

CHAPITRE 7

Risques technologiques

7. RISQUES TECHNOLOGIQUES

7.1 DÉMARCHE GÉNÉRALE

L'analyse des risques technologiques liés au projet a pour but d'identifier les accidents susceptibles de se produire, d'en évaluer les conséquences possibles pour la communauté et le milieu et de juger de l'acceptabilité du projet en matière de risques technologiques. Elle sert également à élaborer des mesures de protection afin d'éviter ces accidents potentiels ou de réduire leur fréquence et leurs conséquences.

La démarche utilisée répond aux exigences du guide d'analyse des risques technologiques du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (Théberge, 2002). Les premières étapes consistent à identifier les éléments sensibles du milieu et les dangers externes ainsi qu'à établir un historique des accidents survenus dans le passé dans des installations industrielles semblables. Les conséquences potentielles des scénarios normalisés et alternatifs d'accidents sont évaluées si des éléments sensibles à proximité peuvent être atteints. Si les scénarios d'accidents peuvent affecter la population, une évaluation additionnelle peut être effectuée. Enfin, on précise les mesures de sécurité à mettre en place afin d'éliminer ou de réduire les risques d'accidents et on établit un plan de gestion des risques, y compris un plan des mesures d'urgence, en vue de gérer les risques résiduels qui ne peuvent être éliminés.

7.2 IDENTIFICATION DES ÉLÉMENTS SENSIBLES DU MILIEU

Les éléments sensibles du milieu sont ceux qui, en raison de leur proximité, pourraient être affectés par un accident majeur à la centrale en supposant que les distances d'effets soient suffisamment importantes. Il s'agit principalement de la population, des lieux publics, des infrastructures, des industries et des éléments environnementaux sensibles ou protégés. Ces éléments sensibles ont été identifiés à partir des cartes du secteur, du schéma d'aménagement de la municipalité régionale de comté (MRC) et d'inventaires sur le terrain.

Le Tableau 7.1 dresse la liste des principaux éléments sensibles du milieu présents dans la zone d'étude et leur emplacement est illustré aux Figures 3.6 et 3.7.

Tableau 7.1 Principaux éléments sensibles de la zone d'étude

Catégorie	Description
Population et lieux publics	Ville de Thurso (à partir de 250 m à l'est) Résidences isolées (environ 700 m à l'ouest) Sentiers de motoneige et de VTT (500 m) Piste cyclable (1500 m au sud)
Infrastructures	Route 148 (750 m au sud) Prise d'eau et station d'eau potable de Thurso (2000 m au nord-est) Prise d'eau de l'usine de pâte de Thurso (1500 m au sud) Usine de traitement des eaux usées (700 m au sud) Ligne électrique 120 kV (500 m) Voie ferroviaire (200 m au sud) Quai municipal (1500 m au sud)
Industries	Scierie Lauzon (300 m à l'est) Usine de pâte de Thurso (installations adjacentes)
Éléments environnementaux	Rivière des Outaouais (1500 m au sud) Rivière Blanche (1000 m)

La population de Thurso la plus rapprochée est à environ 250 m à l'est du site d'implantation. On retrouve quelques résidences isolées à environ 700 m à l'ouest.

À l'exception des installations de l'usine de pâte de Thurso, la seule industrie à proximité est la Scierie Lauzon. Celle-ci est localisée à environ 300 m à l'est du site de la centrale.

Les infrastructures à proximité sont la route 148, la prise d'eau et l'usine de traitement d'eau potable de Thurso, l'usine de traitement des eaux usées, la ligne électrique et la voie ferroviaire.

7.3 IDENTIFICATION DES RISQUES EXTERNES

Les risques externes sont les événements d'origine naturelle ou anthropique, sans lien avec le présent projet, susceptibles d'affecter le fonctionnement ou l'intégrité de la centrale de cogénération. Ces risques externes sont décrits dans le texte qui suit. Les risques externes d'origine anthropique ont été identifiés à partir des cartes du secteur, du schéma d'aménagement de la MRC, d'inventaires sur le terrain et du plan des mesures d'urgence pour les risques externes liés à l'usine de pâte. Il est à noter que certains éléments peuvent être à la fois un élément sensible du milieu et une source de risque externe pour la centrale.

7.3.1 Tremblements de terre

La partie Est du Canada (Ontario, Québec et Provinces maritimes) est située dans une région continentale stable de la plaque tectonique nord-américaine où l'activité sismique est modérée (Landry et Mercier, 1992). La plupart des tremblements de terre dans le monde se produisent près des frontières des plaques tectoniques. L'Est du Canada ne compte pas de telles frontières et les tremblements de terre y sont plutôt provoqués par la réactivation de fractures préexistantes ou par une faiblesse ancienne de l'écorce terrestre.

L'Est canadien comporte cinq zones présentant une activité sismique relativement plus importante :

- l'ouest du Québec;
- le secteur de Charlevoix-Kamouraska;
- le Bas-Saint-Laurent;
- la partie *nord* des Appalaches;
- la marge continentale du *sud-est*.

La ville de Thurso est localisée dans la zone sismique de l'Ouest du Québec. Cette zone sismique couvre un vaste territoire comprenant la vallée de l'Outaouais depuis Montréal jusqu'au Témiscamingue, ainsi que les régions des Laurentides et de l'Est de l'Ontario.

Selon les statistiques de Ressources Naturelles Canada (2008), il se produit dans l'est du Canada environ 450 tremblements de terre par année. De ce nombre, quatre en moyenne dépassent la magnitude 4, trente dépassent la magnitude 3 et vingt-cinq autres sont ressentis. Au cours d'un cycle de 10 ans, trois séismes en moyenne dépassent la magnitude 5. Un séisme de magnitude 3 est suffisant pour être ressenti dans la région environnante et un séisme de magnitude 5 marque, en général, le seuil pour qu'un événement provoque des dommages.

Le risque sismique au Canada a été défini dans le *Code national du bâtiment du Canada* (CNRC, 2005). Le code utilise le mouvement moyen du sol ayant une probabilité de dépassement de 2 % en 50 ans, le mouvement du sol étant décrit par les valeurs d'aléa sismique pour cinq paramètres, dont l'accélération maximale. Le secteur de Thurso se situe dans une zone d'accélération maximale de $4,0 \text{ m/s}^2$. Cette activité sismique y est comparable à celle qui prévaut dans l'ensemble de la vallée du St-Laurent.

Les bâtiments et les installations de la nouvelle usine seront construits conformément au *Code national du bâtiment du Canada*, qui établit des normes pour chaque zone sismique afin d'assurer que les bâtiments et les installations résistent aux surcharges sismiques.

7.3.2 Inondation

Les inondations se produisent habituellement en amont des seuils (relèvement du cours d'eau ou resserrement des berges) qui entravent l'écoulement des eaux. La formation d'embâcles de glace peut aussi contribuer aux inondations en faisant obstruction à l'écoulement de l'eau, particulièrement aux points de rétrécissement des cours d'eau.

Le schéma d'aménagement de la MRC Papineau (2007) délimite les zones inondables dans le secteur d'implantation de la centrale. Les zones inondables sont localisées le long de la rivière des Outaouais, à plus de 500 m du site de la centrale (voir Figure 3.2). Les risques d'inondation au site d'implantation de la centrale sont donc inexistantes.

7.3.3 Instabilité de terrain

L'instabilité d'un terrain est généralement attribuable à son relief et à la géologie du sol (Landry et Mercier, 1992). Les zones en pente peuvent être à l'origine d'un glissement de terrain lorsque les matériaux en place n'offrent pas une résistance suffisante au cisaillement. Ce phénomène dépend à la fois de l'importance de la pente et de la composition du sol. Certains autres phénomènes d'instabilité du sol, comme les coulées, sont surtout liés à des types de sols particuliers, formés par des matériaux plastiques ou hétérogènes. De plus, les secteurs remblayés avec des matériaux hétérogènes peuvent être sujets à des instabilités du sol par suite de tassements ou d'affaissements.

La carte des contraintes d'utilisation du sol dans le schéma d'aménagement de la MRC Papineau (2007) indique des zones à risque modéré de mouvement de terrain le long de la rivière Blanche, le long de la Petite Blanche et dans une zone localisée près de la rivière des Outaouais (voir Figure 3.2). Il n'y a donc pas de problèmes d'instabilité du sol à l'emplacement de la centrale.

7.3.4 Conditions météorologiques exceptionnelles

Des conditions météorologiques exceptionnelles peuvent se manifester en été par des pluies abondantes, de la grêle, des vents violents et des tornades. En hiver, ces conditions peuvent prendre la forme de chutes de neige abondantes, de vents violents ou de verglas. Tous ces phénomènes sont causés par des conditions particulières associées à des gradients de température et d'humidité entre différentes masses d'air.

Les conséquences de ces conditions météorologiques exceptionnelles peuvent être directes ou indirectes. En effet, le vent, les précipitations, la neige et la glace peuvent engendrer des surcharges et ainsi mettre directement en cause l'intégrité des bâtiments ou des équipements. En plus, ces événements météorologiques peuvent notamment provoquer des interruptions de l'alimentation en électricité, des inondations, des instabilités de terrain ou des chutes d'objets.

Les temps violents sont fréquents en été au Québec et ce sont surtout les régions au *sud* qui sont touchées. Le Tableau 7.2 montre les épisodes de temps violents survenus en période estivale dans le secteur Ottawa-Hull-Cornwall de 1995 à 2000.

Tableau 7.2 Temps violents dans le secteur Ottawa-Hull-Corwall de 1995 à 2000

Année	Grêle ⁽¹⁾	Rafale ⁽²⁾	Crue subite ⁽³⁾	Pluie abondante ⁽⁴⁾	Tornade
1995	4	6	15	3	0
1996	1	2	7	2	2
1997	4	4	7	4	2
1998	4	6	12	2	0
1999	3	3	5	3	3
2000	8	3	6	4	0

- Notes :**
- (1) Grêle : 2 cm et plus de diamètre.
 - (2) Rafale : vent de 90 km/h et plus.
 - (3) Crue subite : pluie soudaine (minimum de 25 mm/h).
 - (4) Pluie abondante : 50 mm et plus en 24 heures.

Source : Vaillancourt, 2001.

La probabilité de tornade dans la vallée de la rivière des Outaouais varie de 1 à 2,5 cas/10 000 km²/an. De plus, le sud du Québec est considéré comme une zone où le risque de verglas est élevé.

Pour le secteur de Thurso, le *Code national du bâtiment du Canada* (CNRC, 2005) indique que la pression de vent horaire a respectivement 10 % et 2 % de probabilité annuelle de dépasser 0,30 kPa et 0,40 kPa. La hauteur de précipitation pendant 15 minutes susceptible d'être dépassée en moyenne une fois en 10 ans, est de 23 mm et la hauteur de précipitation maximale pendant 24 heures susceptible d'être dépassée en moyenne une fois en 50 ans est de 91 mm. Quant à la surcharge maximale due à la neige et la pluie combinées, elle est de 2,8 kPa avec une possibilité de dépassement d'une fois en 50 ans.

La conception des bâtiments et des équipements de la centrale sera conforme aux codes et règlements en vigueur afin de résister aux surcharges créées par les conditions météorologiques extrêmes. De plus, les surcharges excessives dues à la neige et à la glace seront enlevées en cas de besoin.

7.3.5 Transport aérien

Il n'y a pas d'aéroport ou d'aérodrome dans le secteur. Le transport aérien ne constitue donc pas un risque externe particulier pour la centrale.

Les risques d'écrasement d'avions sont plus élevés dans la zone des manœuvres d'atterrissage et de décollage. Les probabilités d'écrasement des avions en cours de vol sont estimées à 3×10^{-13} accidents/an/m² pour les gros appareils et de 0,6 à 7×10^{-10} accidents/an/m² pour les petits appareils (De Grandmont, 1994).

7.3.6 Transport ferroviaire et routier de matières dangereuses

Le site d'implantation est situé à proximité de la ligne principale du réseau de Chemin de fer Québec-Gatineau (CFQG). Le CFQG exploite 456 km de voie principale du côté nord du fleuve St-Laurent et de la rivière des Outaouais, plus précisément entre les villes de Québec, Trois-Rivières, Shawinigan, Laval, St-Jérôme, Lachute et Gatineau. Le CFQG manœuvre plus de 50 000 wagons de marchandises par année et dessert dix usines de pâtes et papier, deux usines de ciment, quatre silos élévateurs et une usine de produits chimiques. L'usine de pâte de Thurso est desservie par ce réseau.

Il y a quelques axes routiers d'importance à proximité du site, principalement la route 148 au sud et la route 317 à l'est qui relie la route 148 et l'autoroute 50 plus au nord. Selon la carte des débits journaliers moyens annuels (DJMA) produite par la direction régionale de l'Outaouais du ministère des Transport du Québec (MTQ), le DJMA (débit journalier moyen annuel) sur la route 317 entre Thurso et l'autoroute 50 était de 5300 avec 11 % de camions (données de 2007), tandis que le DJMA sur la route 148 au sud de l'usine Thurso était de 11400 avec 13 % de camions (données de 2008). Considérant l'ouverture d'une partie de l'autoroute 50, ces valeurs ne reflètent pas les conditions actuelles.

Le parachèvement de l'autoroute 50 contribuera à diminuer le transport de marchandises entre Gatineau et Montréal via la route 148. Dès que l'autoroute sera entièrement opérationnelle, le transport routier de marchandises dangereuses par les routes 148 et 317 devrait se limiter principalement aux utilisateurs locaux.

7.3.7 Autres installations industrielles

La seule industrie d'importance à proximité est la Scierie Lauzon. Les scieries comportent essentiellement des opérations mécaniques et n'entreposent pas de matières dangereuses.

La centrale sera implantée parmi les installations de l'usine de pâte Thurso. Celle-ci fait usage de plusieurs produits chimiques couramment utilisés dans l'industrie des pâtes et papiers :

- Combustibles (mazout, propane) et autres hydrocarbures (essence, huiles, lubrifiants, solvants);
- Dioxyde de chlore (ClO_2 , solution 12%);
- Dioxyde de soufre liquéfié (SO_2);
- Sulfure d'hydrogène (H_2S);
- Méthanol (CH_2O);
- Peroxyde d'hydrogène (H_2O_2);
- Acide sulfurique (H_2SO_4), soude caustique (NaOH) et chaux (CaO);

- Chlorate de sodium (solution 50%);
- Gaz divers (oxygène, azote, air, dioxyde de carbone, acétylène, argon, halon, fréon);
- Produits pour le traitement des eaux;
- Produits de laboratoire et produits de nettoyage divers.

7.4 IDENTIFICATION DES DANGERS

7.4.1 Description des matières dangereuses et des équipements

Cette section présente les principales matières dangereuses qui pourraient être mises en cause dans un accident à la centrale de cogénération. Le Tableau 7.3 indique les quantités qui seront présentes à la centrale et les fiches signalétiques peuvent être consultées à l'Annexe F.

Tableau 7.3 Liste des matières dangereuses

Produit	Usage	Composition	Consommation	Entreposage
Combustible d'appoint de la centrale				
Mazout	Combustible d'appoint	Hydrocarbures	900 m ³ /an	Réservoir existant de 1 190 m ³
Lubrification				
Huile de lubrification	Lubrification de la turbine	Hydrocarbures	Non applicable	8000 litres dans le circuit de lubrification et le réservoir
Traitement de l'eau des chaudières et de la tour de refroidissement				
Steamate Regen5	Régénération de l'unité de polissage du condensat Fréquence 4 semaines	Monoéthanolamine Acide citrique	1920 L/an	Réservoir modulaire (tote tank) 900 L
Chlorure de sodium en solution (note 1)	Régénération de l'adoucisseur (unité existante)	NaCl	240 tonnes/an	Sacs de 1 tonne (entreposage 20t max)
DCL30	Enlèvement du chlore	Bisulfite de sodium	5100 L/an	Réservoir modulaire (tote tank) 900 L
Optiprise ADJ5150	Augmentation du pH	NaOH	910 L/an	Réservoir modulaire (tote tank) 900 L
MCT103 (2%)	Nettoyage de l'osmose inverse Fréquence : 1/8 semaines	Acide phosphorique	640 L/an	Réservoir modulaire (tote tank) 900 L
MCT511 (2%)	Nettoyage de l'osmose inverse Fréquence : 1/8 semaines	Ingrédients divers (voir fiche signalétique)	640 L/an	Réservoir modulaire (tote tank) 900 L
Acide chlorhydrique (1-2 %)	Nettoyage de l'électro-déionisateur 1/an	Acide 37 %, dilué à une concentration de 1-2 %	50 L/an	Bouteilles
Spectrus NX1101 (note 1)	Biocide pour la tour de refroidissement	Ingrédients divers (voir fiche signalétique)	Non déterminée	Contenants en plastique de 20 L

Note : (1) Ces produits sont déjà utilisés et entreposés à l'usine de pâte

7.4.1.1 Combustible d'appoint

De l'huile lourde (mazout C) sera utilisée comme combustible d'appoint lors des démarrages de la nouvelle chaudière ou, exceptionnellement, lors du bris du système d'alimentation de la biomasse. Ce combustible d'appoint sera fourni à partir du réservoir existant de l'usine, lequel a une capacité de 1 190 m³. Une nouvelle conduite d'alimentation sera installée afin de relier ce réservoir existant à la nouvelle chaudière.

7.4.1.2 Huile de lubrification

La nouvelle turbine possèdera un système de lubrification incluant un circuit et un réservoir d'huile. Ce système contiendra approximativement 8000 litres d'huile. La turbine et son circuit de lubrification seront installés à l'intérieur d'un bâtiment dédié.

7.4.1.3 Traitement de l'eau des chaudières

L'eau d'alimentation de la nouvelle chaudière d'énergie et des chaudières de récupération ainsi que le retour de condensat nécessiteront divers traitements dont la description apparaît à la section 4.3.6. Les produits chimiques requis par ces opérations de traitement représentent peu de danger en raison de leurs caractéristiques physico-chimiques ou des faibles quantités présentes.

Tous ces produits seront entreposés de façon sécuritaire à l'intérieur des bâtiments et les produits incompatibles seront séparés les uns des autres. Plusieurs d'entre eux seront entreposés dans des réservoirs modulaires d'environ 1 m³. Le chlorure de sodium pour les adoucisseurs est déjà utilisé à l'usine pour les chaudières existantes.

7.4.2 Transport des matières dangereuses

Les combustibles et les produits chimiques nécessaires au fonctionnement de la centrale projetée seront acheminés par camion, à l'exception du mazout qui sera livré par wagon-citerne.

Globalement, le projet contribuera à réduire le transport de combustible puisque la nouvelle chaudière à biomasse entraînera l'arrêt de la chaudière d'appoint au mazout. La nouvelle chaudière nécessitera la livraison annuelle d'environ 10 wagons-citernes de mazout.

Les produits chimiques entreposés dans des réservoirs modulaires seront livrés à même ces réservoirs, lesquels seront chargés dans des camions.

Le transport de matières dangereuses au Québec est assujéti au *Règlement sur le transport des matières dangereuses* du ministère des Transports du Québec. Ce règlement s'appuie sur les normes du *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* de Transport Canada. Le transport des combustibles et produits chimiques nécessaires au fonctionnement de la centrale sera conforme à ce règlement.

7.4.3 Quantités-seuils des guides d'analyse des risques

Les guides méthodologiques d'analyse des risques technologiques (Théberge 2002; CRAIM 2007, EPA 1996) incluent des listes de matières dangereuses avec des quantités-seuils pour fins de gestion des risques d'accidents industriels majeurs. Le projet de centrale de cogénération ne modifiera pas la capacité de stockage actuelle du mazout. Quant aux nouveaux produits chimiques pour le traitement de l'eau, leurs constituants ne sont pas sur ces listes ou n'excèdent pas les quantités-seuils.

7.4.4 Historique des accidents

L'historique des accidents permet de mieux préciser la nature des problèmes qui peuvent survenir et ainsi d'établir les scénarios d'accidents qui seront utilisés dans l'analyse de risques. Il peut aussi servir à améliorer la conception de la centrale et de ses équipements, à déterminer les équipements de sécurité requis et à mieux définir le plan de gestion des risques.

7.4.4.1 Chaudière à biomasse

Les chaudières à biomasse avec combustion sur grilles produisent peu d'accidents en raison du type de combustible utilisé et de leur mode de fonctionnement (FM Global, 2007). Les principaux bris d'équipements peuvent survenir en raison d'une température ou d'une pression d'exploitation anormale, d'une faiblesse mécanique, d'une fatigue des matériaux ou d'un support inadéquat. Une température de fonctionnement anormale, de loin le problème le plus fréquent, peut être attribuable à une défaillance du système de contrôle, à une alimentation en eau insuffisante ou à la formation de dépôts qui diminuent le transfert de chaleur. Les problèmes mécaniques sont souvent dus à la corrosion et à l'érosion à l'intérieur comme à l'extérieur des tubes. Une circulation d'eau trop lente ou un mauvais traitement de l'eau peuvent être la source de dépôts à l'intérieur des tubes, alors que la suie et les cendres peuvent former des dépôts externes.

Des explosions internes aux conséquences plus importantes sont également possibles si la chaudière est munie de brûleurs d'appoint.

7.4.4.2 Turbine à vapeur et génératrice

En ce qui concerne la turbine à vapeur, les incidents suivants sont parfois observés (FM Global, 2005) :

- l'emballement de la turbine;
- le desserrement des pièces;
- la défaillance du système de lubrification et des roulements;
- le bris d'une ailette de turbine (corrosion, fatigue causée par la haute fréquence);
- l'induction d'eau.

Des fuites d'huile du système de lubrification peuvent également être la source d'incendie (FM Global, 2009).

7.4.4.3 Accidents spécifiques déjà survenus

Les seuls accidents majeurs répertoriés dans les bases de données concernent des chaudières conventionnelles fonctionnant au charbon, à l'huile ou au gaz naturel.

À l'usine de pâte de Thurso, il n'y a jamais eu d'accident majeur impliquant les chaudières existantes ou le mazout, qui ont eu des répercussions à l'extérieur de l'usine.

7.5 ÉVALUATION DES CONSÉQUENCES DES SCÉNARIOS D'ACCIDENTS

7.5.1 Scénarios d'accidents retenus

L'évaluation quantitative des conséquences ne porte que sur des scénarios d'accidents majeurs qui pourraient avoir des impacts à l'extérieur du site de l'usine et être la source de conséquences additionnelles en raison d'un effet domino. De plus, seuls les nouveaux équipements de la centrale sont pris en compte, ce qui exclut les équipements utilisés par la nouvelle centrale mais déjà existants à l'usine de pâte de Thurso, comme le réservoir de mazout.

Les seuls scénarios d'accidents retenus pour une évaluation quantitative des conséquences sont liés au combustible d'appoint de la nouvelle chaudière, soit le mazout. Sur la base des informations présentées à la section précédente, les deux scénarios évalués sont les suivants :

- Explosion de mazout (vapeur ou brouillard) dans la chambre de combustion de la chaudière suite à une perte de flamme ou une mauvaise procédure de démarrage;
- Fuite d'huile à partir de la nouvelle conduite d'alimentation en mazout, suivie d'une ignition et d'un incendie de la nappe formée.

En raison des faibles quantités présentes ou de leur faible dangerosité, les produits chimiques pour le traitement des eaux représentent essentiellement un danger pour les travailleurs en cas de contact direct ou d'inhalation. Certains de ces produits sont aussi potentiellement nocifs pour la vie aquatique en cas de déversement important. Ils seront toutefois entreposés à l'intérieur sur des surfaces imperméables, ce qui permettra de contenir tout déversement important.

L'huile de lubrification de la turbine pourrait être la source d'un incendie localisé au bâtiment de la turbine, en plus de poser un risque de contamination de l'environnement en cas de déversement. Les déversements seraient toutefois contenus à l'intérieur du bâtiment et l'équipement sera protégé par un système de protection des incendies.

Enfin, les conduites de procédé sous pression peuvent être la source d'une explosion physique et de projection de débris. Les conséquences auraient toutefois une portée limitée, mais pourraient affecter les employés ou les équipements à proximité.

7.5.2 Modèle utilisé

Les conséquences physiques des scénarios d'accidents ont été simulées à l'aide de la version 6.53 du logiciel PHAST (Process Hazards Analysis Software Tools) de la firme DNV (2009).

PHAST est un logiciel intégré d'analyse des conséquences d'accidents technologiques qui comporte les modèles suivants : rejets liquides, gazeux et bi-phasiques; modèle de jet et d'aérosol; dispersion gaussienne, gaz lourds et hybrides; formation de nappes liquides et évaporation; radiations pour divers types d'incendies; surpression pour divers types d'explosions.

Le logiciel examine la progression d'un accident à partir d'un rejet initial et applique automatiquement les modèles appropriés à mesure que les conditions évoluent. Les propriétés physico-chimiques et thermodynamiques des produits sont incluses dans PHAST et proviennent de la banque de données DIPPR (Design Institute for Physical Property) de l'Institut américain de génie chimique.

7.5.3 Critères de vulnérabilité

Les critères de vulnérabilité représentent les seuils à partir desquelles des effets sur la vie et la santé pourraient être observés au sein de la population exposée. Les seuils utilisés dans cette étude pour évaluer les risques pour la vie et la santé correspondent aux valeurs recommandées dans les guides méthodologiques en analyse des risques technologiques (Théberge, 2002; CRAIM, 2007; EPA, 1999).

Les zones d'impact liées aux risques pour la vie ont été évaluées avec les seuils présentés au Tableau 7.4. Ces seuils représentent une probabilité de décès de l'ordre de 1 %. Quant aux seuils servant à évaluer les distances maximales auxquelles il y a des risques pour la santé, ils sont présentés au Tableau 7.5.

Tableau 7.4 Seuils utilisés pour les zones d'impact liées aux risques de décès

Type d'effet	Seuil	Définition
Explosion (surpression)	13 kPa	Ce seuil s'applique aux personnes présentes à l'intérieur d'un bâtiment et correspond à des dommages modérés aux structures. Les décès sont attribuables à la chute d'objets et à l'effondrement partiel des murs et des toits. Le seuil pour les personnes à l'extérieur est plus élevé (100 kPa) et correspond à des décès par effet direct.
Incendie (radiations thermiques)	13 kW/m ²	Ce seuil pourrait entraîner un décès après une exposition de 30 secondes. Ce niveau peut être suffisant pour faire fondre certains plastiques ou enflammer le bois.

Tableau 7.5 Seuils utilisés pour les zones d'impact liées aux risques pour la santé

Type d'effet	Seuil	Définition
Explosion (surpression)	6,9 kPa	Ce seuil correspond à des possibilités de blessures causées par des éclats de verre ou par la chute d'objets.
Incendie (radiations thermiques)	5 kW/m ²	Ce seuil correspond à une possibilité de brûlure au deuxième degré après une exposition de 40 secondes.

Les seuils pour définir les zones des effets dominos potentiels et des dommages matériels qui ont été retenus sont ceux définis par le ministère de l'Écologie et du Développement Durable en France (MEDD, 2004) et prescrits par l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 du gouvernement français. Ces critères sont présentés au Tableau 7.6.

Tableau 7.6 Seuils utilisés pour les zones d'impact liées aux effets dominos et aux dommages matériels

Type d'effet	Seuil	Définition
Explosion (surpression)	20 kPa	Seuil à partir duquel les effets domino doivent être examinés. Peut varier selon les matériaux et structures concernées.
	30 kPa	Seuil des dégâts très graves sur les structures
Incendie (radiations thermiques)	8 kW/m ²	Seuil à partir duquel les effets domino doivent être regardés.
	16 kW/m ²	Seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structure de béton.

7.5.4 Zones d'impact

Le premier scénario évalué concerne l'accumulation accidentelle de mazout (vapeur ou brouillard) dans la chambre de combustion de la chaudière suivie d'une explosion. Ce scénario peut survenir suite à une perte de flamme ou une mauvaise procédure de démarrage. Comme hypothèse majorante, le scénario a été évalué en considérant un mélange stœchiométrique combustible-air dans tout le volume libre de la chambre de combustion (environ 900 m³).

Le Tableau 7.7 indique les zones d'impact maximales pour ce scénario. Des effets sur la vie et la santé pourraient être observés respectivement jusqu'à 65 m et 95 m. Ces zones demeurent restreintes à l'intérieur du site de l'usine. Quant aux effets dominos et les dommages matériels, les zones d'impact maximales s'étendent respectivement jusqu'à 40 m et 50 m. Il est à noter que ces distances sont surestimées car la chaudière sera localisée à l'intérieur d'un bâtiment et l'effet d'atténuation du bâtiment sur la propagation des surpressions n'a pas été considéré dans l'évaluation des zones d'impact.

Tableau 7.7 Zones d'impact maximales - Explosion dans la chambre de combustion de la chaudière

Effets sur la vie et la santé		Effets dominos et dommages matériels	
13 kPa	6,9 kPa	30 kPa	20 kPa
65 m	95 m	40 m	50 m

Le second scénario évalue la rupture complète de la nouvelle conduite d'alimentation en mazout, suivie d'un incendie de la nappe de mazout formée. Tel que stipulé dans la définition du scénario normalisé, la quantité déversée suite à la rupture équivaut au contenu de toute la conduite dont le diamètre et la longueur sont estimés respectivement à 3,5 cm et 250 m. Une vitesse de vent de 5 m/s a été utilisée dans les simulations.

Le Tableau 7.8 indique les zones d'impact maximales pour ce scénario. Des effets sur la vie et la santé pourraient être observés respectivement jusqu'à 18 m et 25 m du point de fuite. Ces zones demeurent restreintes à l'intérieur du site de l'usine. Quant aux effets dominos et les dommages matériels, les zones d'impact maximales s'étendent respectivement jusqu'à 16 m et 21 m.

Tableau 7.8 Zones d'impact maximales - Rupture de la conduite d'alimentation en mazout

Effets sur la vie et la santé		Effets dominos et dommages matériels	
13 kW/m ²	5 kW/m ²	16 kW/m ²	8 kW/m ²
18 m	25 m	16 m	21 m

7.5.5 Effets dominos

La Figure 7.1 illustre les zones d'impact maximales pour le scénario d'explosion dans la chambre de combustion de la nouvelle chaudière. Les matières dangereuses de l'usine de pâte dans un rayon de 100 mètres de la nouvelle chaudière sont également localisées sur cette figure. On retrouve entre autres du dioxyde de soufre liquéfié dans 3 cylindres de 900 kg chacun, localisées à environ 70 m de la chaudière, de même qu'un réservoir de méthanol d'une capacité de 61 m³, localisé à 100 m de la chaudière. Sans tenir compte de l'effet d'atténuation de la surpression par le bâtiment dans lequel sera installée la chaudière, les cylindres de dioxyde de soufre et le réservoir de méthanol seraient exposés respectivement à des surpressions de 11 kPa et 6,5 kPa.

Les cylindres et les conduites qui y sont associés sont des équipements suffisamment robustes pour ne pas subir de dommages lorsque soumis à une surpression de 11 kPa. Les réservoirs comme celui du méthanol peuvent subir des dommages mineurs lorsque soumis à une surpression de 6,5 kPa, surtout dans la partie supérieure au niveau du toit. Toutefois, la présence du bâtiment de la chaudière contribuera à réduire la surpression

calculée de 6,5 kPa à un niveau qui ne posera plus de danger pour le réservoir de méthanol.

Le tracé de la conduite d'alimentation en mazout n'est pas encore parfaitement établi. Les zones d'impact sont toutefois assez faibles de sorte qu'il est peu probable qu'un accident impliquant cet équipement soit la source d'un effet domino.

7.6 MESURES DE PRÉVENTION DES ACCIDENTS ET DE SÉCURITÉ DES INSTALLATIONS

Afin d'assurer la sécurité des personnes et des lieux durant l'exploitation de la centrale, la conception des équipements et la construction des installations seront réalisées dans le respect des lois, des règlements et des codes applicables. De plus, des équipements de protection seront mis en place afin d'éliminer ou de réduire les risques d'accidents. Enfin, le programme de gestion des risques de l'usine de Thurso, incluant le plan des mesures d'urgence, sera mis à jour afin de tenir compte des nouvelles installations.

7.6.1 Identification des codes industriels et des règlements applicables

Les lois, les règlements et les codes suivants régissent la prévention des accidents, les mesures d'urgence de même que la conception des principaux équipements de la centrale :

Canada

- Règlement sur le transport des marchandises dangereuses.
- Règlement sur les produits contrôlés.
- Règlement sur le contrôle des renseignements relatifs aux matières dangereuses.

Québec

- Loi sur la sécurité civile.
- Règlement sur le plan municipal de prévention des sinistres et des mesures d'urgence.
- Règlement sur la santé et la sécurité au travail.
- Règlement sur la qualité du milieu de travail.
- Règlement sur l'information concernant les produits contrôlés.
- Règlement sur les matières dangereuses.
- Règlement sur les établissements industriels et commerciaux.
- Règlement sur les appareils sous pression.

Municipalité et MRC

- Plans de sécurité civile de la municipalité de Thurso.
- Schéma d'aménagement de la MRC Papineau.

Codes industriels

- American Society of Mechanical Engineers (ASME) :
 - Boiler and pressure vessel code;
 - Steam turbines;
 - Power piping;
 - Atmospheric water cooling equipment.
- Association canadienne de normalisation (ACNOR) :
 - CAN/CSA B51-97 Code des chaudières, appareils et tuyauterie sous pression;
 - CAN/CSA-Z662-96 Oil and Gas Pipelines Systems;
 - CAN/CSA-Z-731 Planification des mesures d'urgence pour l'industrie.
- Code national de prévention des incendies (CNPI).
- Code national du bâtiment du Canada (CNB).
- Code de l'électricité du Québec.
- FM Global :
 - Waste fuel-fired boilers;
 - Steam turbines;
 - Fire protection for steam turbines and electric generators;
 - Cooling towers.
- National Electrical Manufacturers Association (NEMA).
- National Fire Protection Association (NFPA) :
 - NFPA 30 Flammable and combustible liquid code;
 - NFPA 54 National fuel code.
- Occupational Safety and Health Administration (OSHA) :
 - Process safety management.

7.6.2 Équipements de protection

Les principaux équipements de protection qui seront mis en place afin d'éliminer ou de réduire les risques d'accidents sont les suivants :

Bâtiments

- Planchers en béton pourvus de caniveaux ou de puisards avec drains en position fermée.

- Système de protection contre les incendies (alarmes, gicleurs, extincteurs, bornes-fontaines).

Chaudière

- Indicateur de niveau d'eau sur le ballon de vapeur.
- Soupapes de surpression sur le ballon de vapeur.

Turbine à vapeur

- Valve d'arrêt d'urgence de l'alimentation en vapeur.
- Soupapes de surpression.
- Alarme de vibration excessive.

Système de lubrification

- Valve d'arrêt d'urgence sur les systèmes de lubrification.
- Cuvettes de rétention pour les réservoirs d'huile de lubrification.
- Alarmes de bas niveau d'huile et de surchauffe.
- Détecteurs de fuite.

Système de traitement de l'eau

- Produits chimiques entreposés à l'intérieur sur des surfaces imperméables.

7.6.3 Programme de gestion des risques

Afin d'assurer la sécurité des travailleurs, de la population et de l'environnement, les activités d'opération de la centrale seront intégrées au programme de gestion des risques de l'usine de Thurso. Les principales caractéristiques de ce programme sont les suivantes :

1. Allocation de ressources humaines et matérielles pour la gestion du programme.
2. Surveillance environnementale pendant la construction et l'exploitation de la centrale.
3. Procédures d'exploitation sécuritaires.
4. Programme d'entretien des équipements et d'inspection périodique, incluant une revue de pré-démarrage.
5. Documentation et mise à jour des informations relatives :
 - aux dangers liés aux activités d'exploitation, aux produits chimiques et à la technologie utilisée;
 - à la conception des équipements et à leurs modifications;

- aux procédures d'exploitation, aux conditions normales d'exploitation et aux systèmes de sécurité mis en place;
 - au plan des systèmes électriques, à l'instrumentation, etc.
6. Système d'identification visuelle des produits chimiques entreposés, de la tuyauterie, des vannes, ainsi que des connexions aux aires de chargement et de déchargement.
 7. Formation relative à la sécurité donnée à tous les employés.
 8. Interventions effectuées par les services extérieurs (livraison, entretien) assujetties à une autorisation spécifique (les consignes de sécurité sont connues et respectées, le chargement et le déchargement des camions sous surveillance).
 9. Contrôle des activités des entrepreneurs effectuant des travaux à la centrale :
 - connaissance des règles de sécurité;
 - vérification des compétences (entrepreneurs accrédités et familiarisés avec les codes);
 - inspection des travaux effectués.
 10. Plan des mesures d'urgence. La version actuelle du plan des mesures d'urgence de l'usine (voir table des matières à l'Annexe I) sera mise à jour afin de tenir compte des installations et des opérations de la nouvelle centrale de cogénération).
 11. Entreposage sécuritaire des produits chimiques.
 12. Programme d'échantillonnage en milieu de travail.
 13. Enquête sur les accidents et incidents pour en déterminer les causes et mettre en place des mesures correctrices.
 14. Vérification interne et externe de la conformité du système de gestion de la sécurité.
 15. Processus de gestion des changements.

Zones d'impact maximale -
Explosion dans la chambre de combustion de la chaudière

Figure 7.1



