

SOLEV

PROJET DE CHAUFFERIE BIOMASSE

MODELISATIONS COMPLEMENTAIRES DE PHENOMENES DANGEREUX

SAINT-GENIS-LAVAL [RHONE/69]

Modélisations complémentaires et description de la méthodologie

N/réf. : 253 103 047a

Destinataires	Madame Marine RONDARD	marine.rondard@groupe-coriance.fr
	Madame Amandine REYMONDIER	Amandine.REYMONDIER@groupe-coriance.fr
	Monsieur Stéphane ROUJOL	roujol@menthe3e.fr
	Monsieur Damien ECORCE	damien.ecorce@icpe-conseil.fr
Date	06 février 2026	

1. Préambule

Ce document constitue une note complémentaire au mémoire de réponse aux avis de la MRAe et de la ville de Saint-Genis-Laval, concernant l'étude de dangers réalisée pour le futur site de la chaufferie biomasse Solev, qui se situera sur la commune Saint-Genis-Laval dans le département du Rhône [69].

Cette prestation supplémentaire est réalisée à la demande expresse de Solev.

2. Méthodologie

2.1. Méthodologie de détermination du niveau de gravité d'un scénario de phénomène dangereux

Le niveau de gravité des phénomènes dangereux est évalué en fonction du nombre de personnes exposées aux seuils d'effets de surpressions de 50 mbar (SEI), 140 mbar (SEL) et 200 mbar (SELS). L'estimation du nombre de personnes présent au sein des rayons de dommages est faite selon 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), indiquant la méthodologie majorante de comptage des personnes pour la détermination de la gravité des accidents :

- 2,5 personnes par habitation
- 300 personnes par voie par kilomètre (en considérant un axe embouteillé)
- 1 personne par tranche de 10 hectares (terrains aménagés peu fréquentés type espaces verts et casse automobile)

Selon le nombre de personnes comptabilisées, et le seuil réglementaire considéré, un niveau de gravité est attribué au phénomène dangereux.

2.2. Méthodologie d'appréciation de la probabilité d'occurrence d'un scénario de phénomène dangereux

Pour rappel, les phénomènes dangereux et accidents sont quantifiés en classe de probabilité conformément à l'Annexe 1 (relative aux échelles de probabilité) de l'**arrêté PCIG du 29 septembre 2005**. Ces classes sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Échelle de probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux et accidents (Annexe 1 de l'Arrêté du 29 septembre 2005)

Échelle de probabilité	E	D	C	B	A
Qualitative	Évènement possible mais extrêmement peu probable	Évènement très improbable	Évènement improbable	Évènement probable	Évènement courant
	N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années et d'installations	S'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité	S'est déjà produit 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	S'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation	S'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation, malgré d'éventuelles mesures correctives
Semi-quantitative	Échelle intermédiaire permettant de tenir compte des mesures de maîtrise des risques				
Quantitative (par unité annuelle)	$P \leq 10^{-5}$	$10^{-5} < P \leq 10^{-4}$	$10^{-4} < P \leq 10^{-3}$	$10^{-3} < P \leq 10^{-2}$	$P > 10^{-2}$

3. Modélisations complémentaires

Une des améliorations du projet concerne la prise en compte de la TSHH (capteur de température) comme première mesure de sécurité sur les chaudières biomasse.

La pression normale de fonctionnement est de 10 bar (relatif), la pression de soupape est à 12 bar (PMS), le PSHH sera fixé entre ces deux valeurs, soit 11 bar.

La température normale de fonctionnement est de 150°C, la TSHH sera fixée entre 155°C et 160°C.

Les phénomènes modélisés dans cette note sont les suivants :

- Phénomène dangereux n°2 : BLEVE de la capacité d'eau de la chaudière biomasse ;
- Phénomène dangereux n°3 : Éclatement de la calandre de la chaudière biomasse ;
- Phénomène dangereux n°9 : BLEVE de la capacité d'eau de la chaudière gaz.

La ventilation du local gaz est également améliorée pour permettre

3.1. Gravité PhD n°2 : BLEVE de la calandre d'eau de la chaudière biomasse

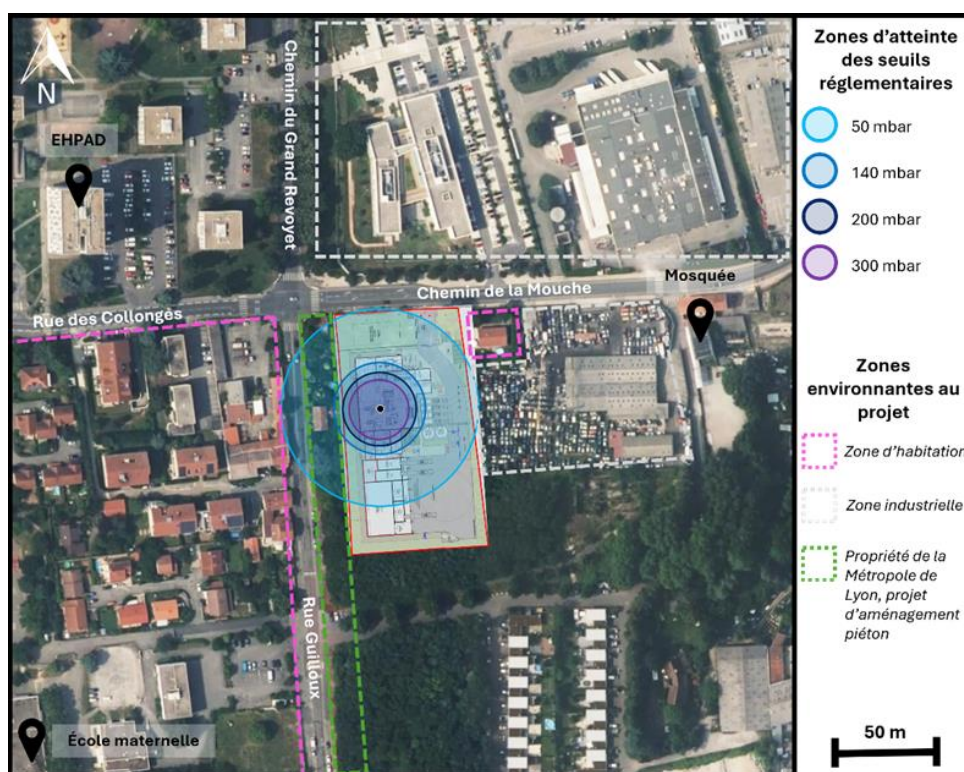


Figure 1 : Modélisations du BLEVE de la calandre d'eau de la chaudière biomasse - Prise en compte de la TSHH 160°C – Rayons d'effets des seuils de surpression réglementaires

	Surface hors site	Nombre de personnes exposées	Gravité		Surface hors site	Nombre de personnes exposées	Gravité
Effets létaux significatifs	- 100 m ² d'espace vert à l'ouest	< 1	Important	Effets létaux significatifs	Aucun dépassement des limites du site		
Effets létaux	- 300 m ² d'espace vert à l'ouest	< 1	Sérieux	Effets létaux	- 50 m ² d'espace vert à l'ouest	< 1	Sérieux
Effets irréversibles	- 85 m de route (2 voies) à l'ouest	101	Important	Effets irréversibles	- 65 m de route (2 voies) à l'ouest	45	Important
	- 50 m de route (3 voies) au nord				- 15 m ² de voie piétonne (trottoir zone urbaine) au nord		
	- 0,183 ha d'espace vert à l'ouest				- 0,15 ha d'espace vert à l'ouest		
	- 530 m ² de terrain peu fréquenté à l'est				- 300 m ² de terrain peu fréquenté à l'est		
	- 2 logements (2,5 p./logement)				- 1 logement (2,5 p./logement) à l'ouest		
Gravité retenue	Important			Gravité retenue	Important		

Figure 2 : Modélisations du BLEVE de la calandre d'eau de la chaudière biomasse - Pression de rupture de 12 bar (à gauche) et prise en compte de la TSHH 160°C (à droite)

3.2. Gravité PhD n°3 : Éclatement de la calandre d'eau de la chaudière biomasse

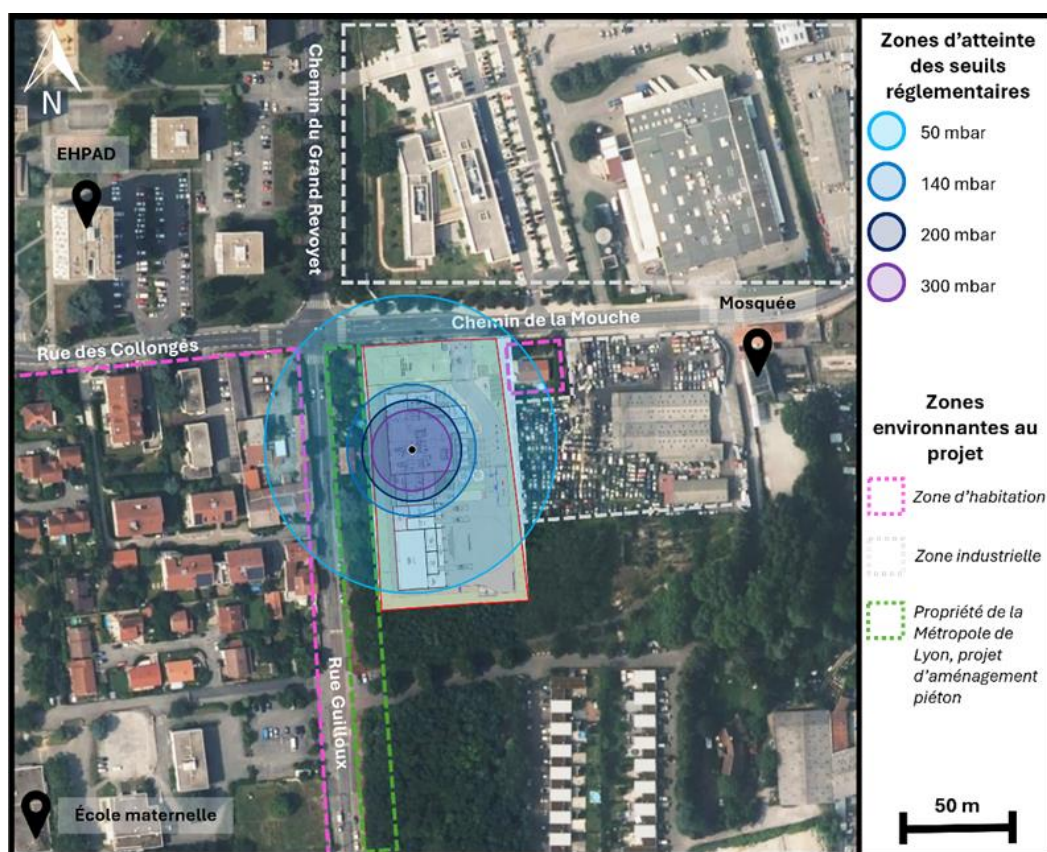


Figure 3 : Modélisations de l'Éclatement de la calandre d'eau de la chaudière biomasse - Prise en compte de la TSHH 160°C – Rayons d'effets des seuils de surpression réglementaires

	Surface hors site	Nombre de personnes exposées	Gravité
Effets létaux significatifs	- 0,05 ha d'espace vert à l'ouest	< 1	Important
Effets létaux	- 0,18 ha d'espace vert à l'ouest	< 1	Sérieux
Effets irréversibles	- 5 620 m ² de terrain peu fréquenté à l'est - 0,272 ha d'espace verts à l'ouest et au sud - 7 logements (2,5 p./logement) à l'ouest - 170 m de route au nord et à l'ouest	250	Catastrophique
Gravité retenue	Catastrophique		

	Surface hors site	Nombre de personnes exposées	Gravité
Effets létaux significatifs	- 0,007 ha d'espace vert à l'ouest	< 1	Important
Effets létaux	- 0,045 ha d'espace vert à l'ouest	< 1	Sérieux
Effets irréversibles	- 900 m ² de terrain peu fréquenté à l'est - 0,037 ha d'espace verts à l'ouest - 5 logements (2,5 p./logement) à l'ouest - 101 m de route au à l'ouest (2 voies) et 65 m au nord (3 voies) et 30 m au nord (2 voies)	150	Catastrophique
Gravité retenue	Catastrophique		

Figure 4 : Modélisations de l'Éclatement de la calandre d'eau de la chaudière biomasse - Pression de rupture de 12 bar (à gauche) et prise en compte de la TSHH 160°C (à droite)

3.3. Gravité PhD n°9 : BLEVE de la calandre d'eau de la chaudière gaz

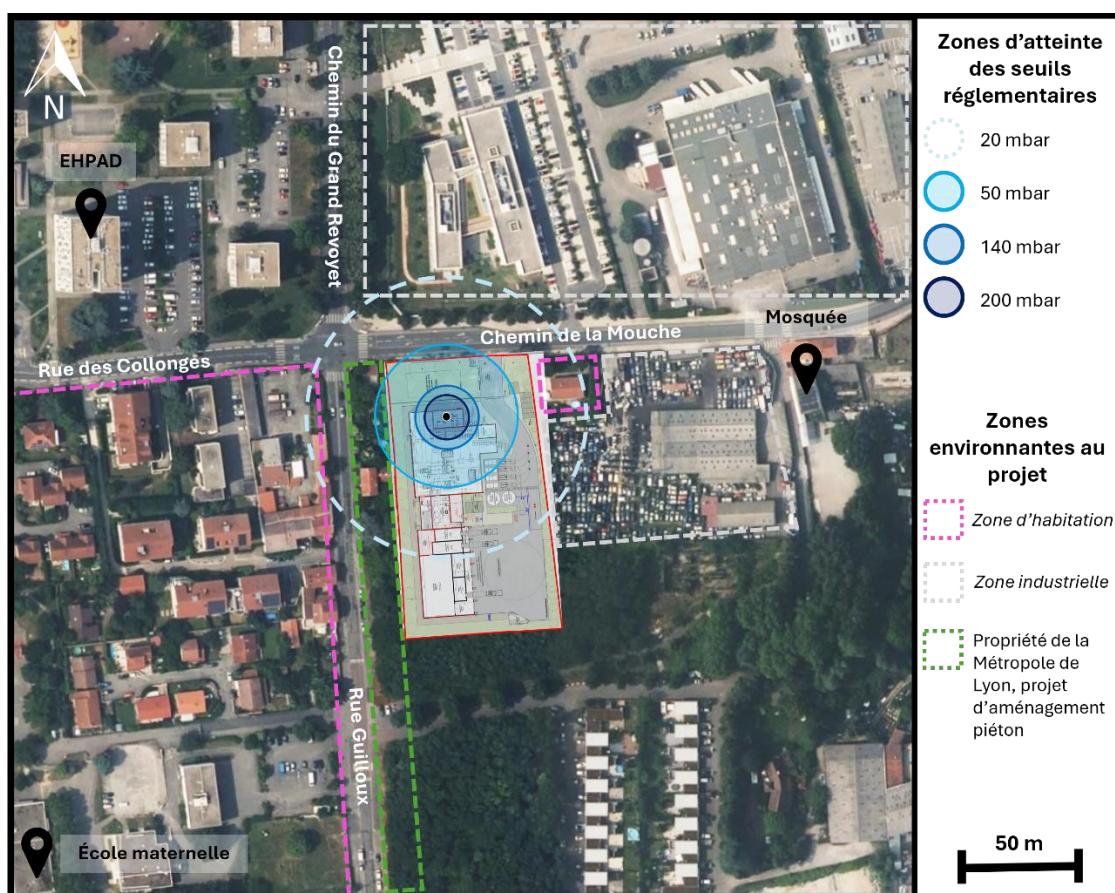


Figure 5 : Modélisations du BLEVE de la calandre d'eau de la chaudière gaz – Rayons d'effets des seuils de surpression réglementaires

	Surface hors site	Nombre de personnes exposées	Gravité
Effets létaux significatifs	Aucun dépassement des limites du site		
Effets létaux	Aucun dépassement des limites du site		
Effets irréversibles	- 0,04 hectares d'espaces verts à l'ouest - 30 m de route au nord (2 voies)	9	Sérieux
Gravité retenue	Sérieux		

Figure 6 : Modélisations du BLEVE de la calandre d'eau de la chaudière gaz – Pression de rupture de 12 bar (à gauche) et prise en compte de la TSHH 160°C (à droite)

3.4. Probabilités d'occurrence des PhD n°2, 3 et 9

Le tableau suivant liste les probabilités d'occurrence évaluées pour les différents scénarios d'accidents étudiés dans le cadre de l'étude de dangers, ainsi que leur classement sur la matrice de maîtrise des risques :

Tableau 2 : Bilan des résultats de l'étude – Phénomène dangereux placés sur la matrice de maîtrise des risques

Phénomène dangereux	Installation/Équipement concerné	Seuils d'effets sortant du site et distance maximale	Niveau de gravité	Probabilité d'occurrence	Classement sur la matrice MMR
PhD n°1 : Explosion de la chambre de combustion de la chaudière biomasse	Chaudière biomasse	20 mbar : 25 m	Modéré	E	Acceptable
PhD n°2 : BLEVE de la capacité d'eau de la chaudière biomasse	Chaudière biomasse	20 mbar : 132 m 50 mbar : 29 m 140 mbar : 11 m 200 mbar : 4 m	Important	E	Acceptable – MMR Rang 1*
PhD n°3 : Éclatement de la capacité d'eau de la chaudière biomasse	Chaudière biomasse	20 mbar : 166 m 50 mbar : 72 m 140 mbar : 21 m 200 mbar : 12 m 300 mbar : 4 m	Catastrophique	E	Acceptable – MMR Rang 1*
PhD n°8 : Explosion de la chambre de combustion de la chaudière gaz	Chaudière gaz	20 mbar : 3 m	Modéré	E	Acceptable
PhD n°9 : BLEVE de la capacité d'eau de la chaudière gaz	Chaudière gaz	20 mbar : 39 m 50 mbar : 8 m	Sérieux	E	Acceptable

*MMR – Rang 1 : il convient de vérifier que l'exploitant a analysé toutes les mesures de maîtrise des risques (MMR) envisageables en vue d'atteindre, dans des conditions économiques 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.

La probabilité d'occurrence de classe E, évaluée selon de l'accidentologie existante pour chaque phénomène dangereux, est équivalente à l'occurrence d'un accident dans 1 cas sur 100 000. En d'autres termes, il y a **368 fois** plus de chance d'être impliqué dans un accident de voiture en tant que passager, **160 fois** plus de chance d'être renversé en tant que piéton, et **1,22 fois** plus de chance d'être frappé par la foudre¹, que d'être victime de l'un des scénarios d'accidents étudiés dans le cadre de l'étude de dangers.

¹ D'après l'étude annuelle du National Safety Council – Injury Facts <https://injuryfacts.nsc.org/> (données chiffrées de 2008)

3.5. Dimensionnement de la ventilation du local gaz

Une des améliorations du projet travaillée par Solev concerne l'aération permanente prévue pour le local gaz. En effet, un renouvellement d'air suffisant en cas de fuite permettrait d'empêcher une accumulation de gaz dans le local, et donc de garantir l'impossibilité d'atteinte de la limite inférieure d'explosivité du gaz naturel (méthane), fixée à 5% du volume gazeux.

Les paramètres considérés pour le dimensionnement de l'aération sont listés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3 : Paramètres de la modélisation – Dimensionnement de la ventilation du local de la chaudière gaz

Paramètres	Unité	Valeur
Local chaudière gaz		
Volume du local	[m ³]	620
Limite inférieure d'explosivité (LIE)	[%vol]	5
Type de gaz	[-]	Gaz naturel assimilé à du méthane
Débit de gaz dans la canalisation	[m ³ /h]	650
Type de fuite	[-]	Rupture guillotine (canalisation entièrement rompue)
Débit de ventilation prévenant l'explosion	[m ³ /h]	À dimensionner

Actuellement, l'aération a un dimensionnement de 0,5 m², ce qui correspond à un débit de ventilation de **2 700 m³/h**, et 4,4 renouvellements du volume du local par heure.

Le temps nécessaire pour remplir 5% du volume du local (atteinte de la LIE), avec du gaz sortant de la canalisation avec un débit de 650 m³/h est calculé comme égal à 2,86 minutes.

Le dimensionnement de l'aération doit donc permettre un renouvellement du volume du local en maximum 2 minutes. Ce débit de ventilation correspond à un flux d'air de 30 volumes/heure (Renouvellement du volume du local 1 fois toutes les 2 min, soit 30 fois par heure), et une surface équivalente de ventilation de **3,4 m²**.

Les dimensions et le débit de ventilation de l'aération devront être adaptés afin de garantir un renouvellement d'air suffisant.

4. Conclusion

La mise en place d'une première mesure de sécurité pour les chaudières biomasse (TSHH à 160 °C ²) **permet la réduction des rayons d'effets de suppressions des seuils réglementaires.**

L'ensemble des améliorations du projet (chaîne de sécurité complète) **permettront de réduire d'avantage ces rayons d'effets**, et donc potentiellement le nombre de personnes exposées, soit **une diminution du niveau de gravité pour ces scénarios**, contenant les effets « catastrophique » (concernant le seuil réglementaire des 50 mbar uniquement), à l'intérieur des limites de propriété du projet.

L'ensemble des scénarios de dangers étudiés sont catégorisés sous la probabilité d'occurrence « E » qui correspond au maximum à un évènement tous les 100 000 ans (probabilité quantitative annuelle $P \leq 10^{-5}$).

L'aération permanente du local gaz **permet d'écarter totalement les phénomènes dangereux n°6 et 7 :**

- Phénomène dangereux n°6 : Explosion du local de la chaudière gaz (VCE) – Fuite de gaz sur une tuyauterie à l'intérieur de la chaufferie ;
- Phénomène dangereux n°7 : Explosion secondaire du local de la chaudière gaz (UVCE) – Fuite de gaz sur une tuyauterie à l'intérieur de la chaufferie ;

² Considérant une pression de rupture de 6 bar [correspondant à la pression équivalente de vaporisation de l'eau à une température de 160°C, température au-delà de laquelle la TSHH arrête l'installation]