

Annexe E :
Étude acoustique



Consolidated Thompson Iron Mines Ltd

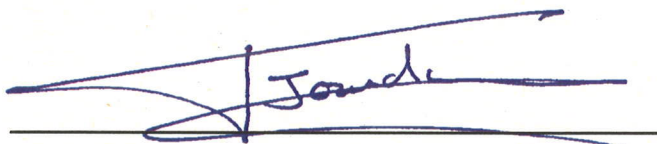
**Calculs prévisionnels du bruit pour
la construction d'un poste
électrique de 315 kV**



Calcul prévisionnels du bruit pour la construction d'un poste électrique de 315 kV

Rapport

Préparé par :

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jourdan', is written over a horizontal line.

Thomas Jourdan, B. ing.

Approuvé par :

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Marc Deshaies', is written over a horizontal line.

Marc Deshaies, ing., M. Ing.

Table des Matières

1. INTRODUCTION.....	1
2. OBJECTIFS DE L'ETUDE	1
3. MÉTHODOLOGIE	2
4. REGLEMENTATION	2
4.1 Réglementation provinciale du Québec.....	2
4.2 Réglementation de la ville de Fermont	4
5. IDENTIFICATION DES SOURCES DE BRUIT	5
5.1 Poste électrique.....	5
5.2 Puissance acoustique.....	7
6. RÉSULTATS DES CALCULS DE PROPAGATION SONORE.....	9
7. CONCLUSION.....	11

Calculs prévisionnels du bruit pour la construction d'un poste électrique de 315 kV

1. Introduction

La compagnie Consolidated Thompson Iron Mines Ltd. possède une mine au lac Bloom situé à environ 13 km au nord-ouest de Fermont et 8 km au nord du Mont-Wright et souhaite augmenter sa production en ajoutant une deuxième ligne de production. Pour alimenter les nouvelles infrastructures, un poste électrique de 315 kV sera construit en bordure de la route 389 à proximité du lac Mogridge.

2. Objectifs de l'étude

Les objectifs de la présente étude sont de :

- Déterminer le niveau de bruit qui sera produit lors du fonctionnement du futur poste électrique en tenant compte de la position du poste et la distance des points récepteurs;
- Calculer l'intensité du bruit d'impact produit par les disjoncteurs;
- Calculer la propagation du bruit généré par les équipements du poste électrique projeté au moyen d'isocontours sonores;
- Évaluer la conformité du poste;
- Identifier les mesures d'atténuation du bruit, le cas échéant.

3. Méthodologie

La méthodologie suggérée pour mener à bien ce projet se définit comme suit:

- Obtention des informations pertinentes à l'étude (équipement, plan, localisation, etc.);
- Identifications des scénarios d'opération du site;
- Évaluation de la puissance acoustique des équipements;
- Calculs de la propagation sonore à l'aide du logiciel SoundPLAN 7.0;
- Comparaison des résultats avec la réglementation en vigueur;
- Identification de mesure d'atténuation du bruit, s'il y a lieu;
- Rédaction d'un rapport technique.

4. Réglementation

Les réglementations concernant le bruit environnemental s'appliquant à la province de Québec et à la ville de Fermont sont résumées dans les sections qui suivent.

4.1 Réglementation provinciale du Québec

Le premier alinéa de l'article 20 de la Loi sur la qualité de l'environnement stipule que « *nul ne doit émettre, [...] ni permettre l'émission, [...] dans l'environnement d'un contaminant au-delà de la quantité [...] prévue par le règlement du gouvernement* ». Aucun règlement provincial ne régit de manière quantitative le bruit communautaire d'un complexe industriel, à l'exception des projets touchant les carrières, sablières et usines de béton bitumineux.

En l'absence de règlement ou dans le cas de droit acquis, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP) utilise le deuxième alinéa de l'article 20 pour pouvoir porter un jugement sur un impact sonore environnemental. Celui-ci stipule que « *La même prohibition s'applique à l'émission, [...] de tout contaminant, dont la présence dans l'environnement [...] est susceptible de porter atteinte [...] au bien-être ou au confort de l'être humain, [...]* ».

Afin d'évaluer dans quelle mesure un bruit peut nuire au bien-être, des règles de fonctionnement ont été approuvées par la Table sectorielle industrielle les 28 et 29 janvier 1998 (note d'instructions 98-01, révisée en date du 9 juin 2006).

La note d'instructions spécifie le niveau sonore maximum des sources fixes et est appliquée lors du fonctionnement normal de l'entreprise génératrice de bruit. Elle prévoit que le niveau sonore maximum généré par les activités de l'usine doit être inférieur ou égal au plus élevé des niveaux sonores suivants :

- Les niveaux sonores moyens horaires pour les périodes diurne et nocturne selon le zonage municipal attribué au milieu sont présentés au tableau I;
- Le niveau de bruit résiduel, c'est-à-dire le bruit qui perdure à un endroit donné, dans une situation donnée, quand les bruits particuliers émis par l'activité industrielle visée sont supprimés.

Tableau I

Niveaux sonores maximums permis en fonction du zonage
décrété par le règlement municipal

Zone	Limites de bruit (dBA – réf. 2×10^{-5} Pa)	
	Nuit (19 h à 7 h)	Jour (7 h à 19 h)
I	40	45
II	45	50
III	50	55
IV	70	70

Note : Moyenne horaire du bruit émis par l'activité industrielle visée, excluant le bruit résiduel

Zones sensibles

- Zone I : Territoire destiné à des habitations unifamiliales isolées ou jumelées, à des écoles, hôpitaux ou autres établissements de services d'enseignement, de santé ou de convalescence. Terrain d'une habitation existante en zone agricole.
- Zone II : Territoire destiné à des habitations en unités de logements multiples, des parcs de maisons mobiles, des institutions ou des campings.
- Zone III : Territoire destiné à des usages commerciaux ou à des parcs récréatifs. Toutefois, le niveau de bruit prévu pour la nuit ne s'applique que dans les limites de propriété des établissements utilisés à des fins résidentielles. Dans les autres cas, le niveau maximal de bruit prévu le jour s'applique également la nuit.

Zone non sensible

Zone IV : Territoire zoné pour fins industrielles ou agricoles. Toutefois, sur le terrain d'une habitation existante en zone industrielle et établie conformément aux règlements municipaux en vigueur au moment de sa construction, les critères sont de 50 dBA la nuit et 55 dBA le jour.

Dans le cas présent, le niveau de bruit ambiant initial n'a pas été mesuré. Par conséquent, puisque les activités auront lieu le jour et la nuit, l'objectif visé par cette étude est l'obtention d'une contribution sonore des activités inférieure ou égale à 40 dBA (zone I) aux habitations à proximité du poste.

4.2 Réglementation de la ville de Fermont

Les municipalités interviennent principalement en vertu du pouvoir de réglementer et de supprimer les nuisances qui leurs sont accordées par la *Loi sur les Cités et villes* (L.R.Q., c. C-19) et par le *Code municipal du Québec* (L.R.Q., c. C-27.1).

La ville de Fermont possède un règlement à l'égard des nuisances. Dans le règlement no. 304 intitulé « *Règlement relatif à la paix et l'ordre dans les endroits publics et pour abroger le règlement numéro 277* », il est stipulé à l'article 5 intitulé « *Troubler la paix* » que :

« *Il est interdit à toute personne de faire du bruit excessivement, de manière à nuire au bien-être, confort et repos du voisinage.* »

La ville de Fermont n'a pas de disposition municipale qui limite de manière quantitative le bruit des activités industrielles.

5. Identification des sources de bruit

5.1 Poste électrique

Dans le cadre de l'augmentation de production, un poste de transformation de 315 kV-34,5 kV doit être construit à l'intérieur des limites de propriété de Consolidated Thompson Iron Mines Ltd à proximité de la ligne actuelle d'Hydro-Québec.

Ce poste sera équipé avec les éléments suivants :

- 2 transformateurs de 48/68/80 MVA;
- 2 transformateurs zigzags;
- 9 parafoudres sur la section 315 kV et 6 parafoudres sur la section 34,5 kV;
- 3 disjoncteurs sur la section 315 kV et 4 sur la section 34,5 kV;
- 3 sectionneurs sur la section 315 kV et 1 sur la section 34,5 kV;
- 2 inductances (une dans chaque neutre des transformateurs 48/68/80 MVA);
- 1 bâtiment de commande;
- 1 portique d'entrée;
- Des clôtures.

L'organisation du poste ainsi que son emplacement sont visibles sur les figures 1 et 2.

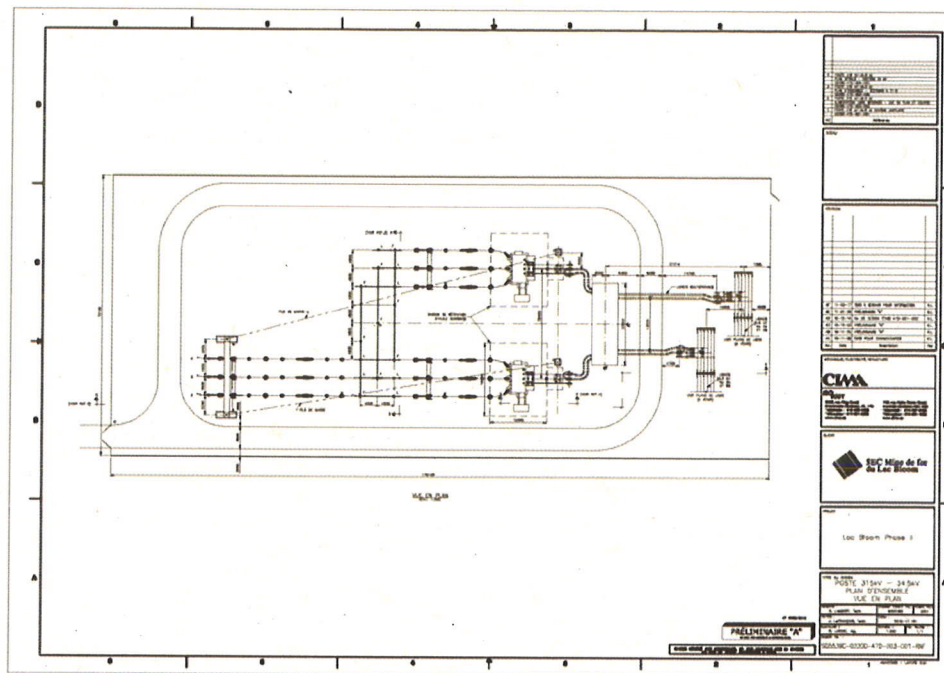


Figure 1 : Organisation du poste électrique

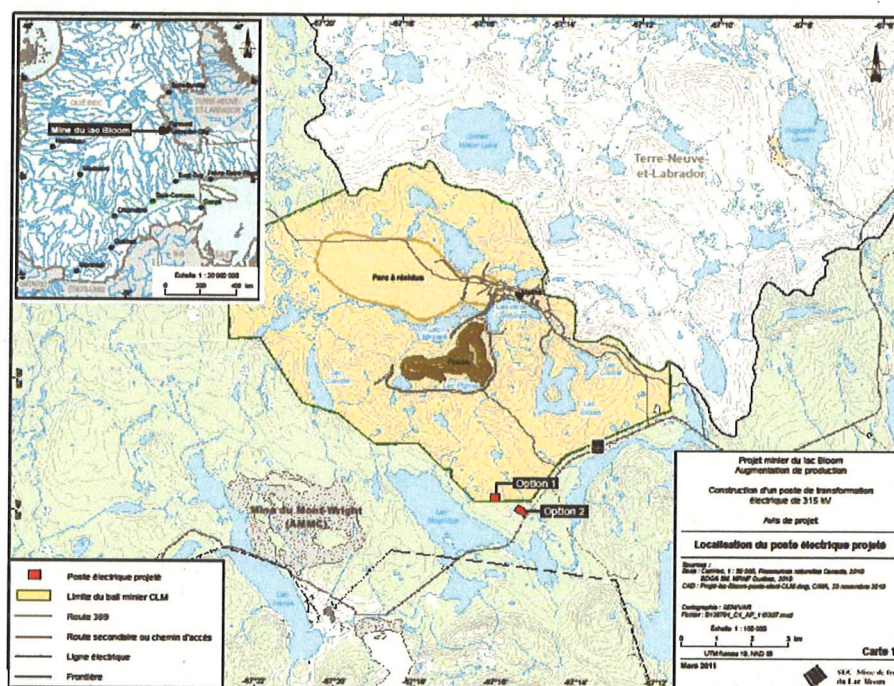


Figure 2 : Localisation des sources de bruit, l'option 2 a été retenue

5.2 Puissance acoustique

Le but de cette partie est de définir les puissances acoustiques des différents composants du poste électrique, en choisissant toujours le pire cas possible (puissance maximum des transformateurs, disjoncteurs activé...)

Transformateurs de 48/68/80 MVA

Selon le Noise and vibration control engineering de L.Vér et Beranek, le niveau sonore d'un transformateur peut être approximé par la formule suivante :

$$L_p = 26 + 8.5 \cdot \log(MVA)$$

Avec L_p = niveau sonore en dBA à 150m

MVA = nombre maximum de million volt ampères du transformateur.

On obtient donc pour un transformateur de 48/68/80 Mva une puissance acoustique de l'ordre de :

$$L_w = 93.7 \text{ dBA}$$

Le spectre en bande d'octave du transformateur est ensuite extrapolé à partir de mesures effectuées précédemment par Décibel Consultants, division de GÉNIVAR inc. sur un transformateur de 85.2 MVA. Les mesures ont été effectuées avec le système de ventilation en marche (mode de refroidissement ONAF). La puissance acoustique totale mesurée pour ce transformateur était de 91.2 dBA, ce qui le place en dessous de celle estimée par la formule précédente pour le transformateur de l'étude en cours. Le spectre est donc ajusté afin d'obtenir la puissance acoustique souhaitée. La puissance acoustique des transformateurs est visible sur le tableau III.

Transformateurs zigzags

Les caractéristiques des transformateurs zigzags sont les suivantes;

$$34.5 \text{ kV}, 60 \text{ Hz}, 180 \text{ Amp. Continue}, Z_o = 7.49 \text{ ohm}$$

La puissance acoustique des transformateurs zigzags est calculé comme précédemment et est visible sur le tableau III.

Disjoncteurs

Les données sonores relatives aux disjoncteurs des transformateurs proviennent de tests effectués par Areva dans leur laboratoire de Villeurbanne, France. Cette étude n'a pas été réalisée pour le GL315 mais pour le GL316 qui a la même commande mécanique que le GL315 et qui est donc valable pour le cas présent. Les résultats de l'étude d'Areva sont présents sur le tableau II et la puissance acoustique du disjoncteur sur le tableau II.

Tableau II

Test Areva, Single pole circuit GL316, mesuré à 1m

Average noise exposure level (Lex, 8h):

RMS (average on 35 ms)	Leq during motor rearmed operation	Leq during a circuit-breaker Opening operation	Leq during a circuit-breaker operation CO+rearmed	Lex, 8h
Measure duration	5s	1s	15s	8h
Noise Level dB(A)	79.4	102.1	91.6	73.2

Scale of weighting : dB (A)

Inductances

Les spectres sonores des inductances proviennent de mesures faites par Décibel Consultants, division de GÉNIVAR inc. et correspondent aux inductances de mise à la terre des transformateurs de 85.2 MVA. La précision des niveaux sonore des inductances n'est pas d'une importance primordiale tant leur présence sera masqué par les transformateurs situé à proximité.

Les puissances acoustique des inductances est visible sur le tableau III.

Tableau III

Sources de bruit associées au poste électrique

Équipement	Puissance acoustique globale (dBA)
Transformateur 48/68/80 MVA	93.7
Transformateur Zig zag	84.3
Disjoncteur	99.6
Inductance	79.9

Note : Référence : 1×10^{-12} W.

Modèle de propagation sonore

Un modèle de propagation sonore a été développé à l'aide du logiciel SoundPLAN® 7.0 (www.soundplan.com) en tenant compte des puissances acoustiques et de la topographie du site d'étude. Ce logiciel trace des rayons sonores entre les sources de bruit et les récepteurs, calcule l'atténuation procurée par la distance ainsi que l'absorption de l'air, et tient compte des effets de sol et des effets de réduction sonore des écrans de longueurs finies (bâtiments, écrans, topographie). De plus, il considère l'effet des réflexions sur les surfaces entourant les sources sonores. Ces calculs sont réalisés selon la norme ISO 9613 Parties 1 et 2 intitulée « *Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre* ».

Les simulations de propagation sonore des sources de bruit environnementales permettent de calculer la contribution sonore des équipements identifiés aux zones résidentielles les plus proches du poste électrique. De plus, elles permettent de tracer des cartes de bruit (isophones). Ces cartes de bruit indiquent les niveaux de bruit générés par les activités reliées à l'exploitation de la mine sur l'ensemble du territoire adjacent.

La topographie du site d'étude et la localisation des équipements, utilisés dans le développement du modèle, ont été obtenues sur plan.

Les histogrammes de temps des différentes sources ont été pris de : 100 % du temps pour les transformateurs et les inductances, 15 secondes par heure pour le disjoncteur ce qui correspond selon l'étude Areva à son ouverture et son réarmement.

6. Résultats des calculs de propagation sonore

Dans cette section, le bruit généré par les équipements du poste électrique est estimé à l'aide du modèle de propagation sonore et comparé à la réglementation en vigueur.

Les résidences secondaires les plus proches du poste électrique sont localisées près de la route 389 sur la rive nord du lac Daigle à environ 1.6 km de distance. Vu la puissance acoustique de l'équipement du poste électrique, un point récepteur placé sur la maison la plus proche suffit pour évaluer la conformité en plus des cartes d'iso contours sonores.

La figure 3 présente la contribution sonore totale des sources de bruit reliées au poste électrique sur l'ensemble du territoire adjacent. Les sources de bruit y sont indiquées en rouge et le point récepteur y est indiqué à l'aide d'un cercle jaune.

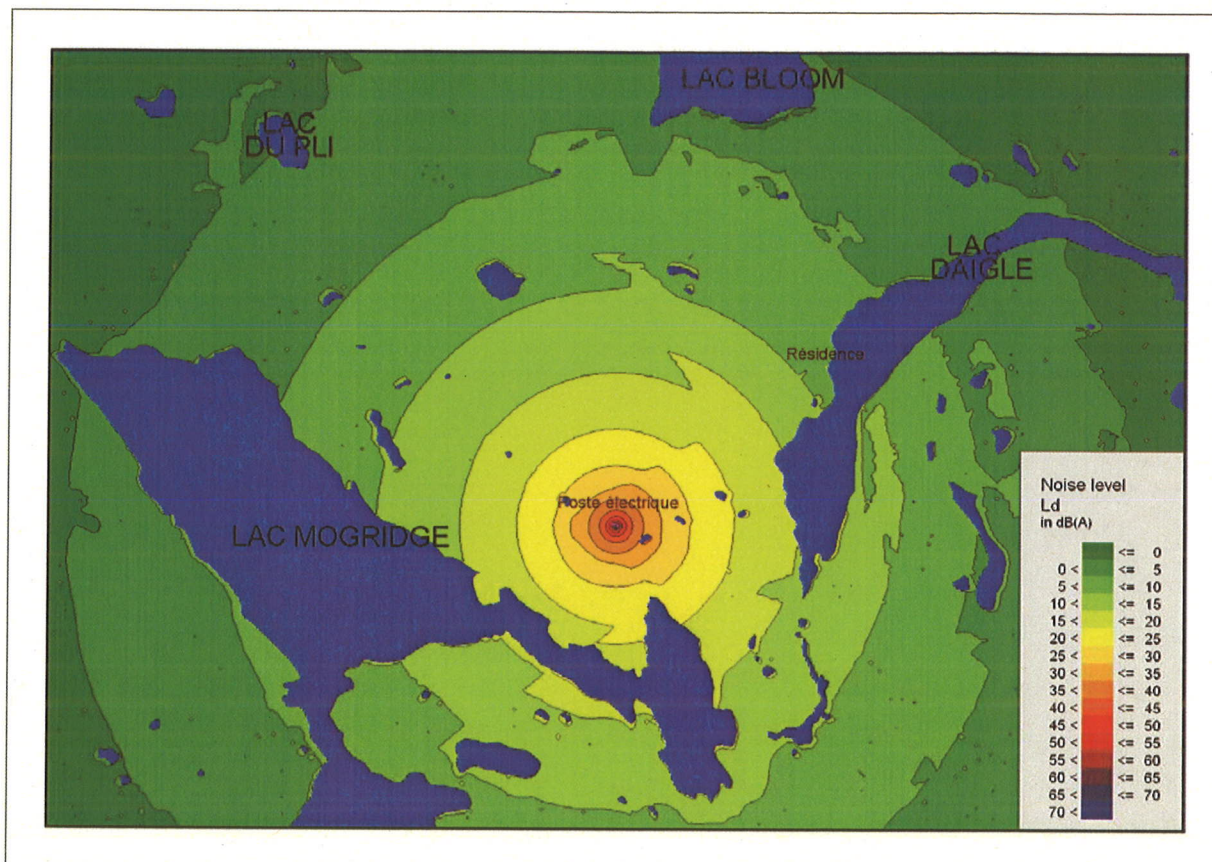


Figure 3 : Carte de bruit des activités reliées au poste électrique

Selon les résultats obtenus, la contribution sonore des activités reliées à l'implantation d'un poste électrique de 315 kV en bordure de la route 389 à proximité du lac Mogridge serait de 9 dBA à la résidence secondaire située à proximité du lac Daigle. Ainsi, les niveaux de bruit générés par le poste électrique respectent très largement les niveaux sonores maximums permis indiqués au tableau I (note d'instructions 98-01 du MDDEP) en période de jour (7 h à 19 h) et de nuit (19 h à 7 h) aux zones résidentielles adjacentes.

7. Conclusion

L'objectif visé par cette étude pour l'ajout d'un poste électrique de 315 kV en bordure de la route 389 à proximité du lac Mogridge est l'obtention d'une contribution sonore inférieure ou égale aux niveaux sonores prescrits par la note d'instructions 98-01 du MDDEP (tableau I).

Les puissances acoustiques des principales sources de bruit du poste électrique à savoir les transformateurs, les disjoncteurs et les inductances, ont été estimées grâce aux formules de L. Vér et Beranek ainsi qu'aux mesures de bruit à proximité d'équipements similaires provenant de la banque de données de Décibel Consultants, division de GÉNIVAR inc. ou des tests en laboratoire d'Areva.

Ces puissances acoustiques calculées ont permis d'estimer, par simulation de propagation du son, les niveaux sonores générés dans les zones résidentielles adjacentes au poste. Selon les résultats obtenus, les niveaux de bruit générés dans les zones résidentielles à proximité respecteront très largement les niveaux sonores maximums prescrits par la note d'instructions 98-01 du MDDEP (tableau I) en période de jour (7 h à 19 h) et de nuit (19 h à 7 h).