) en altitude (au niveau des couvertures de ces capacités). Les altimétries sont de 12m en sortie du pré-digesteur, 18,3m en sortie digesteurs et 8m en sortie cuve expédition.

La brèche modélisée est une rupture guillotine. Le diamètre des canalisations est un DN200.

Le rejet est supposé continu : l'approche est dimensionnante car elle n'intègre pas les organes de sécurité (pressostat, vannes) permettant de couper l'alimentation en gaz.

La fréquence d'occurrence de l'ERC perte de confinement est évaluée à partir des éléments proposés dans le BEVI. La probabilité annuelle d'un rejet continu suite à rupture guillotine sur une canalisation de diamètre supérieur à 150 mm est évaluée à $1 \cdot 10^{-7}$ /an/m.

Le linéaire de canalisation est de 51 m. La probabilité d'occurrence de la rupture guillotine sur DN200 est alors de $5,1 \cdot 10^{-6}$ /an.

La probabilité d'inflammation immédiate est appréciée en considérant les éléments du BEVI rappelés dans le Tableau 30 :BEVI, probabilités d'inflammation immédiate et retardée.

La modélisation du phénomène dangereux de rejet continu rend compte d'un débit massique inférieure à 2kg/s (1,38 kg/s). Il est rappelé l'hypothèse formulée sur le biogaz : assimilé à une catégorie 0 faible réactivité au sens du BEVI. La probabilité d'inflammation immédiate est de 2.10^{-2} .

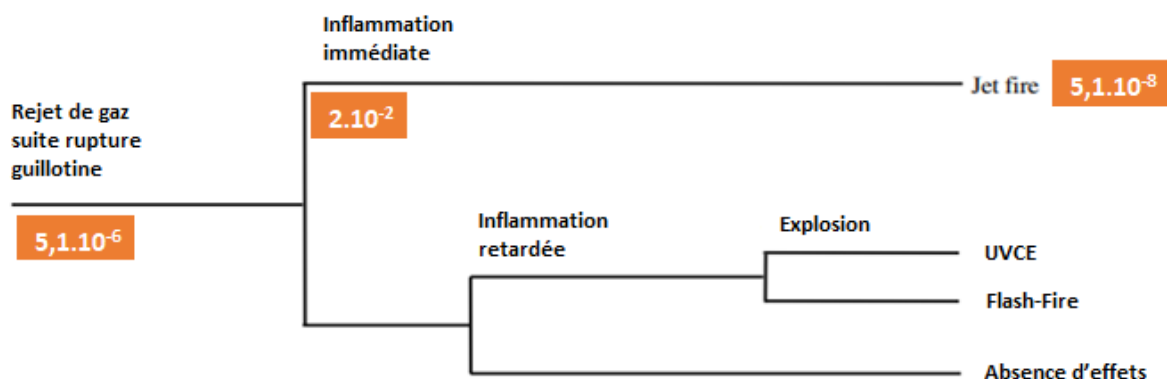


Figure 46 : Arbre des événements suite à une rupture guillotine sur canalisation haute de transport de biogaz brut, inflammation immédiate (feu torche) : PhD_5B

La probabilité d'occurrence du scénario d'accident majeur modélisé PhD_5B de feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie haute en sortie des capacités de stockage de digestat (relargage de biogaz brut avec inflammation immédiate) est de $5,1.10^{-8}$.

👉 **La probabilité d'occurrence définie pour le scénario PhD_5B de feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie haute est caractérisée par la classe E désignée dans l'échelle de cotation de l'arrêté du 29/09/2005.**

9.3.4.3 PhD_6B : feu torche suite rupture guillotine canalisation basse de biogaz brut

La séquence accidentelle est celle d'une perte de confinement sur une canalisation de transport de biogaz, conduisant à un rejet de gaz sous pression et à l'inflammation immédiate, donnant lieu à un jet enflammé.

Le PhD_6B considère le tronçon bas de la distribution de biogaz brut depuis les capacités de stockage de digestat. La canalisation de transport redescend au niveau de la passerelle du pré-digesteur, au droit du muret de rétention pour être adressée vers le gazomètre depuis lequel une distribution de biogaz brut se réalise vers la torchère, vers l'unité d'épuration et vers l'unité de désulfuration.

La canalisation est considérée à une altimétrie de 1 m.

La brèche modélisée est une rupture guillotine. Le diamètre des canalisations est un DN200.

Le rejet est supposé continu : l'approche est dimensionnante car elle n'intègre pas les organes de sécurité (pressostat, vannes) permettant de couper l'alimentation en gaz.

La fréquence d'occurrence de l'ERC perte de confinement est évaluée à partir des éléments proposés dans le BEVI. La probabilité annuelle d'un rejet continu suite à rupture guillotine sur une canalisation de diamètre supérieur à 150 mm est évaluée à $1.10^{-7}/an/m$.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Le linéaire de canalisation justifiant des effets hors site pour le PhD_6B correspond aux tronçons de la zone méthanisation vers le gazomètre, du gazomètre vers l'unité de désulfuration et une partie du tronçon du gazomètre vers la torchère. La longueur est évaluée à 20 m. La probabilité d'occurrence de la rupture guillotine sur DN200 est alors de $2.10^{-6}/\text{an}$.

La probabilité d'inflammation immédiate est appréciée en considérant les éléments du BEVI rappelés dans le Tableau 30 :BEVI, probabilités d'inflammation immédiate et retardée

La modélisation du phénomène dangereux de rejet continu rend compte d'un débit massique inférieure à 2kg/s (1,38 kg/s). Il est rappelé l'hypothèse formulée sur le biogaz : assimilé à une catégorie 0 faible réactivité au sens du BEVI. La probabilité d'inflammation immédiate est de 2.10^{-2} .

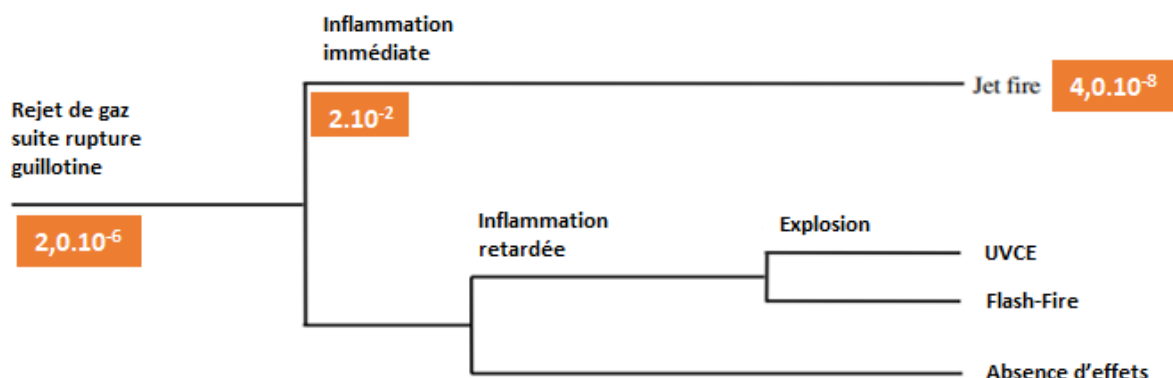


Figure 47 : Arbre des événements suite à une rupture guillotine sur canalisation basse de transport de biogaz brut, inflammation immédiate (feu torche) : PhD_6B

La probabilité d'occurrence du scénario d'accident majeur modélisé PhD_6B de feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie basse (relargage de biogaz brut avec inflammation immédiate) est de $4,0.10^{-8}$.

↳ La probabilité d'occurrence définie pour le scénario PhD_6B de feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie basse est caractérisée par la classe E désignée dans l'échelle de cotation de l'arrêté du 29/09/2005.

9.3.4.4 PhD_7B : feu torche suite rupture guillotine canalisation de biogaz désulfuré

La séquence accidentelle est celle d'une perte de confinement sur une canalisation de transport de biogaz.

Le PhD_7B considère la distribution de biogaz désulfuré, depuis l'unité de désulfuration vers le module épuration, et le local chaufferie.

La canalisation est considérée à une altimétrie de 1 m, excepté le tronçon de du module épuration vers le local chaufferie qui sera sur un rack à plus de 3 m pour assurer le passage des engins sur la voie de circulation entre les 2 installations précitées.

La brèche modélisée est une rupture guillotine. Le diamètre des canalisations est un DN200.

Le rejet est supposé continu : l'approche est dimensionnante car elle n'intègre pas les organes de sécurité (pressostat, vannes) permettant de couper l'alimentation en gaz.

La fréquence d'occurrence de l'ERC perte de confinement est évaluée à partir des éléments proposés dans le BEVI. La probabilité annuelle d'un rejet continu suite à rupture guillotine sur une canalisation de diamètre supérieur à 150 mm est évaluée à $1.10^{-7}/\text{an/m}$.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Le linéaire de canalisation justifiant des effets hors site pour le PhD_7B correspond à un tronçon réduit au sortir de l'unité de désulfuration : un linéaire de 6 m est déterminé. La probabilité d'occurrence de la rupture guillotine sur DN200 est alors de $6.10^{-7}/\text{an}$.

La probabilité d'inflammation immédiate est appréciée en considérant les éléments du BEVI rappelés dans le Tableau 30 :BEVI, probabilités d'inflammation immédiate et retardée

La modélisation du phénomène dangereux de rejet continu rend compte d'un débit massique inférieure à 2kg/s (1,38 kg/s). Il est rappelé l'hypothèse formulée sur le biogaz : assimilé à une catégorie 0 faible réactivité au sens du BEVI. La probabilité d'inflammation immédiate est de 2.10^{-2} .

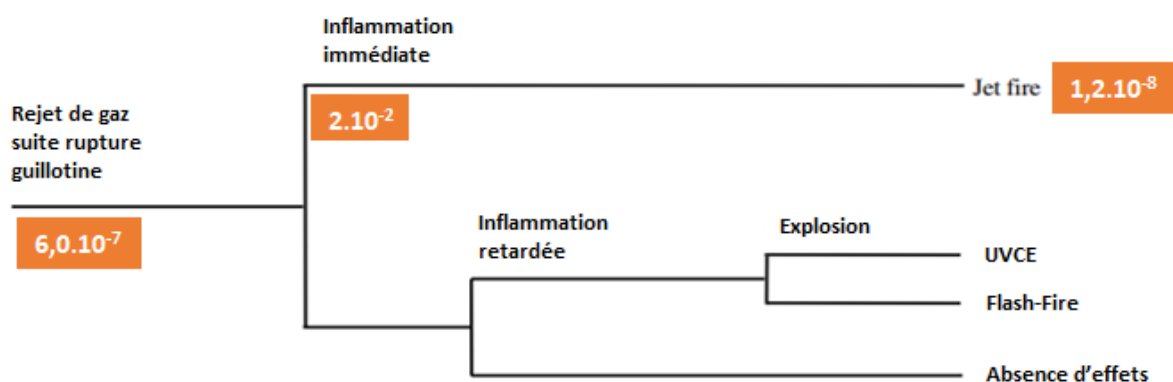


Figure 48 : Arbre des événements suite à une rupture guillotine sur canalisation basse de transport de biogaz désulfuré, inflammation immédiate (feu torche) : PhD_7B

La probabilité d'occurrence du scénario d'accident majeur modélisé PhD_7B de feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz désulfuré (relargage de biogaz désulfuré avec inflammation immédiate) est de $1,2.10^{-8}$.

↳ La probabilité d'occurrence définie pour le scénario PhD_7B de feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz désulfuré est caractérisée par la classe E désignée dans l'échelle de cotation de l'arrêté du 29/09/2005.

9.3.4.5 PhD_10B : feu torche suite rupture guillotine canalisation de biogaz désulfuré en sortie du compresseur de l'unité d'épuration

La séquence accidentelle est celle d'une perte de confinement sur une canalisation de transport de biogaz.

Le PhD_10B considère le refoulement du compresseur de l'unité d'épuration (15 bar).

La brèche modélisée est une rupture guillotine. Le diamètre des canalisations est un DN65.

Le rejet est supposé continu : l'approche est dimensionnante car elle n'intègre pas les organes de sécurité (pressostat, vannes) permettant de couper l'alimentation en gaz.

La fréquence d'occurrence de l'ERC perte de confinement est évaluée à partir des éléments proposés dans le BEVI. La probabilité annuelle d'un rejet continu suite à rupture guillotine sur une canalisation de diamètre inférieure à 75 mm est évaluée à $1.10^{-6}/\text{an}/\text{m}$.

Le linéaire de canalisation justifiant des effets hors site pour le PhD_10B est la longueur de la canalisation du compresseur à l'unité d'épuration (en aval de la compression), soit 1 m. La probabilité d'occurrence de la rupture guillotine sur DN65 est alors de $1.10^{-6}/\text{an}$.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

La probabilité d'inflammation immédiate est appréciée en considérant les éléments du BEVI rappelés dans le Tableau 30 :BEVI, probabilités d'inflammation immédiate et retardée

La modélisation du phénomène dangereux de rejet continu rend compte d'un débit massique supérieur à 10 kg/s (10,6 kg/s). Il est rappelé l'hypothèse formulée sur le biogaz : assimilé à une catégorie 0 faible réactivité au sens du BEVI. La probabilité d'inflammation immédiate est de 4.10^{-2} .

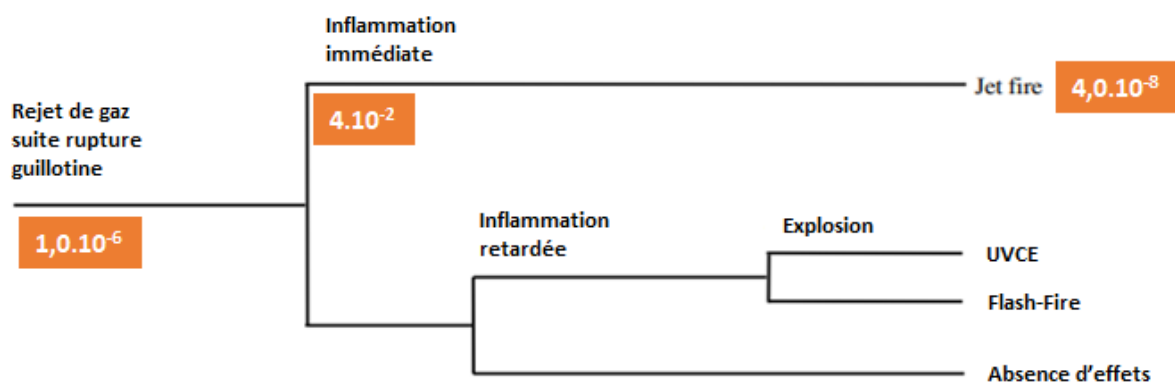


Figure 49 : Arbre des événements suite à une rupture guillotine sur canalisation refoulement compresseur biogaz désulfuré, inflammation immédiate (feu torche) : PhD_10B

La probabilité d'occurrence du scénario d'accident majeur modélisé PhD_10B de feu torche suite rupture guillotine sur la canalisation en sortie de compresseur de l'unité d'épuration (relargage de biogaz désulfuré avec inflammation immédiate) est de $4,0.10^{-8}$.

↳ La probabilité d'occurrence définie pour le scénario PhD_10B de feu torche suite rupture guillotine sur la canalisation en sortie de compresseur de l'unité d'épuration est caractérisée par la classe E désignée dans l'échelle de cotation de l'arrêté du 29/09/2005.

9.4 CARACTERISATION DES NIVEAUX DE GRAVITE DES SCENARI D'ACCIDENTS MAJEURS

9.4.1 Cadre et analyse

Il est rappelé que les règles de comptage des cibles potentielles appliquées sont celles préconisées dans la fiche n°1 de la circulaire du 10 mai 2010. En particulier, l'environnement immédiat du site souligne la présence de l'autoroute A15, de la Seine et de l'entreprise MAZEAU RECYCLAGE. L'analyse des cartographies souligne que seul l'établissement MAZEAU RECYCLAGE est impacté par des effets liés aux SELS, SEL ou SEI. Le tablier de l'A15 n'est pas impacté par ces intensités.

Renseignements pris auprès de MAZEAU RECYCLAGE, le nombre de salarié maximum présent sur site est de l'ordre de 10 personnes. La surface du site est de l'ordre de 1,6 hectares : la densité moyenne sur le site est d'environ $6,25 \cdot 10^{-4}$ personnes / m². Des zones singulières sont identifiées sur le site :



Figure 50 : Caractérisation des zones sur site MAZEAU RECYCLAGE

Ainsi, la zone de vie qui concentre les personnels du site, constituée des bureaux et parking, est implantée au nord-est du site à plus de 100 m des limites de propriété du projet d'unité de méthanisation.

Le personnel en activité sur site (zones de process et de stockage) utilise des pelles mécaniques mobiles.



Figure 51 : Caractérisation des engins de travaux sur zones process et stockage MAZEAU RECYCLAGE

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Enfin, il est observé que l'établissement MAZEAU RECYCLAGE est clôturé par un grillage en treillis soudé. Une seconde barrière interne est réalisée en éléments bloc béton préfabriqués (support aux zones de stockage interne). La hauteur de cette muraille béton est supérieure à 3 m en regard Est du site de méthanisation projeté. L'espace entre le grillage et l'enceinte béton est merlonnée (terre)

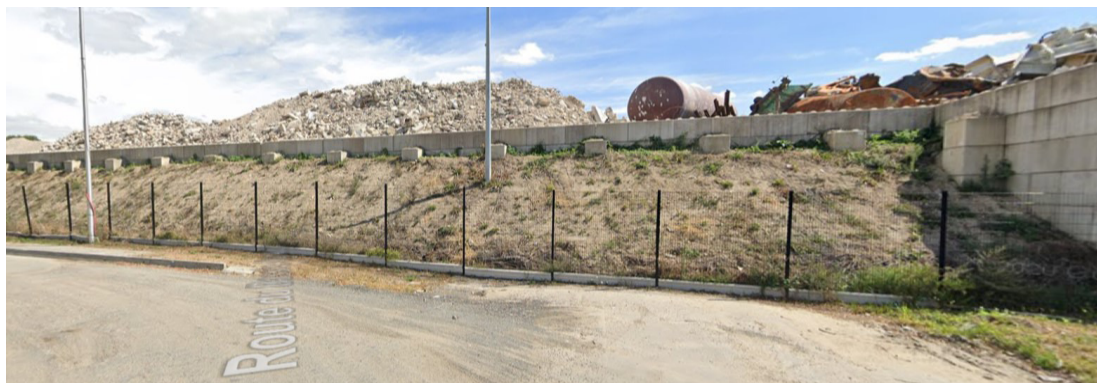


Figure 52 : Enceinte interne blocs béton préfabriqués, site MAZEAU RECYCLAGE en regard Est du site de méthanisation projeté

Il est enfin rappelé l'article 10 de l'arrêté ministériel du 29/09/2005 :

« La gravité des conséquences potentielles prévisibles d'un accident sur les personnes physiques, parmi les intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement, résulte de la combinaison en un point de l'espace de l'intensité des effets d'un phénomène dangereux, définie à l'article 9 du présent arrêté, et de la vulnérabilité des personnes potentiellement exposées à ces effets, en tenant compte, le cas échéant, des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et de la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'accident si la cinétique de l'accident le permet.

Pour les effets toxiques, les personnes exposées se limitent aux personnes potentiellement présentes dans le panache de dispersion du toxique considéré. L'échelle d'appréciation de la gravité des conséquences humaines d'un accident, à l'extérieur des installations, figure en annexe 3 du présent arrêté. »

Les scénarii d'accidents majeurs identifiés ont trait à l'occurrence de phénomènes dangereux d'explosions confinées, d'UVCE et de feux torche caractérisés par des cinétiques rapides : les personnes potentiellement exposées ne disposeraient pas d'un temps suffisant pour se mettre à l'abri des effets de surpression et des effets thermiques induits.

Si la mise à l'abri des personnes potentiellement exposées n'est pas envisageable, leur protection contre les effets thermiques et de surpression est, elle, à considérer.

En effet, le merlon de terre et l'enceinte interne en blocs béton préfabriqués pour une hauteur supérieure à 3 m constituent une disposition de protection passive puisque constructive : cette barrière fait ainsi office d'écran de protection contre les effets induits d'un scénario d'accidents majeurs sur le site projeté de méthanisation.

Nota :

Le merlon de terre et l'enceinte interne en blocs de béton préfabriqués assurent bien une protection des cibles potentielles sur le site MAZEAU RECYCLAGE, néanmoins ces éléments de protection passifs sont propriété de MAZEAU RECYCLAGE et pourraient être modifiés au cours de l'exploitation du site par l'exploitant ou lors d'une nouvelle activité sur ledit site.

A ce titre, l'appréciation de la gravité des effets des phénomènes dangereux est menée en faisant abstraction de cette barrière de sécurité passive.

Nota :

Le bâtiment administratif implanté sur le site du projet METHA VALO 92 héberge une salle pédagogique et du public (tiers) y sera accueilli.

L'examen des cartographies des zones d'effets souligne que cette zone est en dehors des zones d'effets relatives au SEI des différents phénomènes dangereux. Toutefois, elle est concernée par le seuil de suppression de 20 mbar (effets indirects par bris de vitres) pour 4 phénomènes dangereux :

- ✓ PhD_2A : explosion d'un digesteur vide
- ✓ PhD_2E : UVCE suite rupture pneumatique digesteur
- ✓ PhD_4A : explosion du gazomètre
- ✓ PhD_4D : UVCE suite rupture pneumatique gazomètre

Cette salle propose des surfaces vitrées.

Le niveau d'aléa est Faible.

Le guide méthodologique sur le plan de prévention des risques technologiques (PPRT) stipule, tableau 29, que dans le cas d'un aléa Faible et d'effets de surpression :

« Constructions possibles sous conditions. Prescriptions obligatoires pour ERP et industries. Pas d'ERP difficilement évacuable ».

« La zone d'aléa faible n'est réglementée que pour l'effet de surpression. En cas d'accident, la surpression dans cette zone serait généralement comprise entre 20 et 50 mbar, ce qui correspondrait à des impacts légers sur les biens (bris de vitres) et des blessures par effets indirects sur les personnes (blessures dues à des bris de vitres). Dans cette zone, les habitations peuvent être autorisées sous condition d'une limitation de la taille des ouvertures et de la mise en place de vitrage feuilleté ou d'un film de renforcement des vitrages.

Les vitrages de la salle pédagogique feront l'objet d'un renforcement.

9.4.2 Evaluation de la gravité des scénarii liés à l'explosion interne d'une ATEX dans une enceinte confinée

9.4.2.1 Rappels des scénarii

Les 4 scénarii d'accidents majeurs identifiés dont l'Événement Redouté Central est l'apport d'une source d'énergie suffisante au sein d'une ATEX dans une enceinte fermée sont :

- ✓ PhD_1A : Explosion du pré-digesteur vide
- ✓ PhD_2A : Explosion d'un digesteur vide
- ✓ PhD_2B : Explosion du ciel gazeux d'un digesteur rempli
- ✓ PhD_4A : Explosion du gazomètre

9.4.2.2 Caractérisation de la gravité du PhD_1A : explosion du pré-digesteur vide

Le risque d'explosion est lié à la formation d'une zone ATEX de gaz (le biogaz contenant du méthane). L'explosion n'a lieu que si les proportions de combustible et comburant sont dans le domaine d'explosivité et si une source d'inflammation est présente. L'explosion VCE a lieu en espace confiné.

Dans le cadre du scénario modélisé, il a été supposé que le pré-digesteur soit vide du digestat liquide et que la capacité est remplie de biogaz. Il est également supposé l'introduction d'air dans la capacité tel que le mélange biogaz / air propose une concentration comprise entre les limites d'inflammabilité du nuage.

L'approche est dimensionnante.

Il est rappelé que les soupapes de sécurité ne sont pas considérées.

Seuls les isobares 50 mbar (32 m) et 20 mbar (66 m), correspondant respectivement au SEI et seuil des bris de vitres, sont atteints au niveau du sol. Les distances d'effets sont telles que ces isobares sont atteints hors des limites du site. L'isobare 50 mbar sort du site en direction Est, sur une distance maximale de 8 m.

Ces distances d'effets s'entendent pour une propagation des effets en champ libre, vierge de tout obstacle et dispositions de protection passives type écran. Le centre de l'explosion est en altitude et la propagation radiale²².

Seul l'établissement MAZEAU RECYCLAGE est impacté sur une surface de l'ordre de 200 m².

Plus précisément, la zone impactée concerne exclusivement des zones de stockage en partie Ouest de l'établissement. Les bureaux et parking ne sont pas impactés. Le calcul en considérant la densité moyenne sur site rend compte de $1,3 \cdot 10^{-1}$ personne exposée.

Le tableau de cotation en gravité est le suivant :

| | Zones impactées | Cotation en gravité par seuil | Cotation en gravité du scénario |
|---------------------------------------|--|-------------------------------|---------------------------------|
| Seuil des Effets Létaux Significatifs | - | - | MODERE |
| Seuil des Effets Létaux | - | - | |
| Seuil des Effets Irréversibles | MAZEAU RECYCLAGE $1,3 \cdot 10^{-1}$ personne exposée | < 1 personne Modéré | |

Tableau 31 : cotation en gravité du scénario d'accident majeur PhD_1A : explosion dans le pré-digesteur vide

9.4.2.3 Caractérisation de la gravité du PhD_2A : explosion d'un digesteur vide

Le risque d'explosion est lié à la formation d'une zone ATEX de gaz (le biogaz contenant du méthane). L'explosion n'a lieu que si les proportions de combustible et comburant sont dans le domaine d'explosivité et si une source d'inflammation est présente. L'explosion VCE a lieu en espace confiné.

²² Le merlon et l'enceinte en blocs béton MAZEZAU ne sont pas considérés. Néanmoins et pour information, cette barrière de sécurité passive pourrait aujourd'hui ne pas être efficace pour stopper la propagation radiale des effets de surpression (les effets se propageraient au-dessus de cet écran) : la barrière existante à ce jour ne permettrait pas d'interdire / limiter l'impact sur des cibles MAZEAU.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Dans le cadre du scénario modélisé, il a été supposé que le digesteur soit vide du digestat liquide et que la capacité est remplie de biogaz. Il est également supposé l'introduction d'air dans la capacité tel que le mélange biogaz / air propose une concentration comprise entre les limites d'inflammabilité du nuage.

L'approche est dimensionnante.

Il est rappelé que les soupapes de sécurité ne sont pas considérées.

Seuls les isobares 50 mbar (57 m) et 20 mbar (117 m), correspondant respectivement au SEI et seuil des bris de vitres, sont atteints au niveau du sol. Les distances d'effets sont telles que ces isobares sont atteints hors des limites du site. L'isobare 50 mbar sort du site en direction Est, sur une distance maximale de 42 m et en direction Sud sur une distance de l'ordre de 11 m.

Ces distances d'effets s'entendent pour une propagation des effets en champ libre, vierge de tout obstacle et dispositions de protection passives type écran. Le centre de l'explosion est en altitude et la propagation radiale²³.

Les cibles hors site impactées par la zone d'effet relative au SEI sont l'établissement MAZEAU RECYCLAGE et un linéaire de berge de la Seine au Sud.

L'établissement MAZEAU RECYCLAGE est impacté sur une surface de l'ordre de 3 800 m². Plus précisément, la zone impactée concerne exclusivement des zones de stockage en partie Ouest de l'établissement. Les bureaux et parking ne sont pas impactés. Le calcul en considérant la densité moyenne sur site rend compte de 2,38 personne exposée.

Le linéaire de la Seine impacté au Sud-est de l'ordre de 75 m. Il s'agit davantage de berge. La Seine est impactée sur un linéaire inférieur à 40 m. Le chenal de circulation des barges n'est pas impacté. La barge en stationnement sur l'appontement MAZEAU RECYCLAGE n'est pas impactée. Dans une approche dimensionnante, il est retenu moins de 1 personne exposée.

Le tableau de cotation en gravité est le suivant :

| | Zones impactées | Cotation en gravité par seuil | Cotation en gravité du scénario |
|--|---|-------------------------------|---------------------------------|
| Seuil des Effets Létaux Significatifs | - | - | SERIEUX |
| Seuil des Effets Létaux | - | - | |
| Seuil des Effets Irréversibles | MAZEAU RECYCLAGE 2,38 personne exposée Berge de Seine (Sud) : Inférieur à 1 personne | < 10 personnes Sérieux | |

Tableau 32 : cotation en gravité du scénario d'accident majeur PhD_2A : explosion dans un-digesteur vide

9.4.2.4 Caractérisation de la gravité du PhD_2B : explosion d'un digesteur plein

Le risque d'explosion est lié à la formation d'une zone ATEX de gaz (le biogaz contenant du méthane). L'explosion n'a lieu que si les proportions de combustible et comburant sont dans le domaine d'explosivité et si une source d'inflammation est présente. L'explosion VCE a lieu en espace confiné.

²³ Le merlon et l'enceinte en blocs béton MAZEZAU ne sont pas considérés. Néanmoins et pour information, cette barrière de sécurité passive pourrait aujourd'hui ne pas être efficace pour stopper la propagation radiale des effets de surpression (les effets se propageraient au-dessus de cet écran) : la barrière existante à ce jour ne permettrait pas d'interdire / limiter l'impact sur des cibles MAZEAU.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Dans le cadre du scénario modélisé, il a été supposé que le digesteur soit rempli du digestat liquide et que le ciel gazeux est ainsi limité. Il est également supposé l'introduction d'air dans la capacité tel que le mélange biogaz / air propose une concentration comprise entre les limites d'inflammabilité du nuage.

L'approche est dimensionnante.

Il est rappelé que les soupapes de sécurité ne sont pas considérées.

Seuls les isobares 50 mbar (23 m) et 20 mbar (54 m), correspondant respectivement au SEI et seuil des bris de vitres, sont atteints au niveau du sol. Les distances d'effets sont telles que ces isobares sont atteints hors des limites du site. L'isobare 50 mbar sort du site en direction Est, sur une distance maximale de 8 m.

Ces distances d'effets s'entendent pour une propagation des effets en champ libre, vierge de tout obstacle et dispositions de protection passives type écran. Le centre de l'explosion est en altitude et la propagation radiale²⁴.

Seul l'établissement MAZEAU RECYCLAGE est impacté sur une surface de l'ordre de 150 m². Plus précisément, la zone impactée concerne exclusivement des zones de stockage en partie Ouest de l'établissement. Les bureaux et parking ne sont pas impactés. Le calcul en considérant la densité moyenne sur site rend compte de 1,0.10⁻¹ personne exposée.

Le tableau de cotation en gravité est le suivant :

| | Zones impactées | Cotation en gravité par seuil | Cotation en gravité du scénario |
|---------------------------------------|---|-------------------------------|---------------------------------|
| Seuil des Effets Létaux Significatifs | - | - | MODERE |
| Seuil des Effets Létaux | - | - | |
| Seuil des Effets Irréversibles | MAZEAU RECYCLAGE 1,0.10 ⁻¹ personne exposée | < 1 personne Modéré | |

Tableau 33 : cotation en gravité du scénario d'accident majeur PhD_2B : explosion dans le digesteur plein

9.4.2.5 Caractérisation de la gravité du PhD_4A : explosion du gazomètre

La séquence accidentelle est celle d'une perte de confinement sur la première membrane du gazomètre, inscrit dans le silo métallique, émission du nuage de gaz confiné dans le silo, introduction d'air dans le silo, puis apport d'une source d'inflammation dans le silo telle qu'elle provoque l'inflammation du nuage et l'éclatement des éléments de couverture légers et soufflables du silo qui héberge le gazomètre.

Il est supposé que le gazomètre (2400 m³) soit rempli de gaz : l'approche est majorante.

Il est rappelé que les soupapes de sécurité ne sont pas considérées.

Seuls les isobares 50 mbar (49 m) et 20 mbar (103 m), correspondant respectivement au SEI et seuil des bris de vitres, sont atteints au niveau du sol. Les distances d'effets sont telles que ces isobares sont atteints hors des limites du site. L'isobare 50 mbar sort du site en direction Est, sur une distance de l'ordre de 40 m.

²⁴ Le merlon et l'enceinte en blocs béton MAZEZAU ne sont pas considérés. Néanmoins et pour information, cette barrière de sécurité passive pourrait aujourd'hui ne pas être efficace pour stopper la propagation radiale des effets de surpression (les effets se propageraient au-dessus de cet écran) : la barrière existante à ce jour ne permettrait pas d'interdire / limiter l'impact sur des cibles MAZEAU.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Cette distance d'effet s'entend pour une propagation des effets en champ libre, vierge de tout obstacle et dispositions de protection passives type écran. L'explosion est considérée depuis le centre du gazomètre au niveau de la couverture soufflable, soit à une altitude de 20 m. Le centre de l'explosion est en altitude et la propagation radiale²⁵.

Les cibles hors site impactées par la zone d'effet relative au SEI sont l'établissement MAZEAU RECYCLAGE et l'accès au site.

L'établissement MAZEAU RECYCLAGE est impacté sur une surface de l'ordre de 2 500 m². Plus précisément, la zone impactée concerne exclusivement des zones de stockage en partie Ouest de l'établissement. Les bureaux et parking ne sont pas impactés. Le calcul en considérant la densité moyenne sur site rend compte de 1,57 personne exposée.

Le tronçon de route d'accès au site impacté est de l'ordre de 15 m et ne concerne que les personnels et camions de déchets se rendant sur le site projeté. Dans une approche dimensionnante, il est retenu moins de 1 personne exposée.

Le tableau de cotation en gravité est le suivant :

| | Zones impactées | Cotation en gravité par seuil | Cotation en gravité du scénario |
|--|--|-------------------------------|---------------------------------|
| Seuil des Effets Létaux Significatifs | - | - | SERIEUX |
| Seuil des Effets Létaux | - | - | |
| Seuil des Effets Irréversibles | MAZEAU RECYCLAGE 1,57 personne exposée Accès au site : Inférieur à 1 personne exposée | < 10 personnes Sérieux | |

Tableau 34 : cotation en gravité du scénario d'accident majeur PhD_4A : explosion dans le gazomètre

9.4.3 Evaluation de la gravité des scénarii liés à un relargage de biogaz depuis une capacité de stockage de digestat puis inflammation retardée

9.4.3.1 Rappels des scénarii

Les 4 scénarii d'accidents majeurs identifiés dont l'Événement Redouté Central est la perte de confinement sur une enceinte / réservoir de stockage de gaz inflammable et la libération de gaz dans l'atmosphère, complétée par l'Événement Redouté Secondaire d'inflammation retardée :

- ✓ PhD_2D : Flash-fire suite rupture pneumatique d'un digesteur : relargage biogaz et inflammation
- ✓ PhD_2E : UVCE suite rupture pneumatique d'un digesteur : relargage biogaz et inflammation
- ✓ PhD_4C : Flash-fire suite rupture pneumatique du gazomètre : relargage de biogaz et inflammation
- ✓ PhD_4D : UVCE suite rupture pneumatique du gazomètre : relargage de biogaz et inflammation

²⁵ Le merlon et l'enceinte en blocs béton MAZEZAU ne sont pas considérés. Néanmoins et pour information, cette barrière de sécurité passive pourrait aujourd'hui ne pas être efficace pour stopper la propagation radiale des effets de surpression (les effets se propageraient au-dessus de cet écran) : la barrière existante à ce jour ne permettrait pas d'interdire / limiter l'impact sur des cibles MAZEAU.

9.4.3.2 Caractérisation de la gravité du scénario PhD_2D : Flash-fire suite relargage de biogaz depuis un digesteur

La séquence accidentelle est celle d'une perte de confinement sur le digesteur conduisant à un rejet instantané de la masse de gaz disponible, puis d'une inflammation retardée du nuage inflammable qui se développe (mélange biogaz et air), inflammation caractérisée par des effets thermiques désignant un flash-fire.

Il est supposé que le digesteur est rempli de gaz : l'approche est majorante.

Il est souligné que les soupapes de sécurité ne sont pas considérées.

Il est rappelé que les effets thermiques de l'UVCE/ flash ne sont pas dus au rayonnement thermique (très court) du nuage enflammé, mais uniquement au passage du front de flamme. Autrement dit, toute personne se trouvant sur le parcours de la flamme est susceptible de subir l'effet létal, mais celui-ci n'excède pas la limite extrême atteinte par le front de flamme. Ainsi, l'effet thermique de l'UVCE ou du Flash Fire sur l'homme est dimensionné par la distance à la LIE.

Les distances d'effets létales (SELS et SEL) sont de 26 m et la distance au SEI est de 28 m. Ces distances s'entendent en altitude, à 18,3 m de hauteur (rejet depuis la couverture du digesteur) et non pour une cible à hauteur d'homme.

En altitude ces distances d'effet sortent des limites du site du projet en direction Est vers MAZEAU RECYCLAGE, de 10 m pour le SEL et 12 m pour le SEI. Aucune cible humaine ni aucune urbanisation MAZEAU RECYCLAGE n'est localisée en altitude. Aucune personne exposée à ces effets n'est retenue.

| | Zones impactées | Cotation en gravité par seuil | Cotation en gravité du scénario |
|--|---------------------------------------|---|---------------------------------|
| Seuil des Effets Létaux Significatifs | MAZEAU RECYCLAGE 0 personne exposé | Aucune personne exposée : Sérieux | SERIEUX |
| Seuil des Effets Létaux | MAZEAU RECYCLAGE 0 personne exposé | Zone létale hors site : < 1 personne Sérieux | |
| Seuil des Effets Irréversibles | MAZEAU RECYCLAGE 0 personne exposé | < 1 personne Modéré | |

Tableau 35 : cotation en gravité du scénario d'accident majeur PhD_2D : Flash-fire suite relargage depuis un digesteur

9.4.3.3 Caractérisation de la gravité du scénario PhD_2E : UVCE suite relargage de biogaz depuis un digesteur

La séquence accidentelle est celle d'une perte de confinement sur le digesteur conduisant à un rejet instantané de la masse de gaz disponible, puis d'une inflammation retardée du nuage inflammable qui se développe (mélange biogaz et air), inflammation caractérisée par des effets de surpression désignant un UVCE.

Il est supposé que le digesteur est rempli de gaz : l'approche est majorante.

Il est rappelé que les soupapes de sécurité ne sont pas considérées.

Seuls les isobares 50 mbar (38 m) et 20 mbar (112 m), correspondant respectivement au SEI et seuil des bris de vitres, sont atteints au niveau du sol. Les distances d'effets sont telles que ces isobares sont atteints hors des limites du site. L'isobare 50 mbar sort du site en direction Est, sur une distance de l'ordre de 20 m.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Ces distances d'effets s'entendent pour une propagation des effets en champ libre, vierge de tout obstacle et dispositions de protection passives type écran. Le centre de l'explosion est en altitude et la propagation radiale²⁶.

Seul l'établissement MAZEAU RECYCLAGE est impacté sur une surface de l'ordre de 1 100 m². Plus précisément, la zone impactée concerne exclusivement des zones de stockage en partie Ouest de l'établissement. Les bureaux et parking ne sont pas impactés. Le calcul en considérant la densité moyenne sur site rend compte de 6,9.10⁻¹ personne exposée.

Le tableau de cotation en gravité est le suivant :

| | Zones impactées | Cotation en gravité par seuil | Cotation en gravité du scénario |
|---------------------------------------|---|-------------------------------|---------------------------------|
| Seuil des Effets Létaux Significatifs | - | - | MODERE |
| Seuil des Effets Létaux | - | - | |
| Seuil des Effets Irréversibles | MAZEAU RECYCLAGE 6,9.10 ⁻¹ personne exposée | < 1 personne Modéré | |

Tableau 36 : cotation en gravité du scénario d'accident majeur PhD_2E : UVCE suite relargage depuis un digesteur

9.4.3.4 Caractérisation de la gravité du scénario PhD_4C : Flash-fire suite relargage de biogaz depuis le gazomètre

La séquence accidentelle est celle d'une perte de confinement sur la première membrane du gazomètre, inscrit dans le silo métallique, émission du nuage de gaz confiné dans le silo, perte de confinement sur la couverture du silo métallique, émission d'un rejet instantané de la masse de gaz disponible, puis d'une inflammation retardée du nuage inflammable qui se développe (mélange biogaz et air), inflammation caractérisée par des effets thermiques désignant un flash-fire.

Il est supposé que le digesteur est rempli de gaz : l'approche est majorante.

Il est souligné que les soupapes de sécurité ne sont pas considérées.

Il est rappelé que les effets thermiques de l'UVCE/ flash ne sont pas dus au rayonnement thermique (très court) du nuage enflammé, mais uniquement au passage du front de flamme.

Autrement dit, toute personne se trouvant sur le parcours de la flamme est susceptible de subir l'effet léthal, mais celui-ci n'excède pas la limite extrême atteinte par le front de flamme. Ainsi, l'effet thermique de l'UVCE ou du Flash Fire sur l'homme est dimensionné par la distance à la LIE.

Les distances d'effets létales (SELS et SEL) sont de 25 m et la distance au SEI est de 28 m. Ces distances s'entendent en altitude, à 20 m de hauteur (rejet depuis la couverture du gazomètre) et non pour une cible à hauteur d'homme.

En altitude ces distances d'effet sortent des limites du site du projet en direction Est vers MAZEAU RECYCLAGE, de 13 m pour le SEL et 16 m pour le SEI. Aucune cible humaine ni aucune urbanisation MAZEAU RECYCLAGE n'est localisée en altitude. Aucune personne exposée à ces effets n'est retenue.

²⁶ Le merlon et l'enceinte en blocs béton MAZEAU ne sont pas considérés. Néanmoins et pour information, cette barrière de sécurité passive pourrait aujourd'hui ne pas être efficace pour stopper la propagation radiale des effets de surpression (les effets se propageraient au-dessus de cet écran) : la barrière existante à ce jour ne permettrait pas d'interdire / limiter l'impact sur des cibles MAZEAU.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Le tableau de cotation en gravité est le suivant :

| | Zones impactées | Cotation en gravité par seuil | Cotation en gravité du scénario |
|--|---------------------------------------|---|---------------------------------|
| Seuil des Effets Létaux Significatifs | MAZEAU RECYCLAGE 0 personne exposé | Aucune personne exposée : Sérieux | SERIEUX |
| Seuil des Effets Létaux | MAZEAU RECYCLAGE 0 personne exposé | Zone létale hors site : < 1 personne Sérieux | |
| Seuil des Effets Irréversibles | MAZEAU RECYCLAGE 0 personne exposé | < 1 personne Modéré | |

Tableau 37 : cotation en gravité du scénario d'accident majeur PhD_4C : Flash-fire suite relargage depuis un digesteur

9.4.3.5 Caractérisation de la gravité du scénario PhD_4D : UVCE suite relargage de biogaz depuis le gazomètre

La séquence accidentelle est celle d'une perte de confinement sur la première membrane du gazomètre, inscrit dans le silo métallique, émission du nuage de gaz confiné dans le silo, perte de confinement sur la couverture du silo métallique, émission d'un rejet instantané de la masse de gaz disponible, puis d'une inflammation retardée du nuage inflammable qui se développe (mélange biogaz et air), inflammation caractérisée par des effets de surpression désignant un UVCE.

Il est supposé que la première membrane de stockage de gaz est pleine telle que le gazomètre est considéré comme rempli de gaz : l'approche est majorante.

Il est rappelé que les soupapes de sécurité ne sont pas considérées.

Seuls les isobares 50 mbar (33 m) et 20 mbar (99 m), correspondant respectivement au SEI et seuil des bris de vitres, sont atteints au niveau du sol. Les distances d'effets sont telles que ces isobares sont atteints hors des limites du site. L'isobare 50 mbar sort du site en direction Est, sur une distance de l'ordre de 20 m.

Ces distances d'effets s'entendent pour une propagation des effets en champ libre, vierge de tout obstacle et dispositions de protection passives type écran. Le centre de l'explosion est en altitude et la propagation radiale²⁷.

Seul l'établissement MAZEAU RECYCLAGE est impacté sur une surface de l'ordre de 900 m². Plus précisément, la zone impactée concerne exclusivement des zones de stockage en partie Ouest de l'établissement. Les bureaux et parking ne sont pas impactés. Le calcul en considérant la densité moyenne sur site rend compte de $5,7 \cdot 10^{-1}$ personne exposée.

²⁷ Le merlon et l'enceinte en blocs béton MAZEZAU ne sont pas considérés. Néanmoins et pour information, cette barrière de sécurité passive pourrait aujourd'hui ne pas être efficace pour stopper la propagation radiale des effets de surpression (les effets se propageraient au-dessus de cet écran) : la barrière existante à ce jour ne permettrait pas d'interdire / limiter l'impact sur des cibles MAZEAU.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Le tableau de cotation en gravité est le suivant :

| | Zones impactées | Cotation en gravité par seuil | Cotation en gravité du scénario |
|---------------------------------------|---|-------------------------------|---------------------------------|
| Seuil des Effets Létaux Significatifs | - | - | MODERE |
| Seuil des Effets Létaux | - | - | |
| Seuil des Effets Irréversibles | MAZEAU RECYCLAGE 5,7.10 ⁻¹ personne exposée | < 1 personne Modéré | |

Tableau 38 : cotation en gravité du scénario d'accident majeur PhD_4D : UVCE suite relargage depuis le gazomètre

9.4.4 Evaluation de la gravité des scénarii liés à un rejet de biogaz suite rupture guillotine puis inflammation immédiate induisant un feu torche

9.4.4.1 Rappels des scénarii

Les 4 scénarii d'accidents majeurs identifiés dont l'Événement Redouté Central est la brèche sur canalisation de gaz, complétée par l'Événement Redouté Secondaire d'inflammation immédiate :

- ✓ PhD_5B : Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie haute en sortie des capacités de stockage de digestat : relargage de biogaz brut avec inflammation immédiate
- ✓ PhD_6B : Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie basse : relargage de biogaz brut avec inflammation immédiate
- ✓ PhD_7B : Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne distribution de biogaz désulfuré en partie basse : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation immédiate
- ✓ PhD_10B : Feu torche suite rupture guillotine du tronçon aérien en sortie du compresseur : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation immédiate

9.4.4.2 Caractérisation du niveau de gravité du PhD_5B : feu torche suite rupture guillotine canalisation haute de biogaz brut

La séquence accidentelle est celle d'une perte de confinement sur une canalisation de transport de biogaz, conduisant à un rejet de gaz sous pression et à l'inflammation immédiate, donnant lieu à un jet enflammé.

Le PhD_5B considère Les tronçons en sortie des capacités de stockage de digestat (pré-digesteur, digesteurs, cuve expédition) en altitude (au niveau des couvertures de ces capacités). Les altimétries sont de 12m en sortie du pré-digesteur, 18,3m en sortie digesteurs et 8m en sortie cuve expédition.

La brèche modélisée est une rupture guillotine.

Le rejet est supposé continu : l'approche est dimensionnante car elle n'intègre pas les organes de sécurité (pressostat, vannes) permettant de couper l'alimentation en gaz.

Les distances d'effets de rayonnement thermiques sont fortement justifiées par la longueur significative du jet enflammé (24 m). Compte tenu de l'arrondi à l'entier supérieur, les distances d'effets aux SELS, SEL et SEI sont identiques : 25 m.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Ces distances s'entendent en altitude, à plus de 8 m de hauteur et non pour une cible à hauteur d'homme.

En altitude ces distances d'effet sortent des limites du site du projet en direction Est vers MAZEAU RECYCLAGE, sur une distance inférieure à 9 m. Aucune cible humaine ni aucune urbanisation MAZEAU RECYCLAGE n'est localisée en altitude. Aucune personne exposée à ces effets n'est retenue.

Le tableau de cotation en gravité est le suivant :

| | Zones impactées | Cotation en gravité par seuil | Cotation en gravité du scénario |
|--|---------------------------------------|---|---------------------------------|
| Seuil des Effets Létaux Significatifs | MAZEAU RECYCLAGE 0 personne exposé | Aucune personne exposée : Sérieux | SERIEUX |
| Seuil des Effets Létaux | MAZEAU RECYCLAGE 0 personne exposé | Zone létale hors site : < 1 personne : Sérieux | |
| Seuil des Effets Irréversibles | MAZEAU RECYCLAGE 0 personne exposé | - | |

Tableau 39 : cotation en gravité du scénario d'accident majeur PhD_5B : feu torche suite rupture guillotine canalisation haute de biogaz brut

9.4.4.3 Caractérisation du niveau de gravité du PhD_6B : feu torche suite rupture guillotine canalisation basse de biogaz brut

La séquence accidentelle est celle d'une perte de confinement sur une canalisation de transport de biogaz, conduisant à un rejet de gaz sous pression et à l'inflammation immédiate, donnant lieu à un jet enflammé.

Le PhD_6B considère le tronçon bas de la distribution de biogaz brut depuis les capacités de stockage de digestat. La canalisation de transport redescend au niveau de la passerelle du pré-digesteur, au droit du muret de rétention pour être adressée vers le gazomètre depuis lequel une distribution de biogaz brut se réalise vers la torchère, vers l'unité d'épuration et vers l'unité de désulfuration.

La canalisation est considérée à une altimétrie de 1 m.

La brèche modélisée est une rupture guillotine.

Le rejet est supposé continu : l'approche est dimensionnante car elle n'intègre pas les organes de sécurité (pressostat, vannes) permettant de couper l'alimentation en gaz.

Les distances d'effets de rayonnement thermiques sont fortement justifiées par la longueur significative du jet enflammé (24 m). Compte tenu de l'arrondi à l'entier supérieur, les distances d'effets aux SELS, SEL et SEI sont identiques : 25 m. Ces flux thermiques sortent du site en direction Est sur une distance inférieure à 9 m. La distance d'effet ainsi caractérisée en champ libre sans obstacle, impacte l'établissement MAZEAU RECYCLAGE.

L'établissement MAZEAU RECYCLAGE est impacté par ces seuils SELS, SEL et SEI sur une bande ouest du site, sur moins de 300 m². Plus précisément, ces zones impactées concernent exclusivement des zones de stockage en partie Ouest de l'établissement. Les bureaux et parking ne sont pas impactés.

Dans la configuration dimensionnante de non prise en compte du merlon de terre puis des murs en éléments préfabriqués béton de l'enceinte MAZEAU, le tableau de cotation en gravité est le suivant :

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

| | Zones impactées | Cotation en gravité par seuil | Cotation en gravité du scénario |
|--|---|---|---------------------------------|
| Seuil des Effets Létaux Significatifs | MAZEAU RECYCLAGE 1,9.10 ⁻¹ personne exposée | Zone létale hors site : Au plus 1 personne exposée : Important | IMPORTANT |
| Seuil des Effets Létaux | MAZEAU RECYCLAGE 1,9.10 ⁻¹ personne exposée | Zone létale hors site : < 1 personne : Sérieux | |
| Seuil des Effets Irréversibles | MAZEAU RECYCLAGE 1,9.10 ⁻¹ personne exposée | Zone létale hors site : < 1 personne : Sérieux | |

Tableau 40 : cotation en gravité du scénario d'accident majeur PhD_6B : feu torche suite rupture guillotine canalisation basse de biogaz brut

9.4.4.4 Caractérisation du niveau de gravité du PhD_7B : feu torche suite rupture guillotine canalisation basse de biogaz désulfuré

La séquence accidentelle est celle d'une perte de confinement sur une canalisation de transport de biogaz, conduisant à un rejet de gaz sous pression et à l'inflammation immédiate : jet enflammé.

Le PhD_7B considère la distribution de biogaz désulfuré, depuis l'unité de désulfuration vers le module épuration, et le local chaufferie. La canalisation est considérée à une altimétrie de 1 m, excepté le tronçon de du module épuration vers le local chaufferie qui sera sur un rack à plus de 3 m.

La brèche modélisée est une rupture guillotine. Le diamètre des canalisations est un DN200. Le rejet est supposé continu : l'approche est dimensionnante car elle n'intègre pas les organes de sécurité (pressostat, vannes) permettant de couper l'alimentation en gaz.

Les distances d'effets de rayonnement thermiques sont fortement justifiées par la longueur significative du jet enflammé (23 m). Compte tenu de l'arrondi à l'entier supérieur, les distances d'effets aux SELS et SEL sont identiques de 24 m, et la distance au SEI de 25 m. Ces flux thermiques sortent du site en direction Est sur une distance inférieure à 5 m. La distance d'effet ainsi caractérisée en champ libre sans obstacle, impacte l'établissement MAZEAU RECYCLAGE.

MAZEAU RECYCLAGE est impacté par ces seuils SELS, SEL et SEI sur une bande ouest du site. L'impact se limite à une portion de la bande de clôture du site.

Dans la configuration dimensionnante de non prise en compte du merlon de terre puis des murs en éléments préfabriqués béton de l'enceinte MAZEAU, le tableau de cotation en gravité est le suivant :

| | Zones impactées | Cotation en gravité par seuil | Cotation en gravité du scénario |
|--|---|---|---------------------------------|
| Seuil des Effets Létaux Significatifs | MAZEAU RECYCLAGE 0,4.10 ⁻² personne exposée | Zone létale hors site : Au plus 1 personne exposée : Important | IMPORTANT |
| Seuil des Effets Létaux | MAZEAU RECYCLAGE 0,4.10 ⁻² personne exposée | Zone létale hors site : < 1 personne : Sérieux | |
| Seuil des Effets Irréversibles | MAZEAU RECYCLAGE 0,5.10 ⁻² personne exposée | Zone létale hors site : < 1 personne : Sérieux | |

Tableau 41 : cotation en gravité du scénario d'accident majeur PhD_7B : feu torche suite rupture guillotine canalisation de biogaz désulfuré

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

9.4.4.5 Caractérisation du niveau de gravité du PhD_10B : feu torche suite rupture guillotine canalisation de biogaz désulfuré en sortie du compresseur de l'unité d'épuration

La séquence accidentelle est celle d'une perte de confinement sur une canalisation de transport de biogaz, conduisant à un rejet de gaz sous pression et à l'inflammation immédiate, donnant lieu à un jet enflammé.

Le PhD_10B considère le refoulement du compresseur de l'unité d'épuration (15 bar).

La brèche modélisée est une rupture guillotine. Le diamètre des canalisations est un DN65.

Le rejet est supposé continu : l'approche est dimensionnante car elle n'intègre pas les organes de sécurité (pressostat, vannes) permettant de couper l'alimentation en gaz.

Les distances d'effets de rayonnement thermiques sont fortement justifiées par la longueur significative du jet enflammé (35 m). Les distances d'effets aux SELS, Sel et SEI sont respectivement de 41 m, 44 m et 48 m.

Ces flux thermiques sortent du site en direction Est sur une distance inférieure à 10 m. La distance d'effet ainsi caractérisée en champ libre sans obstacle, impacte l'établissement MAZEAU RECYCLAGE.

L'établissement MAZEAU RECYCLAGE est impacté par ces seuils SELS, SEL et SEI sur une bande ouest du site. L'impact se limite à une portion de la bande de clôture du site pour les seuils aux effets létaux et à une surface inférieure à 70 m² de stockage pour le SEI.

Dans la configuration dimensionnante de non prise en compte du merlon de terre puis des murs en éléments préfabriqués béton de l'enceinte MAZEAU, l'évaluation de la gravité est la suivante :

Le calcul du nombre de personnes potentielles impactées sur le site MAZEAU RECYCLAGE sur une emprise au sol inférieure à 100 m² (sur la partie aujourd'hui merlonnée) pour le SELS, inférieure à 300 m² pour le SEL et inférieure à 600 m² pour le SEI, en considérant la densité moyenne sur site rend compte de moins de 0,7.10⁻² personne exposée pour SELS, de moins de 1,9.10⁻¹ personne exposée pour SEL et de moins de 3,8.10⁻¹ personne exposée pour SEI.

Le tableau de cotation en gravité est le suivant :

| | Zones impactées | Cotation en gravité par seuil | Cotation en gravité du scénario |
|--|---|---|---------------------------------|
| Seuil des Effets Létaux Significatifs | MAZEAU RECYCLAGE 0,7.10 ⁻² personne exposée | Zone létale hors site : Au plus 1 personne exposée : Important | IMPORTANT |
| Seuil des Effets Létaux | MAZEAU RECYCLAGE 1,9.10 ⁻¹ personne exposée | Zone létale hors site : < 1 personne : Sérieux | |
| Seuil des Effets Irréversibles | MAZEAU RECYCLAGE 3,8.10 ⁻¹ personne exposée | Zone létale hors site : < 1 personne : Sérieux | |

Tableau 42 : cotation en gravité du scénario d'accident majeur PhD_10B : feu torche suite rupture guillotine canalisation en sortie du compresseur épuration

9.5 CARACTERISATION DE L'ACCEPTABILITE DES RISQUES ASSOCIES AUX SCENARII D'ACCIDENTS MAJEURS

9.5.1 Rappels des scénarii d'accidents majeurs

L'examen des cartographies des distances d'effets des phénomènes dangereux dimensionnants et majorants rend compte de 12 scénarii d'accidents majeurs, dont 3 retenus pour des zones d'effets qui sortent du site mais en altitude :

- ✓ PhD_1A : Explosion du pré-digesteur vide
- ✓ PhD_2A : Explosion d'un digesteur vide
- ✓ PhD_2B : Explosion du ciel gazeux d'un digesteur rempli
- ✓ PhD_2D : Flash-fire suite rupture pneumatique d'un digesteur : relargage biogaz et inflammation
- ✓ PhD_2E : UVCE suite rupture pneumatique d'un digesteur : relargage biogaz et inflammation
- ✓ PhD_4A : Explosion du gazomètre
- ✓ PhD_4C : Flash-fire suite rupture pneumatique du gazomètre : relargage de biogaz et inflammation
- ✓ PhD_4D : UVCE suite rupture pneumatique du gazomètre : relargage de biogaz et inflammation
- ✓ PhD_5B : Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie haute : relargage de biogaz brut avec inflammation immédiate
- ✓ PhD_6B : Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie basse : relargage de biogaz brut avec inflammation immédiate
- ✓ PhD_7B : Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne distribution de biogaz désulfuré en partie basse : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation immédiate
- ✓ PhD_10B : Feu torche suite rupture guillotine du tronçon aérien en sortie du compresseur : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation immédiate

9.5.2 Rappels des cotations probabilité et gravité de scénarii d'accidents majeurs

L'ensemble de ces scénarii d'accidents majeurs a fait l'objet d'une évaluation des probabilités d'occurrence et des niveaux de gravité des effets.

Les grilles de cotation en probabilité et en gravité prescrites dans « *l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation* » ont été considérées.

Les niveaux de gravité établis l'ont été dans le cadre d'une démarche enveloppe et dimensionnante : les phénomènes dangereux n'ont pas considéré les organes de sécurité actifs (vannes, soupapes) et les cibles potentiellement exposées ont été appréciées selon une approche majorante (non-consideration des protections passives dans certains cas, présence potentielle de personnes sur la berge chemin qui borde le site à l'est...).

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Aujourd'hui, il est observé que l'établissement MAZEAU RECYCLAGE est clôturé par un grillage en treillis soudé. Une seconde barrière interne est réalisée en éléments bloc béton préfabriqués (support aux zones de stockage interne). La hauteur de cette muraille béton est supérieure à 3 m en regard Est du site de méthanisation projeté. L'espace entre le grillage et l'enceinte béton est merlonnée (terre).

Le merlon de terre et l'enceinte interne en blocs béton préfabriqués pour une hauteur supérieure à 3 m constituent une disposition de protection passive puisque constructive : aujourd'hui cette barrière fait ainsi office d'écran de protection contre les effets induits d'un scénario d'accidents majeurs sur le site projeté de méthanisation.

Néanmoins ces éléments de protection passifs sont propriété de MAZEAU RECYCLAGE et pourraient être modifiés au cours de l'exploitation du site par l'exploitant ou lors d'une nouvelle activité sur ledit site. A ce titre, l'appréciation de la gravité des effets des phénomènes dangereux a été menée en faisant abstraction de cette barrière de sécurité passive.

9.5.3 Matrice des risques du projet

Les cotations en probabilité et gravité des scénarii d'accidents majeurs conduisent au positionnement suivant des risques dans la grille de criticité :

| Gravité des conséquences sur les personnes exposées | Probabilité d'occurrence | | | | |
|---|-----------------------------|----------------------------|---|---|---|
| | E | D | C | B | A |
| Désastreux | | | | | |
| Catastrophique | | | | | |
| Important | PhD_6B PhD_7B PhD_10B | | | | |
| Sérieux | PhD_2D PhD_4C PhD_5B | PhD_2A | | | |
| Modéré | PhD_2E PhD_4D | PhD_1A PhD_2B PhD_4A | | | |

Figure 53 : Grille d'appréciation des risques du projet

Il est établi que :

- ✓ Les scénarii d'accidents majeurs PhD_6B, PhD_7B et PhD_10B sont placés en zone de risque JAUNE, zone de risque intermédiaire « risque à surveiller » : zone « MMR²⁸ » au sens de la circulaire du 10 mai 2010.
- ✓ L'ensemble des autres scénarii d'accidents majeurs (9 scénarii) sont positionnés en zone de risque VERTE, « zone de vigilance » : zone où les risques sont acceptables si les barrières mises en place ne sont pas retirées.

²⁸ *Mesure de Maîtrise des Risques*

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Nota :

A titre d'information, la considération du mur d'enceinte de l'établissement MAZEAU RECYCLAGE en tant que barrière de protection passive, conduirait à décaler les niveaux de gravité des phénomènes dangereux PhD_6B, PhD_7B et PhD_10B puisque la flamme du feu torche n'atteint plus les cibles potentielles MAZEAU au-delà du mur d'enceinte (écran thermique). Les scénarii d'accidents PhD_6B, PhD_7B et PhD_10B sont alors positionnés en zone VERTE : risque acceptable.

| Gravité des conséquences sur les personnes exposées | Probabilité d'occurrence | | | | |
|---|---|----------------------------|---|---|---|
| | E | D | C | B | A |
| Désastreux | | | | | |
| Catastrophique | | | | | |
| Important | | | | | |
| Sérieux | PhD_2D PhD_4C PhD_5B PhD_6B PhD_7B PhD_10B | PhD_2A | | | |
| Modéré | PhD_2E PhD_4D | PhD_1A PhD_2B PhD_4A | | | |

Figure 54 : Grille d'appréciation des risques du projet, configuration de la prise en compte du mur d'enceinte MAZEAU RECYCLAGE

9.5.4 Mesures de Maitrise des Risques

Les scénarii d'accidents majeurs PhD_6B, PhD_7B et PhD_10B sont placés en zone de risque JAUNE, zone de risque intermédiaire « risque à surveiller » : zone « MMR » au sens de la circulaire du 10 mai 2010.

Dans cette zone une démarche d'amélioration continue est particulièrement pertinente, en vue d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques, et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation.

Etude de la réduction des risques des accidents majeurs

Ces phénomènes dangereux sont 3 feux torches suite à inflammation immédiate sur rupture de canalisation basse de gaz. L'atteinte hors site est justifiée par la longueur de flamme du feu torche.

La cotation en probabilité de cet événement est la plus basse possible, soit une classe E : « 9.3.4 Evaluation de la probabilité d'occurrence des scénarii liés à un rejet de biogaz suite rupture guillotine puis inflammation immédiate induisant un feu torche ».

La réduction du risque ne peut alors s'entendre que via la réduction de la composante « gravité » du phénomène dangereux.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Il est rappelé que les cartographies de dangers présentées en annexe sont établies pour une propagation en champ libre des effets : ainsi, les installations implantées entre les ruptures de canalisation et la limite Est du site METHA VALO 92 (ex sortie compresseur, présence du mur de rétention des cuves de la zone méthanisation et du gazomètre) n'ont pas été considérées comme obstacles, dispositions qui conduirait à réduire davantage encore les distances d'effets pour les 3 scénarii de feu torche précités.

La réduction des effets d'un scénario d'accident majeur est également recherchée via la réduction de l'inventaire de produit pouvant participer au phénomène dangereux.

Dans le cas d'une brèche sur canalisation, la réduction de l'inventaire participatif est possible par la détection de la fuite / perte de charge sur la canalisation et l'isolement du tronçon de la ligne où s'est produite la brèche.

Dans le cas d'un feu torche, la réduction de l'inventaire de produit participant au phénomène dangereux pourrait permettre de réduire les zones d'effets thermiques dues au rayonnement de la flamme en considérant non plus les flux thermiques mais la dose thermique (durée du phénomène i.e. exposition de la cible inférieures à 120 secondes) : néanmoins, la flamme reste un effet dimensionnant : dans le cas d'une feu torche la circulaire du 10 mai 2010 recommande de considérer les cibles localisées dans la flamme comme étant atteintes par les SELS et SEL.

La flamme des PhD_6B, PhD_7B et PhD_10B sort des limites de site METHA VALO 92 et impacte l'établissement MAZEAU RECYCLAGE : la réduction d'inventaire limitera la durée du feu torche mais la flamme aura été formée et impactera des cibles tierces.

La réduction du niveau de gravité par réduction de l'inventaire de produit participant au phénomène dangereux n'est pas pertinente dans ce cas de feu torche.

Les barrières de sécurité

METHA VALO 92 met en œuvre un ensemble de barrière de sécurité dans le but d'assurer la maîtrise de l'ensemble des risques afférents à l'exploitation des installations du site (« 8 Description des moyens de prévention, détection, protection et d'intervention »).

Dans le cas de l'exploitation des canalisations de distribution / transfert de gaz inflammables, les fonctions de sécurité suivantes ont été désignées :

- limiter l'occurrence d'une brèche sur canalisation,
- limiter la durée de la fuite
- limiter l'occurrence d'une inflammation du nuage.

Le tableau ci-après caractérise ces fonctions de sécurité en désignant les mesures de sécurité associées.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

| Fonction de sécurité | Barrières de sécurité |
|---|---|
| Limiter l'occurrence d'une brèche sur canalisation | Les canalisations sont dimensionnées pour résister aux fluides, à la corrosion et à la pression. Elles sont étanches et testées avant leur première utilisation. |
| | Les zones de raccordement de canalisations sont limitées au maximum afin d'éviter les risques de fuite et de déboitement |
| | Les canalisations sont implantées dans des rétentions (linéaire partie basse du biogaz en sortie digesteur) ou à l'écart des axes de circulation des véhicules, limitant de fait l'occurrence d'un heurt |
| | Les capacités de stockage de digestat disposent de capteurs de pression (haute et basse) pour détecter toute dérive de pression dans l'enceinte et interdire tout impact sur les canalisations de transport en aval. |
| | Les capacités de stockage de digestat à partir desquelles le biogaz est produit disposent d'une soupape de sécurité dimensionnée à la surpression et à la sous-pression. Les soupapes sont protégées contre le gel. Une dérive de pression est traitée à l'origine de la formation du biogaz dans le but d'interdire des impacts sur les canalisations de transport en aval |
| | Le procédé de méthanisation est suivi en continu (débits, agitation, mesures CH ₄ , O ₂) pour détecter toute dérive qui pourrait être motivée entre autres par une brèche sur canalisation |
| Isoler la fuite / limiter sa durée | Les capacités de stockage de digestat à partir desquelles le biogaz est produit disposent d'une vanne « biogaz » auto (ATEX) en sortie pour arrêter l'alimentation |
| | Des sondes de pression à distance régulières permettant d'avoir un contrôle continu de la pression dans les canalisations |
| | Des vannes d'isolement sont localisées en sortie de l'épuration et en entrée du poste d'injection pour isoler les tronçons de transport de biométhane |
| | Des débitmètres en entrée et sortie de chaque équipement permettent de faire les bilans matière entrée/sortie et d'identifier toute dérive (chute) de débit pouvant traduire une fuite |
| | Lors de l'installation des canalisations, une caméra circule à l'intérieur de celles-ci afin de détecter les défauts et les possibles fuites. |
| | Des renifleurs sont utilisés lors de la maintenance. |
| | Le local chaufferie dispose d'une vanne de type coup-de-poing en extérieur du local permettant l'arrêt des moteurs, d'une vanne à l'extérieur du local permettant d'arrêter l'alimentation en biogaz, et également d'une vanne pneumatique de fermeture de l'alimentation en biogaz commandé par le débit de biogaz. Une fuite sur canalisation en amont de la chaufferie sera isolée par détection de chute de pression du débit d'alimentation en biogaz de la chaufferie |
| Interdire / limiter l'occurrence de l'apport d'un point chaud | Permis de feu : Les différentes opérations de maintenance seront réalisées par le service maintenance du site ou sous sa responsabilité. Elles seront effectuées par du personnel formé et équipé par rapport au risque incendie/explosion du site. Tous les travaux par points chauds feront l'objet de la délivrance d'un permis de feu. |
| | Interdiction de fumer : Il est interdit de fumer sur l'ensemble du site en dehors des zones réservées à cet effet (abords extérieurs du bâtiment administratif). |
| | Installations électriques : L'ensemble des installations électriques du site sera réalisé conformément au décret n°88-1056 du 14 novembre 1988 concernant la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques. Les installations électriques seront vérifiées annuellement par un organisme agréé. |
| | Electricité statique : La prévention de ce risque reposera sur la limitation de la formation des charges électrostatiques et la continuité électrique pour l'écoulement des charges par : Canalisations de transport biogaz en PeHD ou inox ; La mise à la terre des installations métalliques contenant du biogaz (digesteur...) |

Tableau 43 : scenarii d'accidents majeurs et barrières de sécurité

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

Les Mesures de Maitrise des Risques

Les MMR (Mesures de Maitrise des Risques) sont les barrières de sécurité valorisées pour prévenir l'occurrence ou limiter les conséquences d'un événement redouté susceptible de conduire à un accident majeur.

Une Mesure de Maîtrise des Risques ou MMR est une chaîne de sécurité, constituée d'un ou plusieurs équipements, qui remplit une fonction de sécurité et satisfait un certain nombre de critères : indépendance, efficacité, temps de réponse et testabilité / maintenabilité (ou maintien dans le temps).

Les MMR sont donc choisies parmi l'ensemble des barrières de sécurité. Sont distinguées :

- ✓ Les MMR humaines ou organisationnelles (BHS) (ex. : contrôle d'une opération par une tierce personne)
- ✓ Les MMR techniques (BTS) qui comprennent :
 - Les dispositifs de sécurité actifs (soupape de décharge, clapet limiteur de débit, ...) ou passifs (disque de rupture, arrête-flammes, cuvette de rétention, ...)
 - Les Systèmes Instrumentés de Sécurité (SIS) (ensembles constitués d'une détection, d'un traitement du signal et d'un actionneur).
 - Les MMR qui associent un dispositif technique et une action humaine (BTHS) (par exemple : fermeture manuelle d'une vanne suite à la détection visuelle d'une augmentation anormale de la pression du réacteur, mise en sécurité d'une vanne par actionnement d'un bouton d'arrêt d'urgence par opérateur suite une détection fuite, ...).

METHA VALO 92 valorise les barrières de sécurité (SIS) suivantes en tant que Mesures de Maitrise des Risques dans le but de détecter et isoler les fuites sur canalisations :

| Mesure de Maîtrise des risques | | Fonctions de sécurité | Efficacité / dimensionnement adapté | Cinétique / Temps de réponse | Testabilité | Maintenabilité |
|--------------------------------|---|---|-------------------------------------|------------------------------|---|---|
| MMR 1 | Sondes de pression à distances régulières sur canalisations + fermeture automatiques des vannes d'isolement | Détecter une dérive de pression, identifier une fuite et limiter la fuite (durée et inventaire) | 100% | < 2 minutes | Vérification semestrielle de la chaîne de sécurité Personnel dédié et entraîné | La maintenance des équipements est réalisée périodiquement conformément aux préconisations du constructeur + Formation des opérateurs avec renouvellement périodiques |
| MMR 2 | Débitmètres en entrée et sortie des équipements + fermeture automatiques des vannes d'isolement | Détecter une dérive de pression, identifier une fuite et limiter la fuite (durée et inventaire) | 100% | < 2 minutes | Vérification semestrielle de la chaîne de sécurité Personnel dédié et entraîné | La maintenance des équipements est réalisée périodiquement conformément aux préconisations du constructeur + Formation des opérateurs avec renouvellement périodiques |

Tableau 44 : Mesures de Maitrise des Risques de l'établissement

10 CARACTERISATION D'UN PORTER-A-CONNAISSANCE : MESURES DE MAITRISE DE L'URBANISATION FUTURE AUTOUR DU PROJET

La circulaire DPPR/SEI2/FA-07-0066 du 04/05/07 relatif au porter à la connaissance " risques technologiques " et maîtrise de l'urbanisation autour des installations classées est ici considérée.

L'inspection des installations classées a pour mission de fournir les informations sur les aléas technologiques générés par les installations classées sous une forme claire et synthétique, dès lors que des zones d'effet débordent des limites de l'établissement.

Ces éléments doivent décrire pour les différents types d'effets (toxique, thermique et de surpression) tous les phénomènes dangereux susceptibles de se produire, en précisant leur probabilité et l'intensité de leurs effets déterminées en application de l'arrêté du 29/09/2005, relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des ICPE soumises à autorisation.

Les préconisations en matière d'urbanisme correspondent à chaque type d'effet graduées en fonction du niveau d'intensité sur le territoire et de la probabilité d'occurrence du phénomène dangereux...

- ✓ Pour les phénomènes dangereux dont la probabilité est A, B, C ou D :
 - toute nouvelle construction est interdite dans les territoires exposés à des effets létaux significatifs, à l'exception d'installations industrielles directement en lien avec l'activité à l'origine des risques ;
 - toute nouvelle construction est interdite dans les territoires exposés à des effets létaux à l'exception d'installations industrielles directement en lien avec l'activité à l'origine des risques, d'aménagements et d'extensions d'installations existantes ou de nouvelles ICPE soumises à autorisation compatibles avec cet environnement. La construction d'infrastructure de transport peut être autorisée uniquement pour les fonctions de desserte de la zone industrielle ;
 - dans les zones exposées à des effets irréversibles, l'aménagement ou l'extension de constructions existantes sont possibles. Par ailleurs, l'autorisation de nouvelles constructions est possible sous réserve de ne pas augmenter la population exposée à ces effets irréversibles.
 - l'autorisation de nouvelles constructions est la règle dans les zones exposées à des effets indirects. Néanmoins, il conviendra d'introduire dans les règles d'urbanisme du PLU les dispositions imposant à la construction d'être adaptée à l'effet de surpression lorsqu'un tel effet est généré.

- ✓ Pour les phénomènes dangereux dont la probabilité est E
 - toute nouvelle construction est interdite dans les territoires exposés à des effets létaux significatifs à l'exception d'installations industrielles directement en lien avec l'activité à l'origine des risques, d'aménagements et d'extensions d'installations existantes ou de nouvelles ICPE soumises à autorisation compatibles avec cet environnement (notamment au regard des effets dominos et de la gestion des situations d'urgence) ;
 - dans les zones exposées à des effets létaux, l'aménagement ou l'extension de constructions existantes sont possible. Par ailleurs, l'autorisation de nouvelles constructions est possible sous réserve de ne pas augmenter la population exposée à ces effets létaux.

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

- l'autorisation de nouvelles constructions est la règle dans les zones exposées à des effets irréversibles ou indirects. Néanmoins, il conviendra d'introduire dans les règles d'urbanisme du PLU les dispositions permettant de réduire la vulnérabilité des projets dans les zones d'effet de surpression

L'application au projet /site est la suivante :

- ✓ Scénarii d'accidents de probabilités A, B, C ou D :
 - Sont concernés les scenarii :
 - PhD_1A : Explosion du pré-digesteur vide
 - PhD_2A : Explosion d'un digesteur vide
 - PhD_2B : Explosion du ciel gazeux d'un digesteur rempli
 - PhD_4A : Explosion du gazomètre
 - Pas d'effets létaux significatifs ou létaux hors site : pas de prescription d'interdiction
 - Effets irréversibles hors sites vers l'Est sur une distance de l'ordre de 42 m : 1 seule cible impactée, l'établissement MAZEAU recyclage : pas de nouvelles constructions à envisager si la population exposée dans cette zone était augmentée (actuellement 10 personnes exposées considérées)
 - Effets indirects bris de vitres 20 mbar :
 - PhD_1A : impact sur la bande de terre de clôture : prescrire un renforcement des vitrages si des nouvelles installations dans cette zone étaient envisagées
 - PhD_2A : impact sur l'établissement MAZEAU RECYCLAGE, un linéaire du chenal d'entrée Est et un linéaire de la berge Nord et Sud dont l'appontement MAZEAU RECYCLAGE : prescrire un renforcement des vitrages pour des nouvelles installations dans cette zone
 - PhD_2B : impact sur l'établissement MAZEAU RECYCLAGE, et un linéaire de la berge Sud : prescrire un renforcement des vitrages pour des nouvelles installations dans cette zone
 - PhD_4A : impact sur l'établissement MAZEAU RECYCLAGE, et un linéaire de la berge Nord et Sud : prescrire un renforcement des vitrages pour des nouvelles installations dans cette zone
- ✓ Scénarii d'accidents de probabilité E :
 - Sont concernés les scenarii :
 - PhD_2D : Flash-fire suite rupture d'un digesteur : relargage biogaz et inflammation
 - PhD_2E : UVCE suite rupture d'un digesteur : relargage biogaz et inflammation
 - PhD_4C : Flash-fire suite rupture du gazomètre : relargage de biogaz t inflammation
 - PhD_4D : UVCE suite rupture du gazomètre : relargage de biogaz t inflammation
 - PhD_5B : Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie haute
 - PhD_6B : Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie basse
 - PhD_7B : Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz désulfuré en partie basse
 - PhD_10B : Feu torche suite rupture guillotine du tronçon aérien en sortie du compresseur : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation immédiate

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

- Prescriptions :
 - Effets létaux significatifs et létaux : impact sur la bande de clôture MAZEAU RECYCLAGE et une surface réduite de stockage : ne pas implanter d'installation avec cibles permanentes en partie ouest de MAZEAU ou renforcer les structures
 - Effets directs et indirects : prescrire le renforcement des vitrages pour toute nouvelle installation inscrite dans le périmètre des effets de surpression 20 mbar

11 CONCLUSION

L'étude des dangers a été élaborée selon une approche dimensionnante et enveloppe, en particulier pour l'identification des potentiels de dangers, leur sélection, la caractérisation de la libération des potentiels de dangers, la sélection des phénomènes dangereux éligibles à la qualification de scénario d'accident majeur ou encore la considération des cibles potentielles impactées par les effets des phénomènes dangereux.

La caractérisation des phénomènes dangereux sélectionnés rend compte des conclusions suivantes :

- ✓ Sur les 43 configurations / phénomènes dangereux modélisés, 24 sont caractérisés par des effets qui ne sortent pas des limites de propriétés (ou atteints en altitude)
- ✓ Sur les 43 configurations / phénomènes dangereux modélisés, 3 sont caractérisés par des effets qui sortent des limites de propriétés mais en altitude
- ✓ Sur les 16 configurations / phénomènes dangereux modélisés dont des distances d'effets aux seuils de maîtrise de l'urbanisation sortent des limites de site :
 - 7 le sont exclusivement pour le seuil des bris de vitres
 - 6 le sont pour le SEI, pour des effets de surpression (50 mbar)
 - 3 le sont pour le SELS, pour des effets thermiques suite à un feu torche

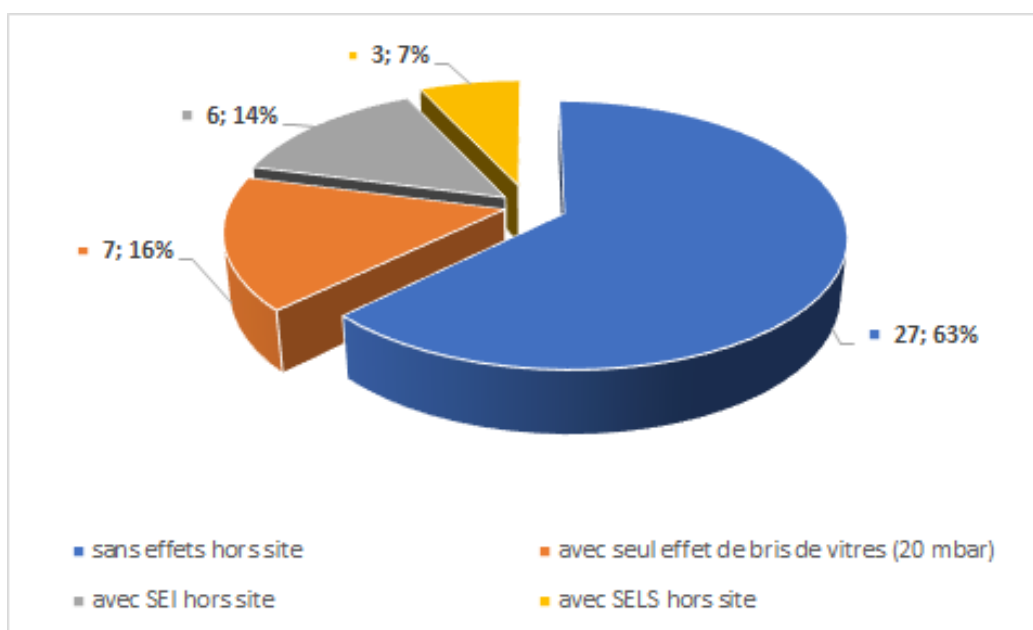


Figure 55 : répartition des phénomènes dangereux en fonction des effets hors site

L'examen des cartographies des distances d'effets des phénomènes dangereux dimensionnants et majorants rend compte de 12 scénarii d'accidents majeurs dont 3 caractérisant des phénomènes dangereux dont les effets sortent du site mais en altitude (et non pour une cible à hauteur d'homme) :

- ✓ PhD_1A : Explosion du pré-digesteur vide
- ✓ PhD_2A : Explosion d'un digesteur vide
- ✓ PhD_2B : Explosion du ciel gazeux d'un digesteur rempli
- ✓ PhD_2D : Flash-fire suite rupture pneumatique digesteur rempli
- ✓ PhD_2E : UVCE suite rupture pneumatique d'un digesteur : relargage biogaz et inflammation
- ✓ PhD_4A : Explosion du gazomètre

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

- ✓ PhD_4C : Flash-fire suite rupture pneumatique gazomètre
- ✓ PhD_4D : UVCE suite rupture pneumatique du gazomètre : relargage de biogaz t inflammation
- ✓ PhD_5B : Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie haute en sortie des stockages de digestat : relargage de biogaz brut avec inflammation immédiate
- ✓ PhD_6B : Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne de distribution de biogaz brut en partie basse : relargage de biogaz brut avec inflammation immédiate
- ✓ PhD_7B : Feu torche suite rupture guillotine d'une canalisation aérienne distribution de biogaz désulfuré en partie basse : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation immédiate
- ✓ PhD_10B : Feu torche suite rupture guillotine du tronçon aérien en sortie du compresseur : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation immédiate

La cotation de la probabilité d'occurrence et de la gravité de chacun de ces 9 risques a été réalisée selon les critères et échelles de cotation désignées dans l'arrêté du 29/09/2005, relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des ICPE soumises à autorisation.

Les niveaux de gravité établis l'ont été dans le cadre d'une démarche enveloppe et dimensionnante : les phénomènes dangereux n'ont pas considéré les organes de sécurité actifs (vannes, soupapes) et les cibles potentiellement exposées ont été appréciées selon une approche majorante (non- considération des protections passives dans certains cas, présence potentielle de personnes sur la berge chemin qui borde le site à l'est...).

Aujourd'hui, il est observé que l'établissement MAZEAU RECYCLAGE est clôturé par un grillage en treillis soudé. Une seconde barrière interne est réalisée en éléments bloc béton préfabriqués (support aux zones de stockage interne). La hauteur de cette muraille béton est supérieure à 3 m en regard Est du site de méthanisation projeté. L'espace entre le grillage et l'enceinte béton est merlonnée (terre).

Le merlon de terre et l'enceinte interne en blocs béton préfabriqués pour une hauteur supérieure à 3 m constituent une disposition de protection passive puisque constructive : aujourd'hui cette barrière fait ainsi office d'écran de protection contre les effets induits d'un scénario d'accidents majeurs sur le site projeté de méthanisation.

Néanmoins ces éléments de protection passifs sont propriété de MAZEAU RECYCLAGE et pourraient être modifiés au cours de l'exploitation du site par l'exploitant ou lors d'une nouvelle activité sur ledit site. A ce titre, l'appréciation de la gravité des effets des phénomènes dangereux a été menée en faisant abstraction de cette barrière de sécurité passive.

Les cotations en probabilité et gravité des scénarii d'accidents majeurs conduisent au positionnement suivant des risques dans la grille de criticité :

UNITE DE METHANISATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DE BIODECHETS A GENNEVILLIERS

| Gravité des conséquences sur les personnes exposées | Probabilité d'occurrence | | | | |
|---|-----------------------------|----------------------------|---|---|---|
| | E | D | C | B | A |
| Désastreux | | | | | |
| Catastrophique | | | | | |
| Important | PhD_6B PhD_7B PhD_10B | | | | |
| Sérieux | PhD_2D PhD_4C PhD_5B | PhD_2A | | | |
| Modéré | PhD_2E PhD_4D | PhD_1A PhD_2B PhD_4A | | | |

Figure 56 : Grille d'appréciation des risques du projet

Il est établi que :

- ✓ Les scénarii d'accidents majeurs PhD_6B, PhD_7B et PhD_10B sont placés en zone de risque JAUNE, zone de risque intermédiaire « risque à surveiller » : zone « MMR²⁹ » au sens de la circulaire du 10 mai 2010.
- ✓ L'ensemble des autres scénarii d'accidents majeurs (9 scénarii) sont positionnés en zone de risque VERTE, «zone de vigilance » : zone où les risques sont acceptables si les barrières mises en place ne sont pas retirées.

Nota :

A titre d'information, la considération du mur d'enceinte de l'établissement MAZEAU RECYCLAGE en tant que barrière de protection passive, conduit à décoter les niveaux de gravité des phénomènes dangereux PhD_6B, PhD_7B et PhD_10B puisque la flamme du feu torche n'atteint plus les cibles potentielles MAZEAU au-delà du mur d'enceinte (écran thermique). Les scénarii d'accidents PhD_6B, PhD_7B et PhD_10B sont alors positionnés en zone VERTE : risque acceptable.

METHA VALO 92 met en œuvre un ensemble de barrière de sécurité dans le but d'assurer la maîtrise de l'ensemble des risques afférents à l'exploitation des installations du site (« 8 Description des moyens de prévention, détection, protection et d'intervention »).

Dans le cas de l'exploitation des canalisations de distribution / transfert de gaz inflammables, les fonctions de sécurité suivantes ont été désignées : limiter l'occurrence d'une brèche sur canalisation, limiter la durée de la fuite et interdire/limiter l'occurrence d'une inflammation du nuage.

Les barrières « sondes de pression sur canalisations de gaz » et « débitmètres en entrée et sortie des équipements », associés à la fermeture des vannes d'isolement sur canalisations de gaz sont valorisées en tant que Mesures de Maîtrise des Risques.

²⁹ *Mesure de Maîtrise des Risques*