



Projet de création d'une unité de méthanisation et valorisation énergétique de biodéchets (92)

Dossier de demande d'autorisation environnementale

Annexe 9 de la PJ49 Etude des dangers : modélisations des phénomènes dangereux



Version 2 – octobre 2023

Projet suivi par Christophe SCHARFF – 06.21.83.29.96 – christophe.scharff@anteagroup.fr

www.anteagroup.fr/fr



INTRODUCTION

L'annexe présente les hypothèses, résultats intermédiaires et résultats / distances d'effets des phénomènes dangereux sélectionnés au sortir de l'étude des potentiels de dangers des installations du projet METHA VALO 92.

Les résultats sont arrondis à l'entier supérieur.

Les distances d'effets sont données pour une cible à hauteur d'homme ainsi que pour la cible « tablier de l'A15 » (altitude de 27,4 m par rapport au TN du site).

Dans le cas de propagation radiale des effets depuis le centre du phénomène dangereux (lieu de l'inflammation d'un nuage, centre de l'explosion...), le théorème de Pythagore est mis en application pour définir les distances d'effets pour une cible à une altitude donnée.

N°	Phénomène dangereux	Type d'effets	Distance d'effets				Hypothèses / résultats intermédiaires
			SELS	SEL	SEI	Bris de vitres	
PhD_1A	Explosion du pré-digesteur vide	Surpression	Non atteint	Non atteint	Distance radiale (h ₀ =12m) : 33 m Distance cible à hauteur d'homme : 32 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : 30 m	Distance radiale (h ₀ =12m) : 66 m Distance cible à hauteur d'homme : 66 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : 65 m	Volume : 579 m ³ Volume du ciel gazeux, configuration pré-digesteur vide de digestat et plein de gaz : : 579 m ³ Couverture en panneaux métallique inox Pression de ruine statique des panneaux de couverture : 100 mbar Pression de ruine statique des parois : 500 mbar Surface de fuite disponible : toute la surface de couverture, soit plus de 45 m ² Surface de fuite très conséquente, pré-digesteur très largement « éventé » : classe 1 selon le guide INERIS 201652-2437679-v2.0 de l'INERIS Volume du nuage inflammable formé à l'extérieur après ouverture des surfaces soufflables du pré-digesteur : 70% du volume du ciel gazeux soit 406 m ³ Indice de violence (Indice Multi-Energie) : 4 Chaleur de combustion : 17,16 MJ/kg Masse volumique : 1,117 kg/m ³ Stœchiométrie à 15,5% Energie de l'explosion secondaire en extérieur : 1 207MJ Altitude de l'explosion : 12 m Altimétrie des éléments de couverture soufflables : 13,3 m Fragment arbitraire de 0,5 m x 0,5 m, masse 2 kg : distance projections < 20 m
PhD_1B	Explosion du ciel gazeux du pré-digesteur rempli	Surpression	Non atteint	Non atteint	Distance radiale (h ₀ =12m) : 16 m Distance cible à hauteur d'homme : 13 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : 5 m	Distance radiale (h ₀ =12m) : 32 m Distance cible à hauteur d'homme : 31 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : 29 m	Volume : 579 m ³ Volume du ciel gazeux, configuration pré-digesteur plein de digestat : : 71 m ³ Couverture en panneaux métallique inox Pression de ruine statique des panneaux de couverture : 100 mbar Pression de ruine statique des parois : 500 mbar Surface de fuite disponible : toute la surface de couverture, soit plus de 45 m ² Surface de fuite très conséquente, pré-digesteur très largement « éventé » : classe 1 selon le guide INERIS 201652-2437679-v2.0 de l'INERIS Volume du nuage inflammable formé à l'extérieur après ouverture des surfaces soufflables du pré-digesteur : 70% du volume du ciel gazeux soit 50 m ³ Indice de violence (Indice Multi-Energie) : 4 Chaleur de combustion : 17,16 MJ/kg Masse volumique : 1,117 kg/m ³ Stœchiométrie à 15,5% Energie de l'explosion secondaire en extérieur : 148 MJ Altitude de l'explosion : 12 m Altimétrie des éléments de couverture soufflables : 13,3 m Fragment arbitraire de 0,5 m x 0,5 m, masse 2 kg : distance projections < 20 m

N°	Phénomène dangereux	Type d'effets	Distance d'effets				Hypothèses / résultats intermédiaires
			SELS	SEL	SEI	Bris de vitres	
PhD_1C	Emission de gaz suite rupture pneumatique du pré-digesteur : relargage de biogaz sans inflammation	Toxiques	Distance max depuis le rejet (h ₀ =12m) : 2 m (à h12m) Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance max depuis le rejet (h ₀ =12m) : 3m (à h12m) Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance max depuis le rejet (h ₀ =12m) : 7 m (à h12m) Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Sans objet	Volume : 579 m3 Volume du ciel gazeux, configuration pré-digesteur vide de digestat et plein de gaz : : 579 m3 Couverture en panneaux métallique inox Pression de ruine statique des panneaux de couverture : 100 mbar Pression de ruine statique des parois : 500 mbar Hauteur du relargage : 12 m Durée du nuage inférieur à 2 secondes Effets toxiques avec passage rapide du nuage (bouffées) pendant un temps d'exposition majorant de 1 minute Distance max au SEI 320 ppm F3 : 7 m à h 12,0 m Distance max au SEI 320 ppm D5 : 7 m à h 12,0 m 6 m < Altitude concentration SEI < 20 m : aucune cible impactée
PhD_1D	Flash-fire suite rupture pneumatique du pré-digesteur : relargage biogaz et inflammation, effets thermiques	Thermiques	Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Sans objet	Volume : 579 m3 Volume du ciel gazeux, configuration pré-digesteur vide de digestat et plein de gaz : : 579 m3 Hauteur du relargage : 12,0 m LIE calculée : 87 178 ppm (8,72%) Distance à la LIE max, F3 : à h12,0 m : 10m Distance à la LIE max, D5 : à h12,0 m : 13m 4 m < Altimétrie nuage inflammable < 20 m : cibles non impactées par le nuage Les effets du flash sont induits par le passage de la flamme lors de le combustion du nuage inflammable.
PhD_1E	UVCE suite rupture pneumatique du pré-digesteur : relargage biogaz et inflammation, effets de surpression	Surpression	Non atteint	Non atteint	Distance radiale (h ₀ =12m) : 23 m Distance cible à hauteur d'homme : 21 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : 18 m	Distance radiale (h ₀ =12m) : 59 m Distance cible à hauteur d'homme : 59 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : 57 m	Volume : 579 m3 Volume du ciel gazeux, configuration pré-digesteur vide de digestat et plein de gaz : 579 m3 Couverture en panneaux métallique inox Pression de ruine statique des panneaux de couverture : 100 mbar Pression de ruine statique des parois : 500 mbar Hauteur du relargage : 12,0 m LIE calculée : 87 178 ppm (8,72%) Distance à la LIE max, F3 : à h12,0 m : 10m Distance à la LIE max, D5 : à h12,0 m : 13m 4 m < Altimétrie nuage inflammable < 20 m IME de 3 (environnement peu encombré, relargage à altitude de 12,0 m, nuage chaud et plus léger que l'air qui a tendance à monter) Distances maximales UVCE pour inflammation du nuage au bout de 0,5 seconde, pour un point d'inflammation à 9 m, et une condition D5 : masse inflammable 275kg Altitude du centre de l'explosion : 12 m

N°	Phénomène dangereux	Type d'effets	Distance d'effets				Hypothèses / résultats intermédiaires
			SELS	SEL	SEI	Bris de vitres	
PhD_2A	Explosion d'un digesteur vide	Surpression	Non atteint	Non atteint	Distance radiale (h ₀ =18,3m) : 59 m Distance cible à hauteur d'homme : 57 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : 59 m	Distance radiale (h ₀ =18,3m) : 118 m Distance cible à hauteur d'homme : 117 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : 118 m	Volume : 3 472 m ³ Volume du ciel gazeux, configuration digesteur vide de digestat et plein de gaz : 3 472 m ³ Couverture en panneaux métallique inox Pression de ruine statique des panneaux de couverture : 100 mbar Pression de ruine statique des parois : 500 mbar Surface de fuite disponible : toute la surface de couverture, soit plus de 180 m ² Surface de fuite très conséquente, digesteur très largement « éventé » : classe 1 selon le guide INERIS 201652-2437679-v2.0 de l'INERIS Volume du nuage inflammable formé à l'extérieur après ouverture des surfaces soufflables du digesteur : 70% du volume du ciel gazeux soit 2 431 m ³ Hauteur du rejet : 18,3 m Altimétrie de l'explosion : 18,3 m Indice de violence (Indice Multi-Energie) : 4 Chaleur de combustion : 17,16 MJ/kg Masse volumique : 1,117 kg/m ³ Stœchiométrie à 15,5% Energie de l'explosion secondaire en extérieur : 7 221 MJ Altimétrie des éléments de couverture soufflables : 18,3 m Fragment arbitraire de 0,5 m x 0,5 m, masse 2 kg : distance projections < 20 m
PhD_2B	Explosion du ciel gazeux d'un digesteur rempli	Surpression	Non atteint	Non atteint	Distance radiale (h ₀ =18,3m) : 28 m Distance cible à hauteur d'homme : 23 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : 27 m	Distance radiale (h ₀ =18,3m) : 56 m Distance cible à hauteur d'homme : 54 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : 56 m	Volume : 3 472 m ³ Volume du ciel gazeux, configuration digesteur plein de digestat : 271 m ³ Couverture en panneaux métallique inox Pression de ruine statique des panneaux de couverture : 100 mbar Pression de ruine statique des parois : 500 mbar Surface de fuite disponible : toute la surface de couverture, soit plus de 180 m ² Surface de fuite très conséquente, digesteur très largement « éventé » : classe 1 selon le guide INERIS 201652-2437679-v2.0 de l'INERIS Volume du nuage inflammable formé à l'extérieur après ouverture des surfaces soufflables du digesteur : 70% du volume du ciel gazeux soit 190 m ³ Hauteur du rejet : 18,3 m Altimétrie de l'explosion : 18,3 m Indice de violence (Indice Multi-Energie) : 4 Chaleur de combustion : 17,16 MJ/kg Masse volumique : 1,117 kg/m ³ Stœchiométrie à 15,5% Energie de l'explosion secondaire en extérieur : 565 MJ Altimétrie des éléments de couverture soufflables : 18,3 m Fragment arbitraire de 0,5 m x 0,5 m, masse 2 kg : distance projections < 20 m

N°	Phénomène dangereux	Type d'effets	Distance d'effets				Hypothèses / résultats intermédiaires
			SELS	SEL	SEI	Bris de vitres	
PhD_2C	Emission de gaz suite rupture pneumatique d'un digesteur : relargage de biogaz sans inflammation	Toxiques	Distance max depuis le rejet (h ₀ =18,3m) : 4 m (à h18m) Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance radiale (h ₀ =18,3m) : 5 m (à h18m) Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance radiale (h ₀ =18,3m) : 13 m (à h18m) Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : 10 m	Sans objet	Volume : 3 472 m ³ Volume du ciel gazeux, configuration digesteur vide de digestat et plein de gaz : : 3 472 m ³ Couverture en panneaux métallique inox Pression de ruine statique des panneaux de couverture : 100 mbar Pression de ruine statique des parois : 500 mbar Hauteur du relargage : 18,3 m Durée du nuage inférieur à 5 secondes Effets toxiques avec passage rapide du nuage (bouffées) pendant un temps d'exposition majorant de 1 minute Distance max au SEI 320 ppm F3 : 12,0 m à h 18,3 m Distance max au SEI 320 ppm D5 : 12,5 m à h 18,3 m 7 m < Altitude concentration SEI < 30 m
PhD_2D	Flash-fire suite rupture pneumatique d'un digesteur : relargage biogaz et inflammation	Thermiques	Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : 20 m	Sans objet	Volume : 3 472 m ³ Volume du ciel gazeux, configuration pré-digesteur vide de digestat et plein de gaz : : 3 472 m ³ Hauteur du relargage : 18,3 m LIE calculée : 87 178 ppm (8,72%) Distance à la LIE max, F3 : à h18,3 m : 20,1 m Distance à la LIE max, D5 : à h18,3 m : 25,1 m 4 m < Altitude nuage inflammable < 35 m Les effets du flash sont induits par le passage de la flamme lors de le combustion du nuage inflammable. L'évolution du nuage est présentée en annexe 10. A hauteur de la cible tablier (27,4 m), la distance associée à la présence d'un nuage inflammable est au maximum de 20 m.
PhD_2E	UVCE suite rupture pneumatique d'un digesteur : relargage biogaz et inflammation	Surpression	Non atteint	Non atteint	Distance radiale (h ₀ =18,3m) : 41 m Distance cible à hauteur d'homme : 38 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : 40 m	Distance radiale (h ₀ =18,3m) : 113 m Distance cible à hauteur d'homme : 112 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : 113 m	Volume : 3 472 m ³ Volume du ciel gazeux, configuration digesteur vide de digestat et plein de gaz : : 3 472 m ³ Couverture en panneaux métallique inox Pression de ruine statique des panneaux de couverture : 100 mbar Pression de ruine statique des parois : 500 mbar Hauteur du relargage : 18,3 m LIE calculée : 87 178 ppm (8,72%) Distance à la LIE max, F3 : à h18,3 m : 20,1 m Distance à la LIE max, D5 : à h18,3 m : 25,1 m 4 m < Altitude nuage inflammable < 35 m IME de 3 (environnement peu encombré, relargage à altitude de 18,3 m, nuage chaud et plus léger que l'air qui a tendance à monter) Distances maximales UVCE pour inflammation du nuage au bout de 0,8 seconde, pour un point d'inflammation à 16 m, et une condition F3 : masse inflammable 1 837 kg Altitude du centre de l'explosion : 18,3 m

N°	Phénomène dangereux	Type d'effets	Distance d'effets				Hypothèses / résultats intermédiaires
			SELS	SEL	SEI	Bris de vitres	
PhD_3A	Explosion de la cuve tampon expédition barges vide	Surpression	Non atteint	Non atteint	Distance radiale (h ₀ =8m) : 27 m Distance cible à hauteur d'homme : 27 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : 19 m	Distance radiale (h ₀ =8m) : 54 m Distance cible à hauteur d'homme : 54 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : 51 m	Volume : 343 m ³ Volume du ciel gazeux, configuration cuve vide de digestat et pleine de gaz : : 343 m ³ Couverture en panneaux métallique inox Pression de ruine statique des panneaux de couverture : 100 mbar Pression de ruine statique des parois : 500 mbar Surface de fuite disponible : toute la surface de couverture, soit plus de 40 m ² Surface de fuite très conséquente, cuve très largement « éventée » : classe 1 selon le guide INERIS 201652-2437679-v2.0 de l'INERIS Volume du nuage inflammable formé à l'extérieur après ouverture des surfaces soufflables de la cuve : 70% du volume du ciel gazeux soit 241 m ³ Hauteur du rejet : 8,0 m Altimétrie de l'explosion : 8,0 m Indice de violence (Indice Multi-Energie) : 4 Chaleur de combustion : 17,16 MJ/kg Masse volumique : 1,117 kg/m ³ Stœchiométrie à 15,5% Energie de l'explosion secondaire en extérieur : 714 MJ Altimétrie des éléments de couverture soufflables : 8,0 m Fragment arbitraire de 0,5 m x 0,5 m, masse 2 kg : distance projections < 10 m
PhD_3B	Explosion du ciel gazeux de la cuve tampon d'expédition barges	Surpression	Non atteint	Non atteint	Distance radiale (h ₀ =8m) : 13 m Distance cible à hauteur d'homme : 12 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance radiale (h ₀ =8m) : 26 m Distance cible à hauteur d'homme : 26 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : 18 m	Volume : 343 m ³ Volume du ciel gazeux, configuration cuve pleine de digestat : 33 m ³ Couverture en panneaux métallique inox Pression de ruine statique des panneaux de couverture : 100 mbar Pression de ruine statique des parois : 500 mbar Surface de fuite disponible : toute la surface de couverture, soit plus de 40 m ² Surface de fuite très conséquente, cuve très largement « éventée » : classe 1 selon le guide INERIS 201652-2437679-v2.0 de l'INERIS Volume du nuage inflammable formé à l'extérieur après ouverture des surfaces soufflables de la cuve : 70% du volume du ciel gazeux soit 24 m ³ Hauteur du rejet : 8,0 m Altimétrie de l'explosion : 8,0 m Indice de violence (Indice Multi-Energie) : 4 Chaleur de combustion : 17,16 MJ/kg Masse volumique : 1,117 kg/m ³ Stœchiométrie à 15,5% Energie de l'explosion secondaire en extérieur : 69 MJ Altimétrie des éléments de couverture soufflables : 8,0 m Fragment arbitraire de 0,5 m x 0,5 m, masse 2 kg : distance projections < 10 m

N°	Phénomène dangereux	Type d'effets	Distance d'effets				Hypothèses / résultats intermédiaires
			SELS	SEL	SEI	Bris de vitres	
PhD_3C	Emission de gaz suite rupture pneumatique cuve expédition : relargage de biogaz sans inflammation	Toxiques	Distance max depuis le rejet (h ₀ =8m) : 2 m (à h8m) Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance max depuis le rejet (h ₀ =8m) : 3 m (à h8m) Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance max depuis le rejet (h ₀ =8m) : 6 m (à h8m) Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Sans objet	Volume : 343 m3 Volume du ciel gazeux, configuration cuve vide de digestat et pleine de gaz : : 343 m3 Couverture en panneaux métallique inox Pression de ruine statique des panneaux de couverture : 100 mbar Pression de ruine statique des parois : 500 mbar Hauteur du relargage : 8,0 m Durée du nuage inférieur à 5 secondes Effets toxiques avec passage rapide du nuage (bouffées) pendant un temps d'exposition majorant de 1 minute Distance max au SEI 320 ppm F3 : 5,5 m à h 8,0m Distance max au SEI 320 ppm D5 : 5,6 m à h 8,0 m 2 m < Altitude concentration SEI < 15 m ; aucune cible (hauteur d'homme ou tablier) impactée. Les panaches traduisant l'évolution du nuage selon la distance sont données en annexe 10.
PhD_3D	Flash-fire suite rupture pneumatique cuve expédition : relargage biogaz et inflammation	Thermiques	Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Sans objet	Volume : 343 m3 Volume du ciel gazeux, configuration cuve vide de digestat et pleine de gaz : : 343 m3 Hauteur du relargage : 8,0 m LIE calculée : 87 178 ppm (8,72%) Distance à la LIE max, F3 : à h8,0 m : 7,6 m Distance à la LIE max, D5 : à h8,0 m : 10,3 m 2 m < Altimétrie nuage inflammable < 15 m : aucune cible impactée. Les effets du flash sont induits par le passage de la flamme lors de la combustion du nuage inflammable. Les panaches traduisant l'évolution du nuage selon la distance sont données en annexe 10.
PhD_3E	UVCE suite rupture pneumatique cuve expédition : relargage biogaz et inflammation	Surpression	Non atteint	Non atteint	Distance radiale (h ₀ =8m) : 19 m Distance cible à hauteur d'homme : 18 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance radiale (h ₀ =8m) : 53 m Distance cible à hauteur d'homme : 53 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : 50 m	Volume : 343 m3 Volume du ciel gazeux, configuration cuve vide de digestat et pleine de gaz : 343 m3 Couverture en panneaux métallique inox Pression de ruine statique des panneaux de couverture : 100 mbar Pression de ruine statique des parois : 500 mbar Hauteur du relargage : 8,0 m LIE calculée : 87 178 ppm (8,72%) Distance à la LIE max, F3 : à h8,0 m : 7,6 m Distance à la LIE max, D5 : à h8,0 m : 10,3 m Altimétrie nuage inflammable > 1 m IME de 3 (environnement peu encombré, relargage à altitude de 8,0 m, nuage chaud et plus léger que l'air qui a tendance à monter) Distances maximales UVCE pour inflammation du nuage au bout de 0,4 seconde, pour un point d'inflammation à 7 m, et une condition F3 : masse inflammable 190kg Altitude du centre de l'explosion : 8,0 m

N°	Phénomène dangereux	Type d'effets	Distance d'effets				Hypothèses / résultats intermédiaires
			SELS	SEL	SEI	Bris de vitres	
PhD_4A	Explosion du gazomètre	Surpression	Non atteint	Non atteint	Distance radiale (h ₀ =20m) : 52 m Distance cible à hauteur d'homme : 49 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : 52 m	Distance radiale (h ₀ =20m) : 104 m Distance cible à hauteur d'homme : 103 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : 104 m	Gazomètre à simple membrane souple installée dans une enceinte métallique cylindrique disposant d'une couverture en éléments métalliques légers soufflables. Volume max. du ciel gazeux du gazomètre : 2 400 m ³ Pression de ruine statique des panneaux de couverture : 100 mbar Pression de ruine statique des parois : 500 mbar Surface de fuite disponible : toute la surface de couverture, soit plus de 130 m ² Surface de fuite très conséquente, gazomètre très largement « éventé » : classe 1 selon le guide INERIS 201652-2437679-v2.0 de l'INERIS Volume du nuage inflammable formé à l'extérieur après ouverture des surfaces soufflables du gazomètre : 70% du volume du ciel gazeux soit 1 680 m ³ Hauteur du rejet : 20,0 m Altimétrie de l'explosion : 20,0 m Indice de violence (Indice Multi-Energie) : 4 Chaleur de combustion : 17,16 MJ/kg Masse volumique : 1,117 kg/m ³ Stœchiométrie à 15,5% Energie de l'explosion secondaire en extérieur : 4 992 MJ Altimétrie des éléments de couverture soufflables : 20,0 m Fragment arbitraire de 0,5 m x 0,5 m, masse 2 kg : distance projections < 20 m
PhD_4B	Emission de gaz suite rupture pneumatique du gazomètre : relargage de biogaz sans inflammation	Toxiques	Distance max depuis le rejet (h ₀ =20m) : 3 m (à h20m) Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance max depuis le rejet (h ₀ =20m) : 4 m (à h20m) Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance max depuis le rejet (h ₀ =20m) : 12 m (à h20m) Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : 8 m	Sans objet	Gazomètre à simple membrane souple installée dans une enceinte métallique cylindrique disposant d'une couverture en éléments métalliques légers soufflables. Volume max. du ciel gazeux du gazomètre : 2 400 m ³ Pression de ruine statique des panneaux de couverture : 100 mbar Pression de ruine statique des parois : 500 mbar Hauteur du relargage : 8,0 m Durée du nuage inférieur à 5 secondes Effets toxiques avec passage rapide du nuage (bouffées) pendant un temps d'exposition majorant de 1 minute Distance max au SEI 320 ppm F3 : 10,7 m à h 20,0m Distance max au SEI 320 ppm D5 : 11,6 m à h 20,0 m 9 m < Altitude concentration SEI < 31 m : potentiellement la cible « tablier A15 » est dans la zone d'effet. Les panaches traduisant l'évolution du nuage selon la distance sont données en annexe 10.

N°	Phénomène dangereux	Type d'effets	Distance d'effets				Hypothèses / résultats intermédiaires
			SELS	SEL	SEI	Bris de vitres	
PhD_4C	Flash-fire suite rupture pneumatique du gazomètre : relargage de biogaz et inflammation	Thermiques	Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : 20 m	Sans objet	Gazomètre à simple membrane souple installée dans une enceinte métallique cylindrique disposant d'une couverture en éléments métalliques légers soufflables. Volume max. du ciel gazeux du gazomètre : 2 400 m ³ Hauteur du relargage : 20,0 m LIE calculée : 87 178 ppm (8,72%) Distance à la LIE max, F3 : à h20,0 m : 19,7 m Distance à la LIE max, D5 : à h20,0 m : 24,6 m 8 m < Altimétrie nuage inflammable < 33 m Les effets du flash sont induits par le passage de la flamme lors de la combustion du nuage inflammable. L'évolution du nuage est présentée en annexe 10. A hauteur de la cible tablier (27,4 m), la distance associée à la présence d'un nuage inflammable est au maximum de 20 m.
PhD_4D	UVCE suite rupture pneumatique du gazomètre : relargage de biogaz et inflammation	Surpression	Non atteint	Non atteint	Distance radiale (h ₀ =20m) : 37 m Distance cible à hauteur d'homme : 33 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : 37 m	Distance radiale (h ₀ =20m) : 100 m Distance cible à hauteur d'homme : 99 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : 100 m	Gazomètre à simple membrane souple installée dans une enceinte métallique cylindrique disposant d'une couverture en éléments métalliques légers soufflables. Volume max. du ciel gazeux du gazomètre : 2 400 m ³ Pression de ruine statique des panneaux de couverture : 100 mbar Pression de ruine statique des parois : 500 mbar Hauteur du relargage : 20,0 m LIE calculée : 87 178 ppm (8,72%) Distance à la LIE max, F3 : à h20,0 m : 19,7 m Distance à la LIE max, D5 : à h20,0 m : 24,6 m IME de 3 (environnement peu encombré, relargage à altitude de 20,0 m, nuage chaud et plus léger que l'air qui a tendance à monter) Distances maximales UVCE pour inflammation du nuage au bout de 0,7 seconde, pour un point d'inflammation à 14 m, et une condition F3 : masse inflammable 1 277 kg Altitude du centre de l'explosion : 20,0 m 8 m < Altimétrie nuage inflammable < 33 m

N°	Phénomène dangereux	Type d'effets	Distance d'effets				Hypothèses / résultats intermédiaires
			SELS	SEL	SEI	Bris de vitres	
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	<p>Distance max (horizontale) depuis le rejet : 3 m (à h=h₀) au droit de la rupture</p> <p>Distance cible à hauteur d'homme : non atteint</p> <p>Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p>	<p>Distance max (horizontale) depuis le rejet : 4 m (à h=h₀) au droit de la rupture</p> <p>Distance cible à hauteur d'homme : non atteint</p> <p>Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p>	<p>Distance max (horizontale) depuis le rejet : 13 m (à h=h₀) au droit de la rupture</p> <p>Distance cible à hauteur d'homme : non atteint</p> <p>Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p>	Sans objet	<p>Pression de service 25 mbar</p> <p>Température 38°C</p> <p>Diamètre de canalisation : DN 200 mm</p> <p>Rupture guillotine</p> <p>Altitude de canalisations : de 8 m (cuve), 12 m (pré-digesteur) et 18,3 m (digesteur)</p> <p>Débit de fuite : 1,38 kg/s</p> <p>Approche transitoire non retenue : considération d'un rejet à débit constant</p> <p>Durée d'exposition pénalisante de 60 minutes</p> <p>Rupture sur canalisation pré-digesteur : altitude nuage SEI > 11m</p> <p>Rupture sur canalisation digesteur : altitude nuage SEI > 17m</p> <p>Rupture sur canalisation cuve: altitude nuage SEI > 7m</p> <p>Largeur (diffusion) du nuage toxique < 1 m au droit de la brèche</p> <p>Brèche sur canalisation du pré-digesteur : hauteur 12,0 m</p> <p>Distance max au SEI en condition D5 à l'altimétrie de la brèche : 10,8 m</p> <p>Distance max au SEI en condition D5 à l'altimétrie de la brèche : 11,3 m</p> <p>Brèche sur canalisation du digesteur : hauteur 18,3,0 m</p> <p>Distance max au SEI en condition D5 à l'altimétrie de la brèche : 12,0 m</p> <p>Distance max au SEI en condition D5 à l'altimétrie de la brèche : 12,1 m</p> <p>Brèche sur canalisation de la cuve : hauteur 8,0 m</p> <p>Distance max au SEI en condition D5 à l'altimétrie de la brèche : 10,1 m</p> <p>Distance max au SEI en condition D5 à l'altimétrie de la brèche : 10,9 m</p> <p>Largeur (diffusion) du nuage toxique < 1 m au droit de la brèche</p>
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	<p>Distance max (horizontale) depuis le rejet : 25 m (à h=h₀) au droit de la rupture</p> <p>Distance cible à hauteur d'homme : non atteint</p> <p>Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p>	<p>Distance max (horizontale) depuis le rejet : 25 m (à h=h₀) au droit de la rupture</p> <p>Distance cible à hauteur d'homme : non atteint</p> <p>Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p>	<p>Distance max (horizontale) depuis le rejet : 25 m (à h=h₀) au droit de la rupture</p> <p>Distance cible à hauteur d'homme : non atteint</p> <p>Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p>	Sans objet	<p>Pression de service 25 mbar</p> <p>Température 38°C</p> <p>Diamètre de canalisation : DN 200 mm</p> <p>Rupture guillotine</p> <p>Altitude de canalisations : de 8 m (cuve), 12 m (pré-digesteur) et 18,3 m (digesteur)</p> <p>Rupture sur canalisation pré-digesteur : altitude nuage LIE > 11m</p> <p>Rupture sur canalisation digesteur : altitude nuage LIE > 17m</p> <p>Rupture sur canalisation cuve: altitude nuage LIE > 7m</p> <p>Largeur (diffusion) du nuage inflammable < 1 m au droit de la brèche</p> <p>Débit de fuite : 1,38 kg/s</p> <p>Approche transitoire non retenue : considération d'un rejet à débit constant</p> <p>Distance à la LIE condition D5 : 6,7 m à hauteur du rejet (8m, 12m et 18,3m)</p> <p>Distance à la LIE condition F3: 6,3 m à hauteur du rejet (8m, 12m et 18,3m)</p> <p>Longueur de flamme D5 : 23,3 m</p> <p>Longueur de flamme F3 : 19,8 m</p>

N°	Phénomène dangereux	Type d'effets	Distance d'effets				Hypothèses / résultats intermédiaires
			SELS	SEL	SEI	Bris de vitres	
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	Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Sans objet	Pression de service 25 mbar Température 38°C Diamètre de canalisation : DN 200 mm Rupture guillotine Altitude de canalisations : de 8 m (cuve), 12 m (pré-digesteur) et 18,3 m (digesteur) Rupture sur canalisation pré-digesteur : altitude nuage LIE > 11m Rupture sur canalisation digesteur : altitude nuage LIE > 11m Rupture sur canalisation pré-digesteur : altitude nuage LIE > 17m Rupture sur canalisation cuve: altitude nuage LIE > 7m Largeur (diffusion) du nuage inflammable < 1 m au droit de la brèche Débit de fuite : 1,38 kg/s Approche transitoire non retenue : considération d'un rejet à débit constant Distance à la LIE condition D5 : 6,7 m à hauteur du rejet (8m, 12m et 18,3m) Distance à la LIE condition F3: 6,3 m à hauteur du rejet (8m, 12m et 18,3m) Les effets du flash sont induits par le passage de la flamme lors de le combustion du nuage inflammable. Aucune cible (hauteur homme ou tablier A15) dans le nuage inflammable.

N°	Phénomène dangereux	Type d'effets	Distance d'effets				Hypothèses / résultats intermédiaires
			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	<p><u>Canalisation sortie digesteur (h18,3m) :</u> Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p> <p><u>Canalisation sortie pré-digesteur (h12m) :</u> Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p> <p><u>Canalisation sortie cuve (h8m) :</u> Distance cible à hauteur d'homme : 5 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p>	<p><u>Canalisation sortie digesteur (h18,3m) :</u> Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p> <p><u>Canalisation sortie pré-digesteur (h12m) :</u> Distance cible à hauteur d'homme : 11 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p> <p><u>Canalisation sortie cuve (h8m) :</u> Distance cible à hauteur d'homme : 14 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p>	<p>Pression de service 25 mbar Température 38°C Diamètre de canalisation : DN 200 mm Rupture guillotine Altitude de canalisations : de 8 m (cuve), 12 m (pré-digesteur) et 18,3 m (digesteur) Rupture sur canalisation pré-digesteur : altitude nuage LIE > 11m Rupture sur canalisation digesteur : altitude nuage LIE > 11m Rupture sur canalisation pré-digesteur : altitude nuage LIE > 17m Rupture sur canalisation cuve: altitude nuage LIE > 7m Débit de fuite : 1,38 kg/s Approche transitoire non retenue : considération d'un rejet à débit constant Distance à la LIE condition D5 : 6,7 m à hauteur du rejet (8m, 12m et 18,3m) Distance à la LIE condition F3: 6,3 m à hauteur du rejet (8m, 12m et 18,3m) IME de 4 (rejet en altitude, environnement faiblement encombré) Distances maximales UVCE pour inflammation du nuage au bout de 1,8 seconde, pour un point d'inflammation à 1 m, et une condition F3 : masse inflammable 350 g Distances d'effets depuis le centre d'explosion, SEI 50 mbar à 8 m en radial et bris de vitres à 15 m en radial</p>

N°	Phénomène dangereux	Type d'effets	Distance d'effets				Hypothèses / résultats intermédiaires
			SELS	SEL	SEI	Bris de vitres	
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	<p>Distance max (horizontale) depuis le rejet : 3 m (à h=1m) au droit de la rupture</p> <p>Distance cible à hauteur d'homme : 3 m</p> <p>Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p>	<p>Distance max (horizontale) depuis le rejet : 4 m (à h=1m) au droit de la rupture</p> <p>Distance cible à hauteur d'homme : 4 m</p> <p>Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p>	<p>Distance max (horizontale) depuis le rejet : 13 m (à h=1m) au droit de la rupture</p> <p>Distance cible à hauteur d'homme : 13 m</p> <p>Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p>	Sans objet	<p>Pression de service 25 mbar Température 38°C Diamètre de canalisation : DN 200 mm Rupture guillotine Altitude de canalisations : 1 m Débit de fuite : 1,38 kg/s Approche transitoire non retenue : considération d'un rejet à débit constant Durée d'exposition pénalisante de 60 minutes Brèche sur canalisation du pré-digester : hauteur 12,0 m Distance max au SEI en condition D5 à l'altimétrie de la brèche : 10,8 m Distance max au SEI en condition D5 à l'altimétrie de la brèche : 11,3 m Brèche sur canalisation du digester : hauteur 18,3,0 m Distance max au SEI en condition D5 à l'altimétrie de la brèche : 12,0 m Distance max au SEI en condition D5 à l'altimétrie de la brèche : 12,1 m Brèche sur canalisation de la cuve : hauteur 8,0 m Distance max au SEI en condition D5 à l'altimétrie de la brèche : 10,1 m Distance max au SEI en condition D5 à l'altimétrie de la brèche : 10,9 m Largeur (diffusion) du nuage toxique < 2 m</p>
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	<p>Distance max (horizontale) depuis le rejet : 25 m (à h=1m) au droit de la rupture</p> <p>Distance cible à hauteur d'homme : 25 m</p> <p>Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p>	<p>Distance max (horizontale) depuis le rejet : 25 m (à h=1m) au droit de la rupture</p> <p>Distance cible à hauteur d'homme : 25 m</p> <p>Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p>	<p>Distance max (horizontale) depuis le rejet : 25 m (à h=1m) au droit de la rupture</p> <p>Distance cible à hauteur d'homme : 25 m</p> <p>Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p>	Sans objet	<p>Pression de service 25 mbar Température 38°C Diamètre de canalisation : DN 200 mm Rupture guillotine Altitude de canalisations : 1 m Débit de fuite : 1,38 kg/s Modèle de débit variable pour considérer la chute de pression : réduction de la durée du nuage mais les effets du feu torche sont alors principalement justifiés par la longueur de flamme, dont le maximum est atteinte au premier pas de temps du rejet Longueur de flamme condition D5 : 23,3 m Longueur de flamme condition F3 : 19,8 m</p>

N°	Phénomène dangereux	Type d'effets	Distance d'effets				Hypothèses / résultats intermédiaires
			SELS	SEL	SEI	Bris de vitres	
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	Distance cible à hauteur d'homme : 6 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance cible à hauteur d'homme : 6 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance cible à hauteur d'homme : 6 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Sans objet	Pression de service 25 mbar Température 38°C Diamètre de canalisation : DN 200 mm Rupture guillotine Altitude de canalisations : 1 m Débit de fuite initial : 1,38 kg/s Modèle de débit variable pour considérer la chute de pression : réduction de la durée du nuage inflammable : pré-digesteur (16 secondes), digesteur (100 secondes) et cuve (10 secondes) Distance à la LIE condition D5 : 5,3 m à hauteur du rejet Distance à la LIE condition F3: 4,3 m à hauteur du rejet Largeur (diffusion) du nuage inflammable < 1 m
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	Distance radiale depuis le rejet : 5 m (à h=1m) au droit de la rupture Distance cible à hauteur d'homme : 5 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance radiale depuis le rejet : 6 m (à h=1m) au droit de la rupture Distance cible à hauteur d'homme : 6 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance radiale depuis le rejet : 11 m (à h=1m) au droit de la rupture Distance cible à hauteur d'homme : 11 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance radiale depuis le rejet : 23 m (à h=1m) au droit de la rupture Distance cible à hauteur d'homme : 23 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Pression de service 25 mbar Température 38°C Diamètre de canalisation : DN 200 mm Rupture guillotine Altitude de canalisations : 1 m Débit de fuite initial : 1,38 kg/s Modèle de débit variable pour considérer la chute de pression : réduction de la durée du nuage inflammable : pré-digesteur (16 secondes), digesteur (100 secondes) et cuve (10 secondes) Distance à la LIE condition D5 : 5,3 m à hauteur du rejet Distance à la LIE condition F3: 4,3 m à hauteur du rejet IME de 5 (rejet en partie basse, environnement légèrement encombré) Distances maximales UVCE pour inflammation du nuage au bout de 1 seconde, pour un point d'inflammation à 5 m, et une condition F3 : masse inflammable 202 g

N°	Phénomène dangereux	Type d'effets	Distance d'effets				Hypothèses / résultats intermédiaires
			SELS	SEL	SEI	Bris de vitres	
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	<p>Distance max (horizontale) depuis le rejet : non atteint</p> <p>Distance cible à hauteur d'homme : non atteint</p> <p>Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p>	<p>Distance max (horizontale) depuis le rejet : non atteint</p> <p>Distance cible à hauteur d'homme : non atteint</p> <p>Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p>	<p>Distance max (horizontale) depuis le rejet : 2 m (à h=1m) au droit de la rupture</p> <p>Distance cible à hauteur d'homme : 2 m</p> <p>Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p>	Sans objet	<p>Pression de service 20 mbar</p> <p>Température 30°C</p> <p>Diamètre de canalisation : DN 200 mm</p> <p>Rupture guillotine</p> <p>Altitude de canalisations : 1 m</p> <p>Débit de fuite : 1,25 kg/s</p> <p>Approche transitoire non retenue : considération d'un rejet à débit constant</p> <p>Durée d'exposition pénalisante de 60 minutes</p> <p>Largeur (diffusion) du nuage toxique < 0,5 m</p>
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	<p>Distance max (horizontale) depuis le rejet : 24 m (à h=1m) au droit de la rupture</p> <p>Distance cible à hauteur d'homme : 24 m</p> <p>Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p>	<p>Distance max (horizontale) depuis le rejet : 24 m (à h=1m) au droit de la rupture</p> <p>Distance cible à hauteur d'homme : 24 m</p> <p>Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p>	<p>Distance max (horizontale) depuis le rejet : 25 m (à h=1m) au droit de la rupture</p> <p>Distance cible à hauteur d'homme : 25 m</p> <p>Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p>	Sans objet	<p>Pression de service 20 mbar</p> <p>Température 30°C</p> <p>Diamètre de canalisation : DN 200 mm</p> <p>Rupture guillotine</p> <p>Altitude de canalisations : 1 m</p> <p>Débit de fuite : 1,25 kg/s</p> <p>Modèle de débit variable pour considérer la chute de pression : réduction de la durée du nuage mais les effets du feu torche sont alors principalement justifiés par la longueur de flamme, dont le maximum est atteinte au premier pas de temps du rejet</p> <p>Longueur de flamme condition D5 : 22,4 m</p> <p>Longueur de flamme condition F3 : 19,9 m</p>

N°	Phénomène dangereux	Type d'effets	Distance d'effets				Hypothèses / résultats intermédiaires
			SELS	SEL	SEI	Bris de vitres	
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	Distance cible à hauteur d'homme : 6 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance cible à hauteur d'homme : 6 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance cible à hauteur d'homme : 6 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Sans objet	Pression de service 20 mbar Température 30°C Diamètre de canalisation : DN 200 mm Rupture guillotine Altitude de canalisations : 1 m Débit de fuite initial : 1,25 kg/s Modèle de débit variable pour considérer la chute de pression : réduction de la durée du nuage inflammable LIE calculée : 87 246 ppm (8,72%) Distance à la LIE condition D5 : 5,1 m à hauteur du rejet Distance à la LIE condition F3: 4,2 m à hauteur du rejet Largeur (diffusion) du nuage inflammable < 1 m
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	Distance radiale depuis le rejet : 5 m (à h=1m) au droit de la rupture Distance cible à hauteur d'homme : 5 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance radiale depuis le rejet : 6 m (à h=1m) au droit de la rupture Distance cible à hauteur d'homme : 6 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance radiale depuis le rejet : 11 m (à h=1m) au droit de la rupture Distance cible à hauteur d'homme : 11 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance radiale depuis le rejet : 23 m (à h=1m) au droit de la rupture Distance cible à hauteur d'homme : 23 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Pression de service 20 mbar Température 30°C Diamètre de canalisation : DN 200 mm Rupture guillotine Altitude de canalisations : 1 m Débit de fuite initial : 1,25 kg/s Modèle de débit variable pour considérer la chute de pression : réduction de la durée du nuage inflammable LIE calculée : 87 246 ppm (8,72%) Distance à la LIE condition D5 : 5,1 m à hauteur du rejet Distance à la LIE condition F3: 4,2 m à hauteur du rejet IME de 5 (rejet en partie basse, environnement légèrement encombré) Distances maximales UVCE pour inflammation du nuage au bout de 6 seconde, pour un point d'inflammation à 5 m, et une condition F3 : masse inflammable 200 g

N°	Phénomène dangereux	Type d'effets	Distance d'effets				Hypothèses / résultats intermédiaires
			SELS	SEL	SEI	Bris de vitres	
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	Distance max (horizontale) depuis le rejet : 24 m (à h=1m) au droit de la rupture Distance cible à hauteur d'homme : 24 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance max (horizontale) depuis le rejet : 25 m (à h=1m) au droit de la rupture Distance cible à hauteur d'homme : 25 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance max (horizontale) depuis le rejet : 28 m (à h=1m) au droit de la rupture Distance cible à hauteur d'homme : 28 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Sans objet	Pression de service 8 bar Température 20°C Diamètre de canalisation : DN 50 mm Rupture guillotine Altitude de canalisations : 1 m Débit de fuite initial : 2,71 kg/s Rejet horizontal Longueur de flamme condition D5 : 18,3 m Longueur de flamme condition F3 : 17,8 m
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	Distance cible à hauteur d'homme : 9 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance cible à hauteur d'homme : 9 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance cible à hauteur d'homme : 10 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Sans objet	Pression de service 8 bar Température 20°C Diamètre de canalisation : DN 50 mm Rupture guillotine Altitude de canalisations : 1 m Débit de fuite initial : 2,71 kg/s Rejet horizontal LIE calculée : 51 547 ppm (5,16%) Distance à la LIE condition D5 : 8,2 m à hauteur du rejet Distance à la LIE condition F3: 8,9 m à hauteur du rejet
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	Distance radiale depuis le rejet : 8 m (à h=1m) au droit de la rupture Distance cible à hauteur d'homme : 8 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance radiale depuis le rejet : 9 m (à h=1m) au droit de la rupture Distance cible à hauteur d'homme : 9 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance radiale depuis le rejet : 16 m (à h=1m) au droit de la rupture Distance cible à hauteur d'homme : 16 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance radiale depuis le rejet : 32 m (à h=1m) au droit de la rupture Distance cible à hauteur d'homme : 32 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 :	Pression de service 8 bar Température 20°C Diamètre de canalisation : DN 50 mm Rupture guillotine Altitude de canalisations : 1 m Débit de fuite initial : 2,71 kg/s Rejet horizontal LIE calculée : 51 547 ppm (5,16%) Distance à la LIE condition D5 : 8,2 m à hauteur du rejet Distance à la LIE condition F3: 8,9 m à hauteur du rejet IME de 5 (rejet en partie basse, environnement légèrement encombré) Distances maximales UVCE pour inflammation du nuage au bout de 2 secondes, pour un point d'inflammation à 1 m, et une condition F3 : masse inflammable 200g

N°	Phénomène dangereux	Type d'effets	Distance d'effets				Hypothèses / résultats intermédiaires
			SELS	SEL	SEI	Bris de vitres	
						non atteint	
PhD_9	Explosion de gaz dans le container épuration	Surpression	Non atteint	Non atteint	<p>Distance radiale depuis le centre : 14 m (à h=1,3m) au droit de la rupture</p> <p>Distance cible à hauteur d'homme : 14 m</p> <p>Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p>	<p>Distance radiale depuis le centre : 28 m (à h=1,3m) au droit de la rupture</p> <p>Distance cible à hauteur d'homme : 28 m</p> <p>Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p>	<p>Dimensions du container : 12,0 m x 2,5 m x 2,5 m</p> <p>Volume du container : 75 m³</p> <p>Parois métalliques Palplanches</p> <p>Pression de ruine statique des parois : 300 mbar</p> <p>Couverture en bac acier</p> <p>Pression de ruine statique de la couverture : 30 mbar</p> <p>Surface de fuite nécessaire : < 10 m²</p> <p>Surface de fuite disponible : 30 m²</p> <p>Pression résiduelle développée dans l'enceinte : < 100 mbar¹</p> <p>Pression d'explosion majorante : 100 mbar²</p> <p>Energie de Bröde : 1,35 MJ</p> <p>Fragment arbitraire de 0,5 m x 0,5 m, masse de 2 kg : distance de projections < 10 m</p>

¹ La pression statique des éléments soufflables ne peut être inférieure à 100 mbar dans les formules de calculs de surface de fuite

² Compte tenu de la note précédente il est supposé qu'une montée en pression résiduelle se produise telle que la pression d'explosion soit égale au double de la pression de ruine des éléments de couverture

N°	Phénomène dangereux	Type d'effets	Distance d'effets				Hypothèses / résultats intermédiaires
			SELS	SEL	SEI	Bris de vitres	
PhD_10A	Emission de gaz suite guillotine du tronçon aérien en sortie du compresseur : relargage de biogaz désulfuré sans inflammation	Toxiques	<p>Distance max (horizontale) depuis le rejet : non atteint</p> <p>Distance cible à hauteur d'homme : non atteint</p> <p>Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p>	<p>Distance max (horizontale) depuis le rejet : non atteint</p> <p>Distance cible à hauteur d'homme : non atteint</p> <p>Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p>	<p>Distance max (horizontale) depuis le rejet : 2 m (à h=1m) au droit de la rupture</p> <p>Distance cible à hauteur d'homme : 2 m</p> <p>Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p>	Sans objet	<p>Pression de service 15 bar</p> <p>Température 20°C</p> <p>Diamètre de canalisation : DN 65 mm</p> <p>Rupture guillotine</p> <p>Altitude de canalisations : 1 m</p> <p>Débit de fuite : 10,6 kg/s</p> <p>Approche transitoire non retenue : considération d'un rejet à débit constant</p> <p>Durée d'exposition pénalisante de 60 minutes</p>
PhD_10B	Feu torche suite rupture guillotine du tronçon aérien en sortie du compresseur : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation immédiate	Thermiques	<p>Distance max (horizontale) depuis le rejet : 41 m (à h=1m) au droit de la rupture</p> <p>Distance cible à hauteur d'homme : 41 m</p> <p>Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p>	<p>Distance max (horizontale) depuis le rejet : 44 m (à h=1m) au droit de la rupture</p> <p>Distance cible à hauteur d'homme : 44 m</p> <p>Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p>	<p>Distance max (horizontale) depuis le rejet : 48 m (à h=1m) au droit de la rupture</p> <p>Distance cible à hauteur d'homme : 48 m</p> <p>Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p>	Sans objet	<p>Pression de service 15 bar</p> <p>Température 20°C</p> <p>Diamètre de canalisation : DN 65 mm</p> <p>Rupture guillotine</p> <p>Altitude de canalisations : 1 m</p> <p>Débit de fuite : 10,6 kg/s</p> <p>Approche transitoire non retenue : considération d'un rejet à débit constant</p> <p>Les effets du feu torche sont principalement justifiés par la longueur de flamme, dont le maximum est atteinte au premier pas de temps du rejet</p> <p>Longueur de flamme condition D5 : 34,5 m</p> <p>Longueur de flamme condition F3 : 33,0 m</p>
PhD_10C	Flash-fire suite rupture guillotine du tronçon aérien en sortie du compresseur : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation retardée	Thermiques	<p>Distance cible à hauteur d'homme : 9 m</p> <p>Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p>	<p>Distance cible à hauteur d'homme : 9 m</p> <p>Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p>	<p>Distance cible à hauteur d'homme : 10 m</p> <p>Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint</p>	Sans objet	<p>Pression de service 15 bar</p> <p>Température 20°C</p> <p>Diamètre de canalisation : DN 65 mm</p> <p>Rupture guillotine</p> <p>Altitude de canalisations : 1 m</p> <p>Débit de fuite : 10,6 kg/s</p> <p>Approche transitoire non retenue : considération d'un rejet à débit constant</p> <p>LIE calculée : 87 246 ppm (8,72%)</p>

N°	Phénomène dangereux	Type d'effets	Distance d'effets				Hypothèses / résultats intermédiaires
			SELS	SEL	SEI	Bris de vitres	
							Distance à la LIE condition D5 : 7,8 m à hauteur du rejet Distance à la LIE condition F3: 8,5 m à hauteur du rejet
PhD_10D	UVCE suite rupture guillotine du tronçon aérien en sortie du compresseur : relargage de biogaz désulfuré avec inflammation retardée	Surpression	Distance radiale depuis le rejet : 7 m (à h=1m) au droit de la rupture Distance cible à hauteur d'homme : 7 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance radiale depuis le rejet : 8 m (à h=1m) au droit de la rupture Distance cible à hauteur d'homme : 8 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance radiale depuis le rejet : 14 m (à h=1m) au droit de la rupture Distance cible à hauteur d'homme : 14 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance radiale depuis le rejet : 28 m (à h=1m) au droit de la rupture Distance cible à hauteur d'homme : 28 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Pression de service 15 bar Température 20°C Diamètre de canalisation : DN 65 mm Rupture guillotine Altitude de canalisations : 1 m Débit de fuite : 10,6 kg/s Approche transitoire non retenue : considération d'un rejet à débit constant LIE calculée : 87 246 ppm (8,72%) Distance à la LIE condition D5 : 7,8 m à hauteur du rejet Distance à la LIE condition F3: 8,5 m à hauteur du rejet IME de 5 (rejet en partie basse, environnement légèrement encombré) Distances maximales UVCE pour inflammation du nuage au bout de 2 secondes, pour un point d'inflammation à 8 m, et une condition F3 : masse inflammable 350 g

N°	Phénomène dangereux	Type d'effets	Distance d'effets				Hypothèses / résultats intermédiaires
			SELS	SEL	SEI	Bris de vitres	
PhD11	Explosion de gaz dans le local chaufferie	Surpression	Non atteint	Non atteint	Distance radiale depuis le centre : 23 m (à h=2m) au droit de la rupture Distance cible à hauteur d'homme : 23 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance radiale depuis le centre : 46 m (à h=2m) au droit de la rupture Distance cible à hauteur d'homme : 46 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Dimensions du local : 9,8 m x 7,5 m x 4,0 m Volume du local : 294 m ³ Parois béton armé Pression de ruine statique des parois : 200 mbar Couverture en bac acier Pression de ruine statique de la couverture : 30 mbar Surface de fuite nécessaire : < 20 m ² Surface de fuite disponible : > 70 m ² Pression résiduelle développée dans l'enceinte : < 100 mbar ³ Pression d'explosion majorante : 100 mbar ⁴ Energie de Bröde : 8,82 MJ Fragment arbitraire de 0,5 m x 0,5 m, masse de 2 kg : distance de projections < 10 m

³ La pression statique des éléments soufflables ne peut être inférieure à 100 mbar dans les formules de calculs de surface de fuite

⁴ Compte tenu de la note précédente il est supposé qu'une montée en pression résiduelle se produise telle que la pression d'explosion soit égale au double de la pression de ruine des éléments de couverture

N°	Phénomène dangereux	Type d'effets	Distance d'effets				Hypothèses / résultats intermédiaires
			SELS	SEL	SEI	Bris de vitres	
PhD_12A	Rejet de biogaz brut en sortie de torchère suite à perte de brulage	Toxiques	Distance max (horizontale) depuis le rejet : < 1 m Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance max (horizontale) depuis le rejet : < 1 m Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance max (horizontale) depuis le rejet : < 3 m Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Sans objet	Pression de service 20 mbar Température 30°C Diamètre de canalisation : DN 200 mm Rupture guillotine Altitude de canalisations : 9 m Rejet vertical Débit de fuite : 1,25 kg/s Approche transitoire non retenue : considération d'un rejet à débit constant Durée d'exposition pénalisante de 60 minutes 9 m < Altimétrie de la concentration SEI < 14 m
PhD_12B	Flash-fire suite rejet de biogaz brut en sortie de torchère suite à perte de brulage puis inflammation retardée	Thermiques	Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Sans objet	Pression de service 20 mbar Température 30°C Diamètre de canalisation : DN 200 mm Rupture guillotine Altitude de canalisations : 9 m Rejet vertical Débit de fuite : 1,25 kg/s Distance à la LIE condition D5 : 1,2 m à hauteur du rejet Distance à la LIE condition F3: 1,0 m à hauteur du rejet 9 m < Altimétrie du nuage inflammable < 14 m. Les effets du flash sont induits par le passage de la flamme lors de le combustion du nuage inflammable. L'évolution du nuage est présentée en annexe 10. Aucune cible (hauteur homme ou tablier A15) dans le nuage inflammable.
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	Distance radiale depuis le rejet : 4 m (à h=9m) Distance cible à hauteur d'homme : non atteint Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Distance radiale depuis le rejet : 9 m (à h=9m) Distance cible à hauteur d'homme : 5 m Distance pour une cible à hauteur tablier A15 : non atteint	Pression de service 20 mbar Température 30°C Diamètre de canalisation : DN 200 mm Rupture guillotine Altitude de canalisations : 9 m Rejet vertical Débit de fuite : 1,25 kg/s Distance à la LIE condition D5 : 1,2 m à hauteur du rejet Distance à la LIE condition F3: 1,0 m à hauteur du rejet IME de 4 (rejet en partie haute, environnement faiblement encombré) Distances maximales UVCE pour inflammation du nuage au bout de 2 secondes, pour un point d'inflammation à 1 m, et une condition F3 : masse inflammable 80 g Centre de l'explosion supposé à altimétrie la plus basse du nuage inflammable soit 9m. Distance radiale au SEI 50 mbar de 4 m et au 20 mbar de 9 m