

F Analyse du bruit



Poste de Lorimier

Nouveau poste intérieur 315-25 kV

Étude du bruit émis

par : Gilles Lemire, ing. M.Sc.A.

Novembre 2012

Table des matières

1. Mise en contexte et objectif	1
2. Méthodologie	3
3. Mesure du bruit résiduel	3
4. Critères de bruit applicables	4
4.1 Zonage en périphérie du site projeté	5
4.2 Réglementation municipale sur le bruit	7
4.3 Critère de la norme TET-ENV-N-CONT001 de TransÉnergie	9
4.4 Critères de la Note d'instructions 98-01 sur le bruit du MDDEFP	10
4.5 Synthèse des critères applicables	13
5. Simulations du bruit du poste	14
5.1 Simulation de la situation actuelle	14
5.2 Simulations de la situation future	17
5.3 Climat sonore lors de la transition	21
6. Conformité du bruit du poste projeté	21
7. Conclusion	21
8. Programme de suivi	21

Annexes

Plan d'implantation	23
Bruit résiduel observé	25

1. Mise en contexte et objectif

Hydro-Québec TransÉnergie projette de reconstruire sur le même site le poste de Lorimier. Le poste se trouve dans l'arrondissement Ville-Marie à Montréal, au pied du pont Jacques-Cartier. Construit en 1950, le poste atteindra bientôt la limite de sa capacité et la majorité des équipements importants qui s'y trouvent ont plus de 60 ans et doivent être remplacés. En plus de solutionner des problèmes d'approvisionnement en électricité et de pérennité, le nouveau poste de Lorimier permettra de solutionner une problématique de bruit associée à l'installation actuelle.

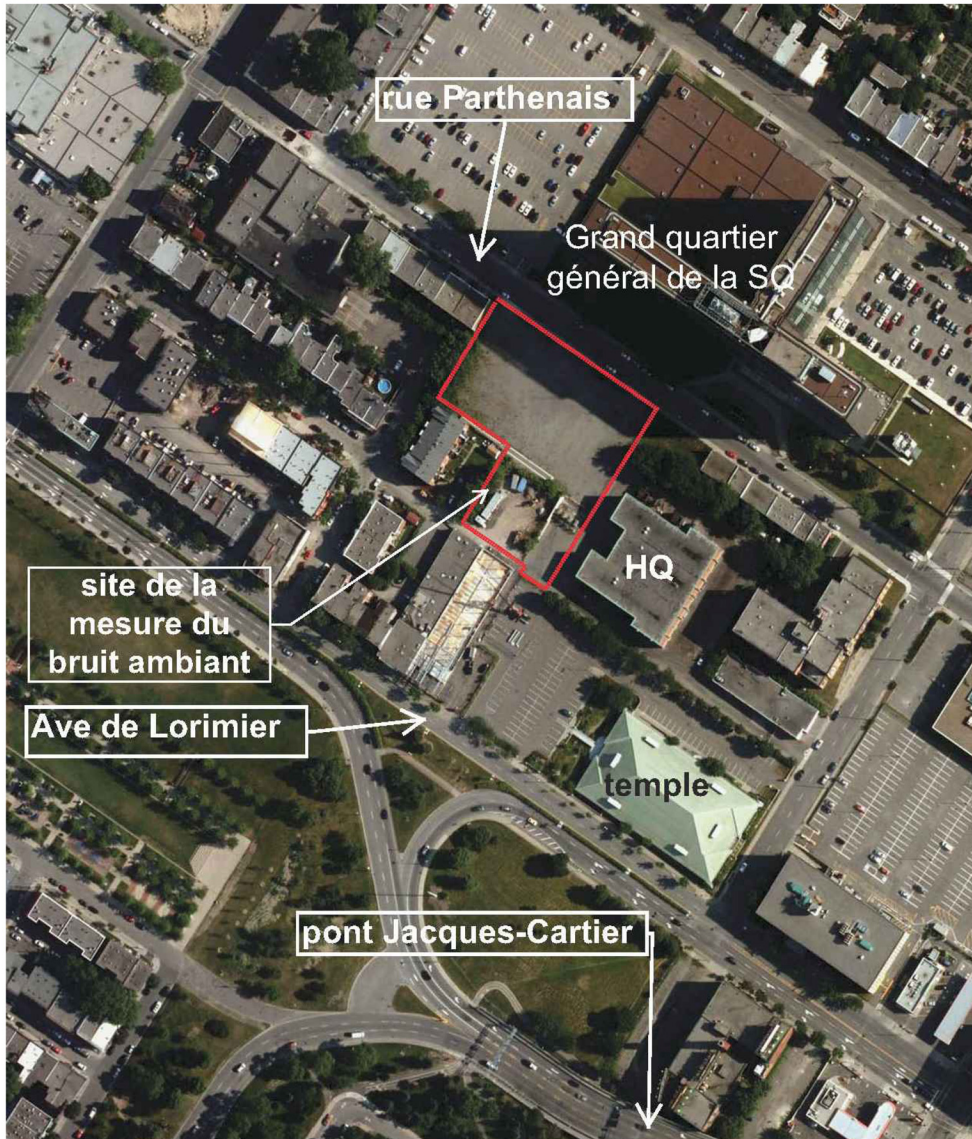
Le nouveau poste exploité à 315-25 kV sera un poste intérieur. Il comprendra trois nouveaux bâtiments : le bâtiment 315 kV, le bâtiment 25 kV et un bâtiment de commande attenant au bâtiment 25 kV. Le poste comprendra initialement trois transformateurs de puissance, d'une capacité de 140 MVA chacun, logés au rez-de-chaussée du bâtiment 315 kV, lequel pourra accueillir un autre transformateur à l'étape ultime d'aménagement. L'étage fermé de ce bâtiment accueillera les autres équipements à 315 kV du poste. Le rez-de-chaussée comportera des murs extérieurs fermés que sur deux côtés pour permettre la circulation d'air nécessaire au refroidissement des transformateurs de puissance. Le poste comportera initialement trois inductances de mise à la terre (MALT) situées à l'extérieur entre le bâtiment 315 kV et le bâtiment 25 kV; une inductance sera ajoutée en même temps que l'ajout d'un transformateur. Les appareils à 25 kV, sauf les batteries de condensateurs, seront logés à l'intérieur du bâtiment 25 kV.

La transition entre les équipements actuels à 120-12 kV et les nouveaux à 315-25 kV sera échelonnée sur plusieurs mois. Il y aura donc une période où d'anciens transformateurs et de nouveaux seront simultanément en exploitation. Après cette période l'exploitation des anciens transformateurs cessera complètement et ces équipements seront démantelés. Le bâtiment de commande actuel sera conservé puisqu'il abrite des équipements de sectionnement de lignes à 120 kV qui seront requis pendant plusieurs années encore.

La figure 1.1 en page suivante présente l'environnement du poste de Lorimier actuel (édifice marqué HQ) et l'emplacement du poste projeté (polygone en rouge).

L'étude a pour objectif d'évaluer l'émission de bruit en cours d'exploitation du nouveau poste afin d'en évaluer la conformité en fonction des critères applicables.

Figure 1.1 Environnement du poste de Lorimier.



2. Méthodologie

Le nouveau poste intérieur de Lorimier étant qu'un projet, l'évaluation du bruit est basée sur la modélisation de la propagation du bruit continu émis par les équipements bruyants (essentiellement les transformateurs de puissance et les inductances MALT) depuis leurs emplacements dans le poste projeté.

La simulation est réalisée à l'aide d'un modèle numérique élaboré avec le logiciel spécialisé SoundPLAN^{MD} version 7.1. Le niveau de bruit est calculé selon la méthode ISO 9613-2¹. Le modèle élaboré repose sur le plan d'implantation du poste projeté et tient compte de la présence des bâtiments et des sols ceinturant le site du poste projeté. Le plan d'implantation sommaire est présenté en Annexe A.

Le résultat des calculs est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A (L_{Aeq}) du bruit émis par le poste projeté. Ce paramètre est la donnée de base requise pour évaluer la conformité du bruit.

La conformité est évaluée uniquement pour l'étape d'aménagement ultime du poste à savoir l'exploitation simultanée, et sous des conditions normales, de quatre transformateurs 315-25 kV et de quatre inductances MALT 25 kV. La conformité du bruit émis à l'étape ultime d'aménagement assure la conformité du bruit à l'étape initiale de l'aménagement ne comportant que trois des quatre transformateurs et inductances.

3. Mesure du bruit résiduel

La connaissance du niveau de bruit ambiant dans le milieu récepteur d'une nouvelle installation est habituellement requise car les critères applicables sont modulés selon le niveau du bruit ambiant (voir à la section 4). Toutefois dans une situation où un nouveau poste est construit sur le site d'un poste existant toujours en exploitation, il est plus pertinent d'utiliser le bruit résiduel² pour évaluer les critères applicables.

La mesure du bruit résiduel à proximité des habitations jouxtant le poste de Lorimier est difficile à réaliser. Les vieux transformateurs du poste actuel ayant tendance à chauffer, leur exploitation sécuritaire nécessite que plusieurs des ventilateurs qui assurent leur refroidissement soient continuellement en opération. Le bruit de ces ventilateurs est relativement élevé et est perceptible à toutes les habitations riveraines. Ce bruit ne présente pas d'attribut particulier qui permettrait de le distinguer des bruits d'autres provenances (notamment la circulation automobile), d'où la difficulté de mesurer le bruit résiduel à ces habitations.

Pour palier à cette difficulté, l'exploitant a consenti à opérer pour quelques heures tout au plus, et sous la surveillance continue de techniciens sur place, les transformateurs actuels sans que leurs ventilateurs soient en opération. Cette période planifiée à l'avance s'est déroulée le 16 octobre entre 0h30 et 2h30.

¹ Acoustique – Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre, Partie 2 : Méthode générale de calcul.

² Le bruit résiduel est le bruit ambiant qui serait mesuré en l'absence de l'installation.

En l'absence du bruit des ventilateurs des transformateurs, il devient possible de distinguer le bruit émis par ces derniers des bruits d'autres provenances, donc de le retrancher. Le bruit émis par les transformateurs (et les inductances) est causé par des forces magnétiques qui agissent sur le noyau et les enroulements de conducteurs logés dans la cuve. Ces forces étant reliées aux courants électriques alternatifs, leurs fréquences sont liées à celle du réseau électrique. Le bruit des transformateurs (et des inductances) est donc concentré aux fréquences multiples de 60 Hz, tout en n'excédant pas 1000 Hz, lorsque les ventilateurs sont à l'arrêt.

Le site de la mesure du bruit résiduel est indiqué sur la figure 1.1. Lors de la mesure le vent était parfois suffisamment important pour influencer le bruit perçu (bruit du vent dans les feuilles des arbres). Un échantillon totalisant 35 minutes a tout de même pu être retenu et analysé (voir en Annexe B). Le tableau 3.1 présente les résultats de l'analyse du bruit ambiant observé le 16 octobre 2012.

Tableau 3.1 Niveaux sonores du bruit résiduel (dBA, réf. 20 µPa)

niveau équivalent (L_{Aeq})	niveau statistique (L_{A95}) ³
47	45

Une alternative pour mesurer le bruit ambiant eut été de le mesurer dans un environnement, similaire à celui des habitations riveraines du poste actuel, où l'influence du bruit émis par le poste est absente. Un tel environnement n'a pu être identifié. Le site du poste de Lorimier est particulier puisqu'il est :

- adjacent au pied du pont Jacques-Cartier; la concentration de la circulation automobile directement face au site projeté est importante;
- adjacent également à un long édifice de 15 étages (Grand Quartier Général de la Sureté du Québec) qui agit comme un immense réflecteur du bruit de la circulation;
- dans un secteur comportant des terrains non bâtis, lesquels n'offrent pas d'obstacle à la pénétration du bruit de la circulation automobile dans les zones habitées.

On ne retrouve un environnement similaire ni au nord ni au sud sur l'avenue de Lorimier.

4. Critères de bruit applicables

La norme interne TET-ENV-N-CONT001 précise les critères de bruit applicables aux postes de TransÉnergie ainsi que les modalités d'application. Selon cette norme, les critères de bruit applicables correspondent aux exigences les plus sévères entre celles données dans le règlement municipal, s'il en est, et celles spécifiées dans la norme.

Par ailleurs, le ministère de l'Environnement, du Développement durable, de la Faune et des Parcs du Québec (MDDFEP) a émis la *Note d'instructions 98-01 sur le bruit*, laquelle précise des critères

³ Le niveau statistique L_{A95} est le niveau seuil qui fut dépassé pendant 95% du temps d'observation.

à respecter. Puisque le futur poste est assimilable à une nouvelle installation, TransÉnergie tient compte des critères établis en vertu de la version révisée en 2006 de cette note d'instructions.

Les critères applicables sont plus sévères pour la période de la nuit que pour le jour. La conformité du bruit émis par le poste est évaluée en considérant que les critères applicables pour la nuit. On rappelle que le bruit émis par les transformateurs et inductances MALT est non fluctuant au cours d'une même journée. La conformité du bruit du poste aux critères applicables la nuit assure la conformité aux critères applicables durant le jour, les critères et le bruit ambiant (résiduel) étant plus élevés le jour que la nuit.

4.1 Zonage en périphérie du site projeté

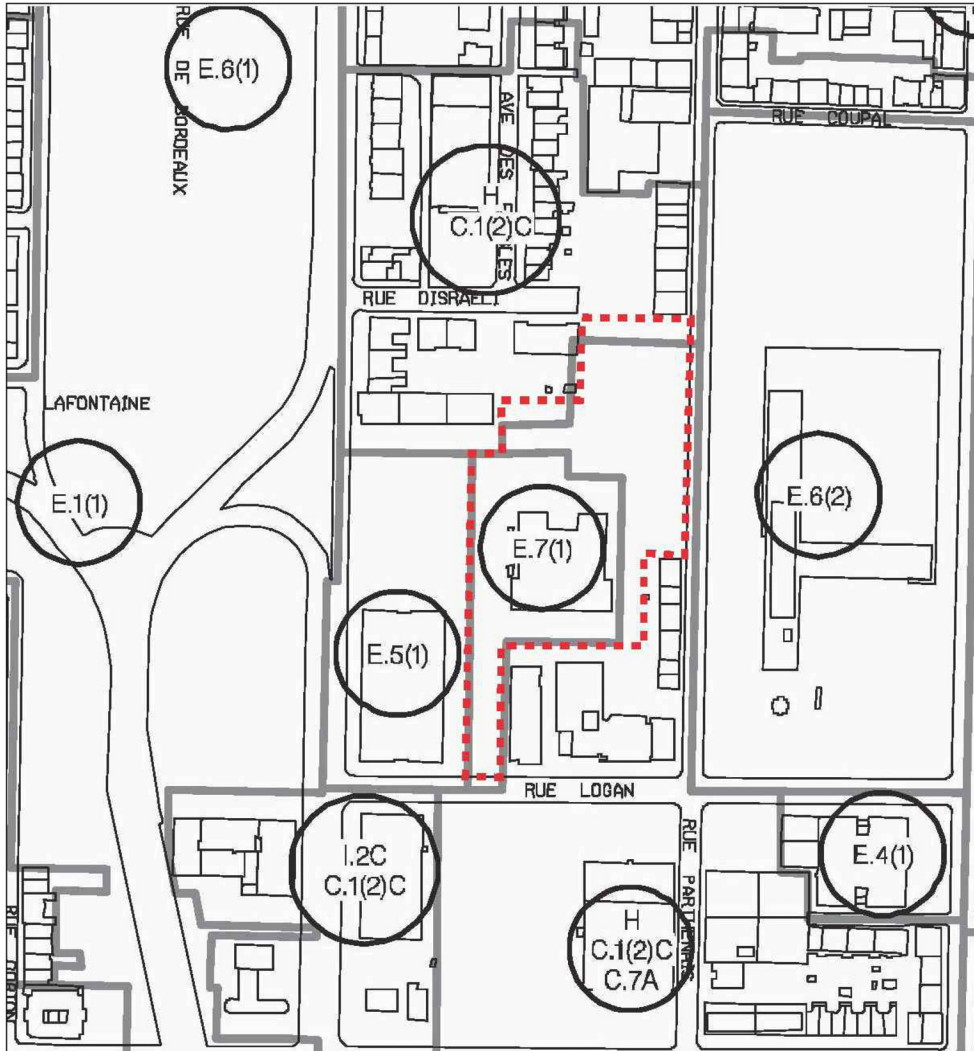
Les critères de bruit dépendent généralement de l'utilisation du sol prévue par le zonage municipal.

La figure 4.1 est un extrait du plan intitulé «Usages prescrits» du Règlement d'urbanisme de la Ville de Montréal pour l'arrondissement de Ville-Marie. Sur cette figure les différentes zones sont délimitées par les traits larges gris, les usages prescrits sont indiqués à l'intérieur des cercles, et les limites futures approximatives de la propriété d'Hydro-Québec sont indiquées par les traits pointillés.

On constate qu'en périphérie immédiate de la propriété d'Hydro-Québec, hors des zones vouées à des équipements collectifs et institutionnels (codes débutant par E), l'habitation (code H) peut coexister avec les usages commerce et services (code C).

La réalité sur le terrain correspond bien au plan. Des commerces et services côtoient effectivement des habitations. On note que les habitations sont regroupées en immeubles à logements multiples.

Figure 4.1 Usages prescrits en périphérie du poste projeté



4.2 Réglementation municipale sur le bruit

La Ville de Montréal a adopté le "Règlement sur le bruit" (R.R.V.M. cB-3). Il s'agit de la version refondue de l'ancien règlement numéro 4996. Le texte même du règlement ne contient que des généralités (définitions, dispositions administratives, etc.) mais précise que le comité exécutif peut, par voie d'ordonnance :

- fixer le niveau de pression acoustique du bruit qui ne peut être dépassé;
- déterminer toute méthode appropriée de mesure de l'intensité d'un bruit;
- décrire tout appareil ou instrument à utiliser lors des mesures, analyses ou autres opérations;
- distinguer certaines périodes de la journée;
- prescrire les méthodes de normalisation des bruits mesurés;
- classifier les lieux habités en locaux distincts suivant leur mode d'utilisation.

La version refondue du règlement repose sur les ordonnances adoptées à l'époque de la version antérieure du règlement sur le bruit. Pour ce qui est du bruit communautaire, l'Ordonnance No 2 est celle qui renferme l'essentiel des critères et des méthodes d'évaluation. Dans le cas du bruit émis par les équipements d'un poste électrique, les critères prévus à l'ordonnance sont fonction de la période de la journée, du lieu perturbé, du niveau du bruit de fond et des caractéristiques du bruit perturbateur (bruit impulsif ou non, bruit porteur d'information, bruit comportant des sons purs audibles, durée d'émission du bruit).

Les critères, ou niveaux sonores maximum permis, sont exprimés en termes de niveau de bruit normalisé. Ce niveau est obtenu en additionnant au niveau équivalent du bruit de la source perturbatrice un ou des indices de normalisation. Le tableau 4.1 résume les limites maximales autorisées du niveau de bruit normalisé selon le lieu perturbé et l'heure de la journée.

Dans notre étude, nous considérons que le lieu extérieur à considérer est la cour d'un immeuble d'habitation, donc un espace non bâti, pour lequel la limite autorisée du niveau de bruit est de 50 dBA (dernière ligne du tableau 4.1). Nous considérons également que le bruit émis par les équipements du poste est continu et non fluctuant. Dans ce cas, les indices de normalisation éventuels sont:

a) Normalisation selon le bruit de fond

Le niveau de bruit de fond est la valeur du niveau de bruit statistique LA95 mesuré au lieu perturbé; nous considérons la valeur de 45 dBA comme étant le niveau de bruit de fond, soit le niveau statistique obtenu lors de l'observation (voir le tableau 3.1). L'indice de normalisation prévu au Tableau B de l'Ordonnance No 2 est alors de +0 dBA pour la période de la nuit;

Tableau 4.1 Limites maximales autorisées pour le niveau de bruit normalisé

Lieux particuliers		Périodes de la journée	Niveaux maximum du bruit normalisé (dBA)
Bâtiment d'habitation et autre bâtiment	Chambre à coucher	Jour (7h à 19h)	45
		Soirée (19h à 23h)	40
		Nuit (23h à 7h)	38
	Salle de séjour	Jour (7h à 19h)	45
		Soirée (19h à 23h)	40
		Nuit (23h à 7h)	40
	Autres parties	En tout temps	45
	Bureau dans lequel le public n'est ordinairement pas reçu	En tout temps	45
	Bureau dans lequel le public est ordinairement reçu	En tout temps	50
	Atelier ou local utilisé à des fins de fabrication, de réparation ou d'entretien	En tout temps	55
	Chambre à coucher d'un hôpital ou établissement analogue dans lequel des patients séjournent	Jour (7h à 19h)	45
		Soirée (19h à 23h) Nuit (23h à 7h)	38
En tout temps		45	
Autres parties d'un hôpital ou établissement analogue dans lequel des patients séjournent	En tout temps	45	
Espace non bâti	Parc, cour ou terrain servant à des fins de récréation, sport ou campement	Jour (7h à 19h) Soirée (19h à 23h)	60
		Nuit (23h à 7h)	50

Source : Tableau E, Ordonnance No. 2 du Règlement sur le bruit (R.R.V.M. c. B-3), Ville de Montréal, 16 mai 1994.

b) Normalisation selon le type de bruit

Un indice de normalisation de 5 dBA doit être considéré si l'une ou l'autre des situations suivantes est vérifiée: le bruit émis par la source perturbatrice est un bruit impulsif, est porteur d'information (voix, musique), ou comporte des sons purs audibles. Le bruit émis à l'extérieur par le poste n'est pas de type impulsif et n'est pas porteur d'information. Il y a une faible probabilité qu'il présente des sons purs audibles au sens du règlement; nous considérons toutefois que ce ne sera pas le cas. Nos calculs basés sur le bruit résiduel observé le 16 octobre 2012 et les résultats des simulations décrites à la section 5 montrent que le bruit ambiant qui prévaudra après la mise en service du

futur poste ne comportera pas de sons purs audibles. Sous ces conditions, l'indice de normalisation prévu au Tableau D de l'Ordonnance No 2 est alors de +0 dBA.

Critère applicable en vertu du règlement municipal

Le niveau permis pour le bruit émis par le poste (L_{poste}) s'obtient de la relation suivante:

$$\text{Niveau maximum permis du bruit normalisé} \geq L_{\text{poste}} + \text{indices de normalisation}$$

d'où, pour la nuit:

$$L_{\text{poste}} \leq 50 - (+0 + 0) = 50 \text{ dBA}$$

Le bruit du poste évalué aux limites de propriété des immeubles d'habitation jouxtant le poste doit donc être d'au plus 50 dBA, la nuit.

Le règlement municipal ne précise pas de critère à l'endroit du bruit perçu à l'extérieur d'immeubles commerciaux, industriels ou institutionnels.

4.3 Critère de la norme TET-ENV-N-CONT001 de TransÉnergie

Les critères de bruit applicables aux postes électriques en vertu de la norme TET-ENV-N-CONT001 sont fonction du type de zone (habitée, commerciale, industrielle) dans laquelle le bruit est perçu, de la nature de la situation sous examen (ex. nouveau poste), et du niveau de bruit résiduel.

La norme précise que si le bruit mesuré en l'absence du bruit du poste, donc le bruit résiduel, lors de la période la plus calme de la journée est supérieur aux limites mentionnées au tableau de la norme, c'est le niveau du bruit résiduel qui devient la limite acceptable.

Le tableau 4.2 résume les critères de bruit de la norme applicables dans le cas de nouveaux postes.

La norme ne prévoit pas de critère applicable pour les terrains occupés par le lieu de culte (temple) et par l'édifice de la Sureté du Québec. Pour ce qui est des autres terrains jouxtant le poste, le zonage permet l'habitation. Le critère applicable la nuit aux limites de ces terrains est donc le plus élevé entre le niveau de bruit résiduel observé et 40 dBA (voir tableau 4.2).

Tableau 4.2 Critères applicables relatifs au bruit émis par un nouveau poste (TransÉnergie)

Type de zone	Particularités	Critère de bruit (dBA) (voir note)	
		nuît 22h à 07h	jour 07h à 22h
Zone habitée	À l'intérieur des limites du zonage résidentiel établi en vertu d'un règlement municipal.	40	45
	À l'intérieur des limites de propriété des résidences situées en zone habitée. Toutefois, dans ce dernier cas, si le zonage du territoire n'est pas résidentiel et si la limite de propriété est située à plus de 30 mètres de la résidence, les critères s'appliquent à 30 mètres de la résidence.	40	45
Zone de camping	À l'intérieur des limites du zonage « camping » établi en vertu d'un règlement municipal.	45	50
	À l'intérieur des limites de propriété des campings exploités. Toutefois, dans ce dernier cas, si le zonage du territoire n'est pas de type camping et si l'aire de camping exploitée prévisible est située à plus de 30 mètres de la limite de propriété, les critères s'appliquent à 30 mètres de l'aire exploitée prévisible.	45	50
Zone commerciale	À l'intérieur des limites du zonage commercial.	55	55
	Si un terrain commercial est utilisé à des fins résidentielles.	50	55
Zone industrielle	À l'intérieur des limites du zonage industriel.	70	70
	Sur le terrain d'une résidence existante en zone industrielle établie conformément aux règlements municipaux en vigueur au moment de la construction.	50	55
Zone inhabitée		aucun	aucun

Note: si le bruit mesuré en l'absence du bruit du poste (bruit résiduel) lors de la période la plus calme de la journée est supérieur aux limites mentionnées au tableau 4.2, c'est le niveau du bruit résiduel qui devient la limite acceptable.

4.4 Critères de la Note d'instructions 98-01 sur le bruit du MDDEF

Le ministère du Développement Durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec (MDDEF) a émis la *Note d'instructions 98-01 sur le bruit*. Cette note d'instructions fixe les méthodes et les critères qui permettent de juger de l'acceptabilité des émissions sonores des sources fixes.

Les critères d'acceptabilité accordent à une source fixe (l'installation) le niveau de bruit le plus élevé entre le niveau de bruit résiduel⁴ et le niveau maximal permis selon le zonage et la période de la journée, tel que mentionné au tableau de la Partie 1 de la note d'instructions, laquelle partie est reproduite en page suivante.

⁴ Le bruit résiduel est le bruit ambiant qui prévaut en l'absence de l'influence de la source perturbatrice.

Partie 1 - Niveau sonore maximum des sources fixes

Le niveau acoustique d'évaluation ($L_{A,r,1h}$) d'une source fixe sera inférieur, en tout temps, pour tout intervalle de référence d'une heure continue et en tout point de réception du bruit, au plus élevé des niveaux sonores suivants :

1. le niveau de bruit résiduel (tel que défini dans la méthode de référence au glossaire de la partie 2), ou
2. le niveau maximal permis selon le zonage et la période de la journée, tel que mentionné au tableau suivant :

Zonage	Nuit (dB _A)	Jour (dB _A)
I	40	45
II	45	50
III	50	55
IV	70	70

CATÉGORIES DE ZONAGE

Zones sensibles

- 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.
- II : Territoire destiné à des habitations en unités de logements multiples, des parcs de maisons mobiles, des institutions ou des campings.
- 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.

Zones non sensibles

- 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 dB_A la nuit et 55 dB_A le jour.

La catégorie de zonage est établie en vertu des usages permis par le règlement de zonage municipal. Lorsqu'un territoire ou une partie de territoire n'est pas zoné tel que prévu, à l'intérieur d'une municipalité, ce sont les usages réels qui déterminent la catégorie de zonage.

Le jour s'étend de 7 h à 19 h, tandis que la nuit s'étend de 19 h à 7 h.

La catégorie de zonage est établie en vertu des usages permis par la réglementation municipale. À la lumière des informations sur le zonage présentées en 4.1, on conclut que tous les terrains ceinturant la future propriété d'Hydro-Québec appartiennent à la catégorie de zonage II définie au tableau de la Partie 1 de la note d'instructions. Pour cette catégorie le niveau sonore maximum permis durant la nuit est le plus élevé de 45 dBA et du niveau de bruit résiduel (voir le tableau de la Partie 1 en page précédente).

Les critères sont applicables à l'endroit du niveau acoustique d'évaluation. Ce paramètre est le niveau de pression acoustique équivalent pondéré A, mesuré ou prévu, majoré des termes correctifs applicables. Le niveau acoustique d'évaluation (L_{Ar}) est défini par la formule suivante :

$$L_{Ar} = L_{Aeq} + K_I + K_T + K_S$$

où :

L_{Aeq} est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, mesuré ou prévu, associé à l'installation (le poste projeté) ;

K_I est un terme correctif applicable si le bruit émis par l'installation comporte des bruits d'impact ;

K_T est un terme correctif applicable si le bruit ambiant incluant le bruit de l'installation comporte une composante tonale causée par l'installation;

K_S est un terme correctif propre à certaines situations spéciales reliées à l'installation, tels que les bruits porteurs d'information et les bruits de basse fréquence.

La note d'instructions indique comment vérifier l'applicabilité des termes correctifs. Elle précise également que si plusieurs termes correctifs sont applicables (valeur différente de zéro) on doit retenir pour le calcul de L_{Ar} que celui ayant la plus grande valeur.

Évaluation des termes correctifs

Le nouveau poste de Lorimier sera un poste intérieur; ainsi tous les disjoncteurs à 315 kV seront à l'intérieur de l'étage fermé du bâtiment 315 kV. Les bruits d'impact occasionnels émis par ces disjoncteurs de technologie peu bruyante (à gaz SF6) seront inaudibles à l'extérieur. Sous ces conditions, le terme correctif K_I prend la valeur zéro.

Nous considérons également que le terme correctif K_S prend la valeur zéro puisque le bruit émis à l'extérieur ne comportera pas des bruits importants de basse fréquence et qu'il ne sera pas porteur d'information, d'éléments verbaux ou musicaux.

Nos calculs basés sur le bruit résiduel observé le 16 octobre 2012 et les résultats des simulations décrites à la section 5 montrent que le bruit ambiant qui prévaudra après la mise en service du futur poste ne comportera pas de caractère tonal. Nous considérons donc que le terme correctif K_T prend la valeur zéro.

Tous les termes correctifs ayant une valeur prévue de zéro, le niveau acoustique d'évaluation (L_{Ar}) devient identique au niveau sonore équivalent (L_{Aeq}) prévu associé au poste projeté (l'installation).

4.5 Synthèse des critères applicables

Le tableau 4.3 résume les critères de bruit applicables en vertu des différentes instances. Les critères sont applicables au niveau sonore équivalent dans le cas de la réglementation municipale et de la norme de TransÉnergie, et au niveau acoustique d'évaluation dans le cas de la note d'instructions. Toutefois on rappelle que les niveaux d'évaluation et équivalent sont égaux pour le projet à l'étude.

Le critère le plus sévère impose un niveau limite à ne pas dépasser de 47 dBA aux limites futures de la propriété d'Hydro-Québec. La conformité des niveaux de bruit du poste prévus sera évaluée en fonction de ce critère.

Tableau 4.3 Résumé des niveaux sonores maximaux acceptables la nuit, selon les différentes instances (dBA, réf. 20µPa)

Lieu d'évaluation	Règlement de la Ville de Montréal	Norme de TransÉnergie	Note d'instructions 98-01 sur le bruit du MDDEFP ⁽²⁾
Aux limites de propriété de tout immeuble d'habitation multifamilial	50 ⁽¹⁾	47 ⁽³⁾	47 ⁽³⁾
Aux limites de terrain d'édifices institutionnels	non défini	non défini	47 ⁽³⁾

Notes:

1. la valeur de ce critère a été établie en considérant que le bruit ambiant résultant ne comportera pas des sons purs audibles (au sens du règlement de Montréal); ce critère est également applicable dans la cour extérieure et non seulement aux limites de celle-ci;
2. la valeur de ces critères ont été établies en considérant que le bruit ambiant résultant ne comportera pas de caractère tonal (au sens de la note d'instructions du MDDEFP);
3. cette valeur correspond à la valeur minimum du niveau équivalent du bruit résiduel observé le 16 octobre 2012.

5. Simulations du bruit du poste

La conformité du bruit est évaluée uniquement pour l'étape d'aménagement ultime du poste à savoir l'exploitation simultanée, et sous des conditions normales, de quatre transformateurs 315-25 kV et de quatre inductances de MALT.

Toutefois puisque la mise en service des nouveaux équipements et la cessation de l'exploitation des équipements existants s'échelonne sur plusieurs mois, les résultats de la simulation de la situation actuelle et une discussion sur les niveaux sonores lors de la situation en période de transition sont présentés.

Seuls les bruits émis par les transformateurs et inductances sont significatifs. Ces bruits sont continus et non fluctuants; ainsi les résultats de la simulation sont représentatifs de toute période de la journée. L'émission de bruit considérée dans les calculs est représentative de celle prévalant alors que les équipements sont exploités simultanément et sous des conditions normales d'opération.

Les puissances acoustiques considérées dans le modèle pour les futurs transformateurs et inductances sont données au tableau 5.1. La puissance utilisée pour un transformateur 315-25 kV est la valeur maximale garantie par leur fabricant. La puissance acoustique utilisée pour une inductance de MALT est le résultat de la mesure réelle effectuée sur une inductance identique dans le cadre d'un autre projet.

Tableau 5.1 Puissances acoustiques considérées pour les appareils du futur poste

Appareil	Puissance acoustique (dBA – réf. 1 picowatt)												
	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1 KHz	1,25 KHz	Global
Transformateur 315-25 kV 140 MVA	60	85	57	56	69	76	82	67	54	57	57	58	87
Inductance MALT	46	69	52	50	65	55	63	61	58	56	54	50	72

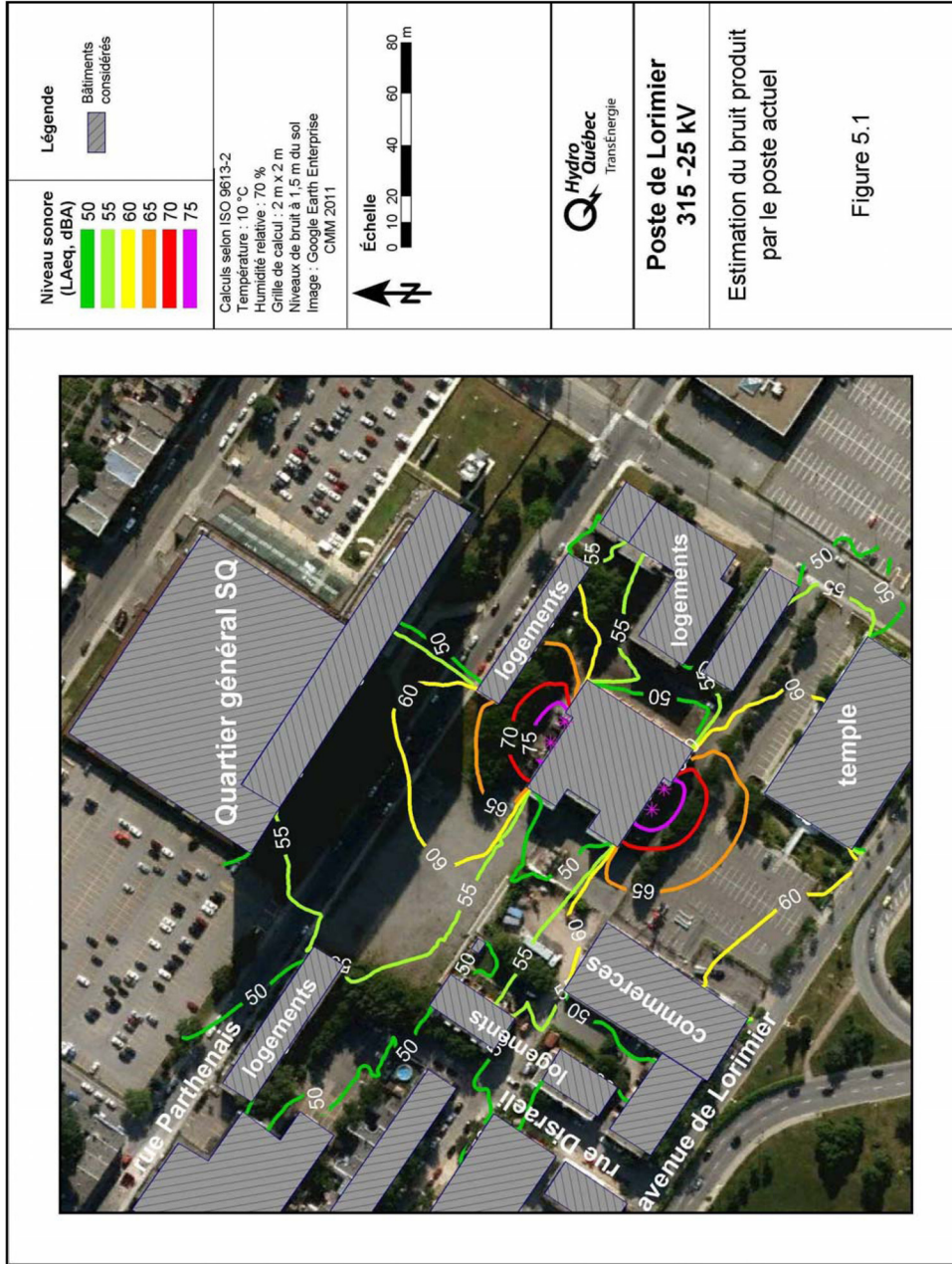
Les résultats des calculs sont présentés sous forme de courbes de niveau sonore constant; le tracé des courbes est limité au périmètre formé par les bâtiments ceinturant le poste projeté. Des résultats sont présentés pour une ou deux élévations par rapport au sol, soit à 1.5 et 6 m de hauteur. Afin de faciliter l'appréciation du bruit produit, les résultats sont superposés sur une photographie aérienne en prenant soin de préserver l'échelle.

5.1 Simulation de la situation actuelle

La figure 5.1 présente les niveaux calculés du bruit dû uniquement au poste actuel, à une élévation de 1.5 m par rapport au sol. Le bruit du poste atteint un maximum du côté des logements sis sur la rue Parthenais directement à la hauteur du bâtiment de commande existant. Les niveaux y varient entre 55 et un peu plus de 70 dBA à la limite de propriété. Le bruit du poste atteint les 55 dBA aux

logements de la rue Disraeli et à ceux plus à l'ouest sur la rue Parthenais. Quant au lieu de culte, au sud, et à l'édifice commercial à l'ouest du poste le niveau de bruit y atteint les 60 dBA.

Pour cette simulation la puissance acoustique de chacun des transformateurs actuels a dû être fixée à 100 dBA (réf. 1 pW). Les niveaux calculés sont confirmés par des mesures de bruit ponctuelles et de courte durée effectuées au cours de l'étude.



5.2 Simulations de la situation future

Les figures 5.2 et 5.3 présentent les niveaux sonores prévus à l'étape ultime de l'aménagement du nouveau poste de Lorimier. À l'étape simulée les transformateurs actuels sont retirés mais le bâtiment actuel est toujours présent.

La figure 5.2 présente les résultats de la simulation alors qu'aucune mesure d'atténuation du bruit n'est intégrée⁵ au poste projeté. Par comparaison à la figure 5.1 on constate une très grande amélioration de l'ambiance sonore pour tous les logements sur Parthenais, pour l'édifice de la SQ, pour le lieu de culte (temple) et l'édifice commercial. On observe également une amélioration du côté des logements sur Disraeli, quoique moins importante.

Toutefois les critères ne sont pas respectés aux limites des immeubles d'habitation.

Les mesures d'atténuation suivantes seront mises en place pour assurer le respect des critères de bruit en périphérie de la propriété d'Hydro-Québec:

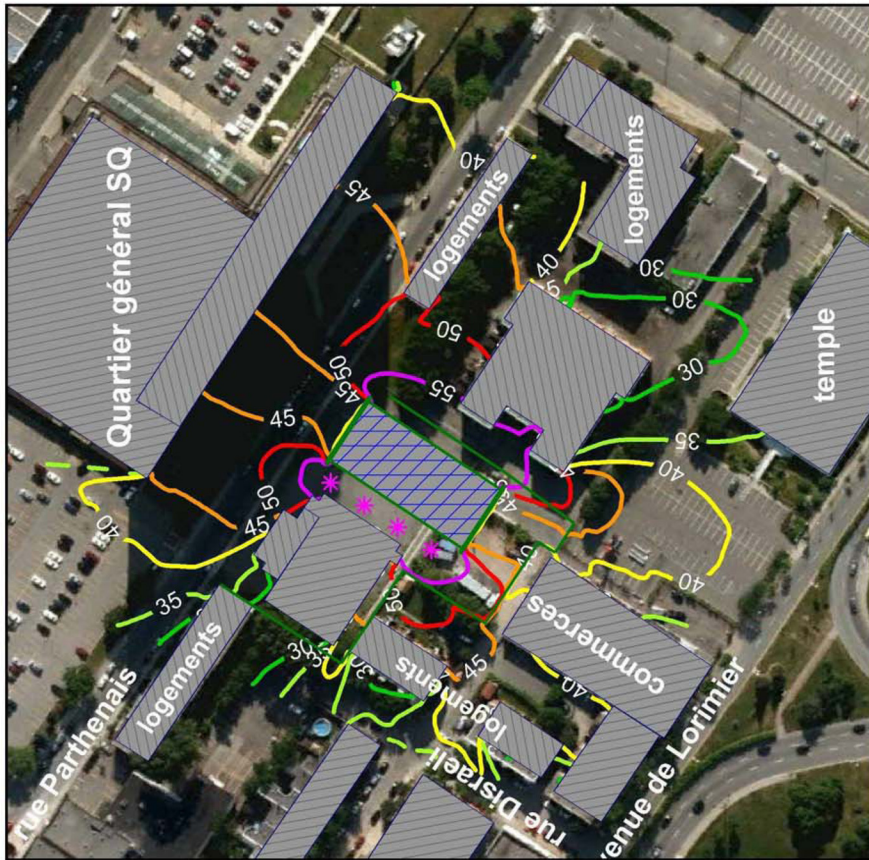
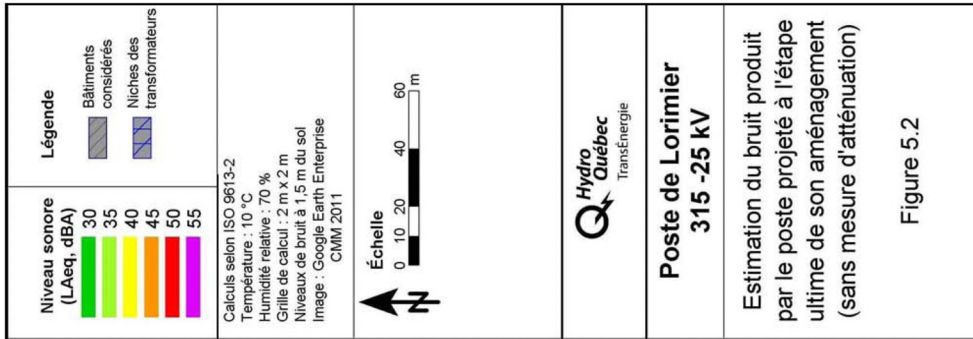
- mur coupe-son rectiligne immédiatement au sud-ouest de l'inductance de MALT TG13; d'une hauteur minimale de 6 m ce mur sera appuyé sur le bâtiment de manœuvre 25 kV ;
- mur coupe-son sur deux faces (au sud et à l'ouest) près de l'inductance de MATL TG14; la hauteur minimale de ce mur est de 6 m;
- persiennes acoustiques (silencieux) offrant une atténuation minimale de 9 décibels à la fréquence de 120 Hz et à ses multiples dans les ouvertures des niches des transformateurs de puissance T11 à T14.

D'autres mesures d'atténuation pourront être substituées aux persiennes en autant que l'atténuation minimale mentionnée soit assurée.

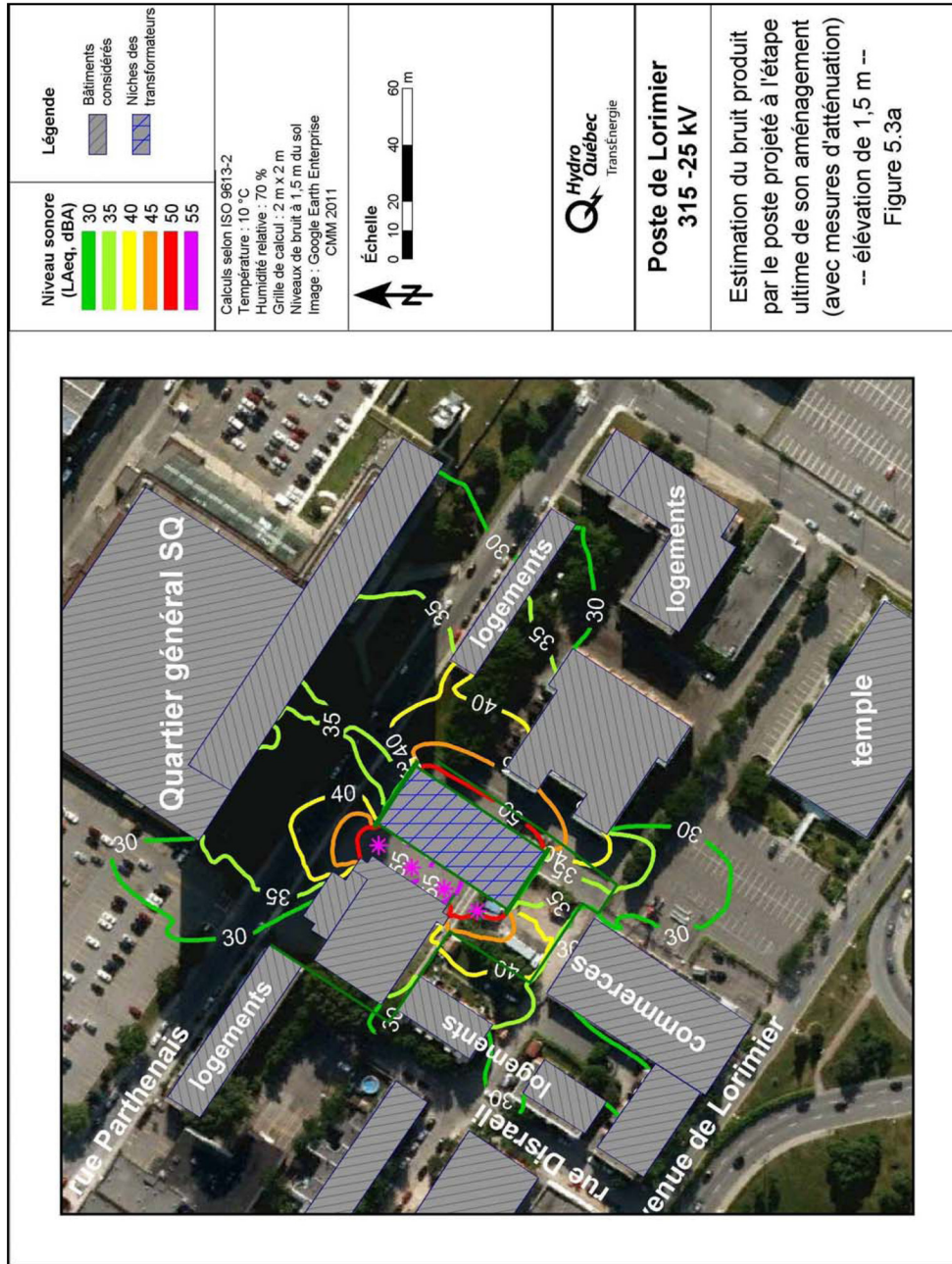
Les résultats de la simulation prenant en compte les mesures d'atténuation énoncées sont présentés aux figures 5.3a et 5.3b pour des élévations de 1.5 et 6 m respectivement. Il est prédit que les niveaux sonores seront alors sous les 47 dBA en tous points aux limites de propriété d'Hydro-Québec.

L'importante chute des niveaux est due aux retraits des transformateurs actuels, plutôt bruyants, et à l'insertion des mesures d'atténuation énoncées ou autres mesures équivalentes.

⁵ Un mur est requis à l'extrémité ouest du futur aménagement. Ce mur de soutènement cumule une fonction architecturale pour dissimuler les batteries de condensateurs localisées dans cette section de l'aménagement.

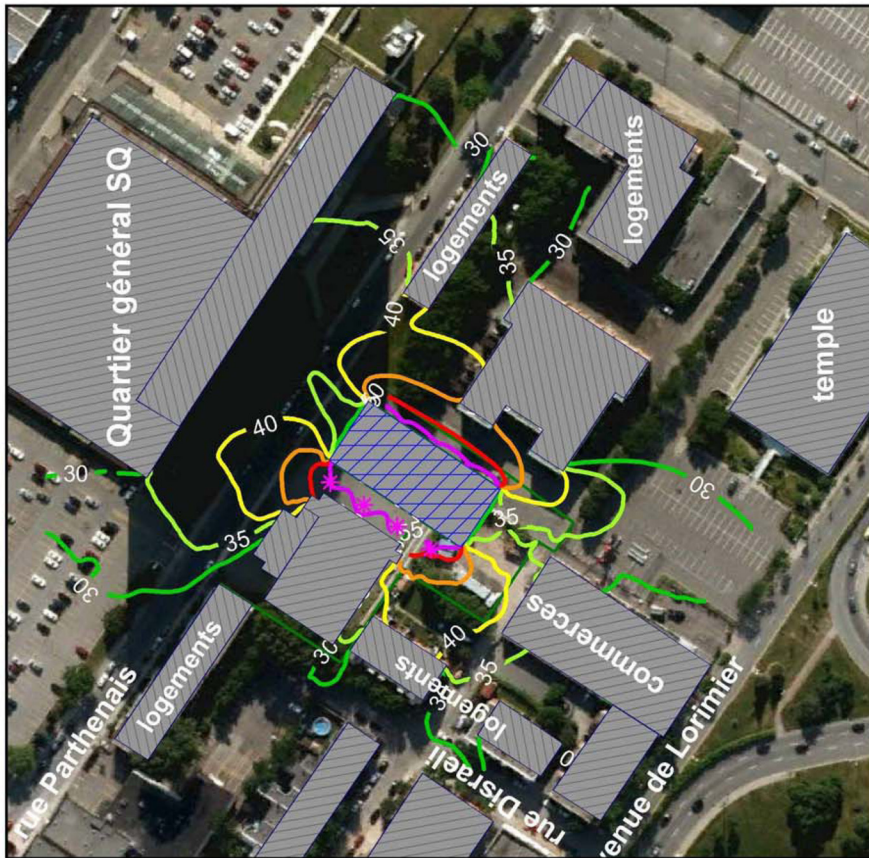


Poste de Lorimier – Nouveau poste intérieur 315-25 kV – Étude du bruit émis



Poste de Lorimier – Nouveau poste intérieur 315-25 kV – Étude du bruit émis

<p>Niveau sonore (LAeq, dBA)</p> <p>30 (vert clair)</p> <p>35 (vert)</p> <p>40 (jaune)</p> <p>45 (orange)</p> <p>50 (rouge)</p> <p>55 (violet)</p>	<p>Légende</p> <p>Bâiments considérés (gris hachuré)</p> <p>Niches des transformateurs (bleu hachuré)</p>
<p>Calculs selon ISO 9613-2</p> <p>Température : 10 °C</p> <p>Humidité relative : 70 %</p> <p>Grille de calcul : 2 m x 2 m</p> <p>Niveaux de bruit à 6 m du sol</p> <p>Image : Google Earth, Enterprise CMM 2011</p>	
<p>Échelle</p> <p>0 10 20 40 60 m</p> <p>↑ N</p>	
<p>Hydro Québec TransÉnergie</p>	
<p>Poste de Lorimier 315 -25 kV</p>	
<p>Estimation du bruit produit par le poste projeté à l'étape ultime de son aménagement (avec mesures d'atténuation)</p> <p>-- élévation de 6 m --</p> <p>Figure 5.3b</p>	



Poste de Lorimier – Nouveau poste intérieur 315-25 kV – Étude du bruit émis

5.3 Climat sonore lors de la transition

La période de transition est celle pendant laquelle de nouveaux équipements seront exploités simultanément avec les équipements actuels. Lors de cette transition il est acquis que les niveaux perçus du bruit émis par l'ensemble des équipements ne seront pas supérieurs aux niveaux sonores actuels. Cette affirmation découle du fait que l'émission de bruit par les nouveaux équipements, tenant compte des mesures d'atténuation prévues, sera de l'ordre de 200 fois inférieure (donc 23 décibels en moins) à celle des transformateurs actuels. Le bruit ajouté par les nouveaux appareils est négligeable devant celui des transformateurs actuels.

6. Conformité du bruit du poste projeté

Aux limites futures de propriété d'Hydro-Québec le bruit prévu du poste sera égal ou inférieur à 45 dBA. Le critère à respecter à ces limites est de 47 dBA en vertu de la norme de TransÉnergie et de la note d'instructions du MDDEFP. Le critère à respecter en vertu de la réglementation municipale est moins contraignant à 50 dBA.

Il est prévu que le bruit émis par les équipements du nouveau poste de Lorimier, à l'étape ultime de son aménagement, sera conforme aux critères applicables identifiés au paragraphe 4.5.

7. Conclusion

L'évaluation du bruit émis par le nouveau poste de Lorimier démontre que le bruit émis sera conforme aux critères de bruit applicables, et ce à l'étape ultime de l'aménagement du poste. Il en découle que le bruit émis alors que le poste ne comportera que trois des quatre transformateurs à 315-25 kV sera également conforme.

La conformité du bruit du poste sera obtenue moyennant la mise en place de certaines mesures d'atténuation telles celles décrites en 5.2 ou des mesures équivalentes.

8. Programme de suivi

Il est recommandé de procéder à un suivi des niveaux sonores. Le programme de mesure du bruit serait réalisé aux étapes suivantes:

- après la cessation de l'exploitation des transformateurs actuels;
- après la mise en service du quatrième transformateur à 315-25 kV.

À chacune de ces étapes, le programme de suivi comprendrait les activités suivantes :

- évaluer la puissance acoustique des nouveaux transformateurs de puissance et des inductances selon la norme internationale CEI 60076-10 et les comparer aux valeurs attendues;
- mesurer de nuit le bruit du poste aux limites de la propriété d'Hydro-Québec et vérifier la conformité du bruit du poste aux critères de la réglementation municipale, de la norme de TransÉnergie et de la *Note d'instructions 98-01 sur le bruit* du MDDEFP (version juin 2006), et, le cas échéant, identifier les mesures d'atténuation qui seraient requises pour atteindre cette conformité;
- produire un rapport présentant les résultats des mesures de bruit, de l'analyse des valeurs mesurées et prévues, de la vérification de la conformité, et les recommandations qui en découlent.

Il ne sera pas possible de procéder à un suivi du bruit du nouveau poste après la mise en service de l'étape initiale de son aménagement puisqu'alors les transformateurs actuels seront toujours en exploitation. Le premier suivi ne pourra être réalisé qu'après la cessation de l'exploitation de tous les transformateurs actuels puisque le bruit qu'ils émettent est tellement plus important que celui du nouveau poste.