

Complexe Enviro Connexions

Étude d'impact environnemental - Agrandissement LET de Lachenaie

Volet changements climatiques



Émis pour : version finale

2024-05-24

Révision : 0

N/Réf. Tetra Tech : 40269TTAB

Étude d'impact environnemental - Agrandissement LET de Lachenaie

Volet changements climatiques

N/Réf. Tetra Tech : 40269TTAB

2024-05-24

PRÉSENTÉ À :

Complexe Enviro Connexions
Monsieur Jean-Marc-Viau
3779, chemin des Quarante-Arpents
Terrebonne (Qc) J6V 9T6

PRÉSENTÉ PAR :

Tetra Tech QI inc.
1205, rue Ampère, bureau 310
Boucherville (Québec) J4B 7M6

Tél. 450 655-8440
Télec. 450 655-7121

tetratech.com

Préparé par :



Elisa Verma, ing., M.Sc.
No OIQ : 6042633

2024-05-24

Révisé par :



William Rateaud, B.Sc., M.Sc. Env.
Chargé de projets

2024-05-24

Approuvé par :



Dominique Grenier, ing.
Directrice - Matières résiduelles
No OIQ : 113956

2024-05-24

TABLE DES MATIERES

1	CONTEXTE ET RAISON D'ÊTRE DU PROJET	1
1.1	Description du milieu de réalisation du projet	1
1.2	Évènements historiques autour du site	1
2	DÉTERMINATION ET DESCRIPTION DES VARIANTES	3
2.1	Méthodologie	3
2.2	Aléas climatiques	3
2.3	Composantes du projet susceptibles d'être affectées	8
3	ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET	9
3.1	Exposition et importance des conséquences	9
3.2	Évaluation des risques et des impacts associés	10
4	ATTÉNUATION DES IMPACTS	13
5	RÉFÉRENCES	15

LISTE DES FIGURES

Figure 1 – Matrice d'évaluation des risques, tirée de la section 3 du Guide d'évaluation préalable de haut niveau du CVIIP	9
--	---

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 – Évènements climatiques historiques	1
Tableau 2 – Notes de vraisemblance pour les aléas climatiques	4
Tableau 3 – Projections des aléas climatiques	5
Tableau 4 – Projections des zones de contrainte	8
Tableau 5 – Composantes du projet susceptibles d'être affectées par les aléas climatiques	8
Tableau 6 – Échelle des conséquences	9
Tableau 7 – Résumé des interactions entre les composantes et les aléas climatiques présentant des risques moyens à élevés	10
Tableau 8 – Les mesures d'atténuation proposées	13

ANNEXES

ANNEXE A. MATRICE D'ÉVALUATION DES RISQUES

SUIVI DES RÉVISIONS

Révision	Date	Description	Préparé par
0	2024-05-24	Version finale	EV/WR/DG/vb

1 CONTEXTE ET RAISON D'ÊTRE DU PROJET

Complexe Enviro Connexions (CEC) exploite un lieu d'enfouissement technique (LET) dans la ville de Terrebonne, secteur Lachenaie, près de Montréal. Le LET atteindra sa capacité autorisée vers 2027. CEC souhaite poursuivre ses opérations d'enfouissement au-delà de 2027 par l'agrandissement du LET dans le secteur nord-ouest.

En mars 2023, conformément aux exigences des lois et règlements applicables, un avis de projet a été déposé au ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) afin d'obtenir une directive décrivant la portée, la nature et l'étendue de l'étude d'impact sur l'environnement à réaliser par CEC pour l'agrandissement du LET. Cette directive comporte une exigence concernant l'examen de la résilience du projet face aux changements climatiques. Cette étude présente l'analyse en détail des composantes du projet et la détermination des aléas climatiques qui ont le potentiel d'influencer ce dernier ainsi que les recommandations et les mesures de mitigation.

1.1 Description du milieu de réalisation du projet

Le projet est situé au 3779 chemin des Quarante-Arpens, Terrebonne, Québec, aux coordonnées 45°43'34"N et 73°32'07"O. La zone sur laquelle se situe le projet n'est affectée par aucune zone de contrainte, telle que les îlots de chaleur urbains, les glissements de terrain ou les zones inondables.

Le projet consiste à construire et exploiter de nouvelles cellules d'enfouissement au nord-ouest du LET existant. Les activités reliées au projet comprennent l'excavation et la mise en place des déblais, la mise en place de membranes géotextiles, de système de captage des eaux de lixiviation et de captage du biogaz.

Les activités dans la zone d'agrandissement proposée se dérouleront sur une période estimée à environ 20 ans. Les activités postérieures à la fermeture, telles que la surveillance et le suivi environnementaux, se dérouleront pendant une période de 30 ans après la fermeture.

Ainsi, la période de risque climatique analysée comprend la période d'activités entre 2027 et 2047 et la période de fermeture entre 2047 et 2077. Cette période est couverte par les projections climatiques se situant entre 2021-2050 et 2051-2080.

1.2 Évènements historiques autour du site

Pour mieux évaluer l'impact des évènements extrêmes sur la région entourant le site du projet, il est pertinent de connaître l'ampleur des aléas climatiques survenus dans un passé récent. Extrait de la base de données canadienne sur les catastrophes naturelles et des plans d'adaptation aux changements climatiques des villes avoisinantes au site du projet, incluant les villes de Laval (plan d'adaptation aux changements climatiques – Horizon 2035, Ville de Laval, 2023) et de Montréal (plan d'adaptation aux changements climatiques de l'agglomération de Montréal - 2015-2020 – Les Constats, 2017), le tableau suivant présente une liste d'évènements météorologiques extrêmes ayant eu un impact élevé sur les ressources (coûts monétaires), les personnes (victimes) ou ayant eu un impact négatif sur la région entourant le site du projet.

Tableau 1 – Évènements climatiques historiques

Date	Évènement	Descriptif et/ou impact	Référence
19 août 2006	Pluies extrêmes; pluie de 135 mm en moins de 3 heures.	600 évacués (Sainte-Anne-des-Plaines).	Sécurité publique Canada. Base de données canadienne sur les catastrophes [En ligne].
18 janvier 2012	Vents	Dommages structurels mineurs autour du site.	Sécurité publique Canada. Base de données canadienne sur les catastrophes [En ligne].
27 décembre 2012	Tempête de neige	45 cm de neige sont tombés en moins de 24 heures (Montréal).	Plan d'adaptation aux changements climatiques de l'agglomération de Montréal - 2015-2020 – Les Constats (2017).

Date	Évènement	Descriptif et/ou impact	Référence
19 juillet 2013	Vents	Vents de plus de 100 km/h (Montréal).	Plan d'adaptation aux changements climatiques de l'agglomération de Montréal - 2015-2020 – Les Constats (2017).
Janvier 2017	Épisodes de verglas	Plusieurs accidents et chutes. Importants retards du service de transport en commun (Laval).	Plan d'adaptation aux changements climatiques – Horizon 2035. Ville de Laval (2023).
4 mai 2017	Inondations	116 000 000 \$ de dommages à travers le Canada (St-Thérèse, Laval).	Plan d'adaptation aux changements climatiques – Horizon 2035. Ville de Laval (2023).
30 juin 2018	Vague de chaleur extrême	93 victimes (Est du Canada, Laval).	Plan d'adaptation aux changements climatiques – Horizon 2035. Ville de Laval (2023).
23 janvier 2019	Violente tempête hivernale	26 000 000 \$ de dommage matériel (Québec).	Sécurité publique Canada. Base de données canadienne sur les catastrophes [En ligne].
18 avril 2019	Inondations	Plusieurs endroits endommagés, 6600 maisons inondées (Québec).	Sécurité publique Canada. Base de données canadienne sur les catastrophes [En ligne].
8 Avril 2019	Épisodes de verglas	Accumulation de 7 à 8 mm de verglas et des vents de 50 à 60 km/h; 85 000 clients ont été privés d'électricité (Laval)	Plan d'adaptation aux changements climatiques – Horizon 2035. Ville de Laval (2023).
18 avril 2019	Inondations	1 victime et 10 000 évacués (Est du Canada)	Sécurité publique Canada. Base de données canadienne sur les catastrophes [En ligne].
Juin 2020	Sécheresse	Mai-juin 2020 : période la plus sèche des 67 dernières années; les citoyens sont invités à restreindre l'utilisation de l'eau (Laval).	Plan d'adaptation aux changements climatiques – Horizon 2035. Ville de Laval (2023).
18 au 23 juin et 7 au 11 juillet 2020	Vague de chaleur extrême	Des maximums quotidiens les plus élevés des 150 dernières années, plusieurs décès en lien avec la chaleur ont été répertoriés (Laval).	Plan d'adaptation aux changements climatiques – Horizon 2035. Ville de Laval (2023).
Juillet 2023	Tornade	Arrêt des opérations et mise à l'abri des employés (application du plan des mesures d'urgence). Aucun dommage matériel sur le site.	Rapporté par CEC.

Parmi les évènements énumérés ci-dessus, seule la tornade a directement affecté la zone du projet.

2 DÉTERMINATION ET DESCRIPTION DES VARIANTES

2.1 Méthodologie

Dans le cadre de l'évaluation de l'impact environnemental du projet, il est nécessaire d'évaluer les risques que le changement climatique fait peser sur les différentes composantes du projet. Le gouvernement du Québec a publié des lignes directrices qui décrivent les risques climatiques et les éléments qui doivent être analysés, en fonction du type de projet. L'évaluation des risques de changements climatiques pour ce projet a été réalisée conformément aux documents suivants :

- Guide à l'intention de l'initiateur de projet (ci-après Guide de l'initiateur de projet; MELCCFP, 2021);
- Guide sur les changements climatiques et l'autorisation ministérielle – À l'intention du demandeur (ci-après Guide du demandeur; MELCCFP, 2023).

Comme indiqué dans le Guide de l'initiateur de projet, afin de répondre aux exigences de la Directive ministérielle en matière d'adaptation aux changements climatiques, les éléments suivants doivent être considérés :

- 1.a) Identifier et décrire les aléas susceptibles d'entraîner des répercussions sur le projet ou de modifier les impacts sur le milieu;
- 1.b) Identifier les composantes du projet susceptibles d'être affectées par ces aléas;
- 1.c) Décrire les conséquences pour le projet;
2. Décrire et évaluer les impacts et les risques pour le projet ou son milieu de réalisation;
3. Évaluer des mesures de mitigation ou d'adaptation mises en place ou à mettre en place pour diminuer les impacts et les risques.

Afin d'augmenter le niveau de contrôle de cette évaluation, la méthodologie des guides publiés a été complétée par la méthodologie décrite dans le Guide d'évaluation préalable de haut niveau du Comité sur la vulnérabilité de l'ingénierie des infrastructures publiques (CVIIP) (Climate Risk Institute, en ligne). Cette méthode est basée sur le concept de risque et a été appliquée à l'évaluation des risques liés aux changements climatiques pour des projets partout au Canada. La méthodologie de ce guide se concentre sur les composantes du projet et leur exposition à un aléa climatique. Un risque apparaît lorsqu'un aléa climatique a une probabilité non nulle de se produire et qu'il y a une conséquence d'exposition pour le composant concerné.

2.2 Aléas climatiques





Selon le tableau 4 du Guide de l'initiateur de projet, les aléas modifiés par les changements climatiques susceptibles d'affecter le projet comme l'établissement ou l'agrandissement d'un lieu d'enfouissement technique incluent :

- Pluies abondantes, plus fréquentes et plus intenses;
- Les redoux hivernaux plus fréquents, incluant l'augmentation des épisodes de gel/dégel et pluies en hiver;
- Des températures ambiantes plus élevées, incluant les vagues de chaleur plus longues et plus fréquentes.

Outre ces aléas climatiques, les aléas contribuant aux événements climatiques énumérés dans le **Tableau 1** ont été examinés quant à leur impact potentiel sur le site du projet. Aucun autre aléa climatique n'a été ajouté à la liste des aléas climatiques à inclure dans l'étude.

Les projections climatiques pour ces risques climatiques ont été examinées à l'aide du portail en ligne Ouranos (Ouranos, Portail climatique, carte Lanaudière). Conformément à la méthode du CVIIP, les aléas climatiques et l'augmentation ou la diminution de leur probabilité (vraisemblance) sont déterminés à l'aide du système de notation figurant dans le **Tableau 2** ci-dessous.

Tableau 2 – Notes de vraisemblance pour les aléas climatiques

Note de vraisemblance (V)	Approche de référence moyenne – Établir la référence	Méthode	Justification proposée
1		Susceptible de se produire moins fréquemment que le climat actuel.	Réduction de la fréquence ou de l'intensité de 50 à 100 % par rapport à la moyenne de référence.
2			Réduction de la fréquence ou de l'intensité de 10 à 50 % par rapport à la moyenne de référence.
3	Établir le climat actuel de référence par aléa	Susceptible de se produire aussi fréquemment que le climat actuel.	Conditions moyennes de référence ou changement de fréquence ou d'intensité de ± 10 % par rapport aux conditions moyennes de référence.
4			Augmentation de la fréquence ou de l'intensité de 10 à 50 % par rapport à la moyenne de référence.
5		Susceptible de se produire plus fréquemment que le climat actuel.	Augmentation de la fréquence ou de l'intensité de 50 à 100 % par rapport à la moyenne de référence.








Ce tableau est tiré de la section 2b du Guide d'évaluation préalable de haut niveau du CVIIP (Climate Risk Institute, [en ligne](#)).

Le modèle de projection climatique utilisé pour cette étude est celui du portail climatique Ouranos (carte Lanaudière, en ligne). Les horizons temporels considérés sont ceux de 2021 à 2050, qui correspondent à la période où le LET sera actif, et de 2051 à 2080, qui correspondent à une période d'observation du LET non actif. Les scénarios d'émissions SSP, « Shared socio-economic pathways », choisis sont ceux du 2-4.5 et 3-7.0. De plus amples informations sur les types de SSP et leur relation avec le PCR (Representative Concentration Pathways) précédemment utilisés sont disponibles sur le site web [d'Ouranos](#).

Les projections climatiques, les tendances et les notes de vraisemblance pour les deux périodes de projection sont présentées dans le **Tableau 3** ci-dessous.

Tableau 3 – Projections des aléas climatiques

	Aléa climatique / indice climatique	Tendances	Valeurs historiques (1991-2020)	Projections 2021-2050			Projections 2051-2080			Référence
				SSP 2 - 4.5	SSP 3 - 7.0	Note	SSP 2 - 4.5	SSP 3 - 7.0	Note	
Température (°C)	Moyenne annuelle des températures	▲	6,5 °C	8,5 °C (+1,5 °C)	8,4 °C (+1,4 °C)	4	9,4 °C (+2,4 °C)	9,6 °C (+3,1 °C)	4	Ouranos, Portail climatique, carte Lanaudière
	Moyenne hivernale des températures	▲	-7,9 °C	-5,9 °C (+2,0 °C)	-6,1 °C (+1,7 °C)	4	-4,7 °C (+3,1 °C)	-3,5 °C (+4,4 °C)	5	
	Moyenne printanière des températures	▲	5,6 °C	7,0 °C (+1,4 °C)	7,1 °C (+1,5 °C)	4	8,0 °C (+2,4 °C)	8,4 °C (+2,8 °C)	5	
	Moyenne estivale des températures	▲	20,3 °C	21,6 °C (+1,2 °C)	21,6 °C (+1,2 °C)	3	22,5 °C (+2,2 °C)	23,1 °C (+2,8 °C)	4	
	Moyenne automnale des températures	▲	8,8 °C	10,0 °C (+1,2 °C)	10,0 °C (+1,2 °C)	4	11,0 °C (+2,1 °C)	11,4 °C (+2,6 °C)	4	
	Nombre des vagues de chaleur	▲	0,2	0,9 (+0,7)	0,7 (+0,6)	5	1,9 (+1,7)	3,4 (+3,2)	5	
	Nombre de jours > 30 °C	▲	10,7	19,1 (+8,5)	20,3 (+9,7)	5	29,7 (+19,1)	37,0 (+26,3)	5	

	Aléa climatique / indice climatique	Tendances	Valeurs historiques (1991-2020)	Projections 2021-2050			Projections 2051-2080			Référence
				SSP 2 - 4.5	SSP 3 - 7.0	Note	SSP 2 - 4.5	SSP 3 - 7.0	Note	
Périodes de gel-dégel	Nombre annuel d'évènements de gel-dégel (jours)		80,7	81,9 (+0,1)	80,6 (-0,1)	3	80,7 (-1,1)	80,7 (0,0)	3	
	Nombre d'évènements de gel-dégel en hiver		26,3	32,1 (+5,3)	30,2 (+3,9)	4	35,9 (+9,1)	38,9 (+12,6)	4	
	Nombre d'évènements de gel-dégel au printemps		31,3	28,9 (-2,5)	28,8 (-2,4)	3	27,5(-3,9)	25,9 (-5,4)	2	
	Nombre d'évènements de gel-dégel en automne		23,6	19,9 (-3,7)	20,4 (-3,3)	2	17,8 (-5,8)	16,9 (-6,7)	2	
Précipitations (mm)	Total annuel de précipitations		1088	1143 (+55)	1138 (+51)	3	1165 (+77)	1209 (+121)	3	
	Total hivernal de précipitations		258	280 (+22)	281 (+25)	3	295 (+37)	304 (+47)	4	
	Précipitations liquides totales en hiver		89	117 (+26)	117 (+26)	3	138 (+47)	156 (+68)	5	

	Aléa climatique / indice climatique	Tendances	Valeurs historiques (1991-2020)	Projections 2021-2050			Projections 2051-2080			Référence
				SSP 2 - 4.5	SSP 3 - 7.0	Note	SSP 2 - 4.5	SSP 3 - 7.0	Note	
	Total printanier de précipitations	▲	257	270 (+14)	268 (+11)	3	280 (+25)	283 (+26)	3	
	Total estival de précipitations	▲	283	292 (+10)	291 (+8)	3	291 (+9)	298 (+15)	3	
	Total automnal de précipitations	▲	289	304 (+15)	299 (+7)	3	307 (+18)	316 (+24)	3	
	Maximum annuel des précipitations cumulées sur cinq jours	▲	82	88 (+6)	89 (+7)	3	94 (+12)	93 (+11)	4	

Sur la base des tendances et du guide MELCCFP, les risques climatiques retenus pour une étude plus approfondie sont les suivants :

- Moyenne annuelle des températures;
- Nombre de vagues de chaleur;
- Moyenne de température hivernale;
- Nombre d'évènements de gel-dégel annuels;
- Nombre d'évènements de gel-dégel en hiver;
- Total annuel des précipitations;
- Maximum des précipitations cumulées sur cinq jours;
- Total de précipitations liquides en hiver;
- Feux de brousse ou forêt.

Les cartes et autres informations publiques concernant les zones de contrainte autour de la zone du projet ont été examinées. Comme présenté au **Tableau 4**, il n'y a pas de risque pour la zone du projet lié à des zones de contrainte.

Tableau 4 – Projections des zones de contrainte

Zone de contrainte	Projections et applicabilité	Référence
Zones inondables	Ce LET existant n'est pas proche d'un plan d'eau ou d'une zone susceptible d'être inondée. Le drainage est contrôlé afin de réduire le risque de contamination des zones adjacentes. Des inondations localisées peuvent se produire dans des zones très limitées du site. Il est peu probable que le ruisseau Saint-Charles, situé à proximité du site, déborde ou ait un impact sur les activités du site.	Carte présence de zones inondables, MELCCFP, 2021.
Îlots de chaleur	Les îlots de chaleur ne constituent pas un risque sur ce site.	Géoportail de la santé publique Québec (2016)
Feux de forêt	Le site a été déboisé, ce qui réduit les risques d'incendie de forêt. Les risques d'incendie d'herbe sont contrôlés. Toutefois, la zone située au nord du site du projet est boisée. Si un incendie se déclarait dans cette zone, les activités du LET pourraient en être affectées.	MRNF (2019)
Zone d'érosion	Le site ne se trouve pas dans une zone influencée par des dynamiques lacustres, fluviales ou mariales. Bien que de grands amas de terre puissent entourer le site, ils sont bien surveillés et il est peu probable qu'ils subissent une érosion liée au climat.	Ministère des Transports (2023)

2.3 Composantes du projet susceptibles d'être affectées

Le projet comporte certains éléments qui peuvent être vulnérables à différents risques climatiques. Les éléments du projet qui présentent un intérêt sont indiqués dans le **Tableau 5** suivant.

Tableau 5 – Composantes du projet susceptibles d'être affectées par les aléas climatiques

Catégorie		Composantes
Infrastructure	1	Cellules d'enfouissement
	2	Système de gestion des eaux pluviales
	3	Système de pompage et traitement des eaux de lixiviation (bassins, stations de pompage, etc.)
	4	Chemins d'accès
	5	Équipement : Valorisation ou destruction du biogaz : torchère, réseau de conduits
Activités	6	Transport de matières par camion
	7	Manipulation/déchargement des matières résiduelles
	8	Pompage des eaux de lixiviation
	9	Génération de biogaz
	10	Construction et aménagement des cellules et du recouvrement final

3 ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET

3.1 Exposition et importance des conséquences

L'évaluation des impacts liés aux changements climatiques est basée sur le concept de risque.

Pour les aléas climatiques les plus susceptibles d'affecter le projet, un pointage est introduit dans une matrice afin de procéder à une analyse de l'exposition. L'interaction des éléments du projet et des aléas climatiques est déterminée en effectuant une analyse de l'exposition (oui/non). En cas de réponse positive, l'importance des conséquences est évaluée à l'aide du **Tableau 6** ci-dessous :

Tableau 6 – Échelle des conséquences

Note	Qualificatif	Dommages physiques (DP)	Contraintes opérationnelles (CO)
1	Très faible	Dommages irréparables ou destruction de la composante	Accès à la composante quasiment impossible. Travail d'entretien quasiment impossible.
2	Faible	Défaillance effective et complète	Accès à la composante fortement limité. Travail d'entretien fortement entravé. Gestion d'opérations supplémentaires.
3	Modérée	Composante ne pouvant plus jouer son rôle	Accès à la composante limité. Travail d'entretien ralenti. Gestion d'opérations supplémentaires.
4	Élevée	Dommages majeurs réparables	Aucun problème d'accès. Travail d'entretien ralenti. Gestion d'opérations supplémentaires.
5	Très élevée	Dégradation fortement accélérée	Aucun problème d'accès. Aucune entrave au travail d'entretien.

Les risques sont ensuite évalués à l'aide de la matrice se trouvant dans la **Figure 1**.

5	Conséquence (C)	5	10	15	20	25
4		4	8	12	16	20
3		3	6	9	12	15
2		2	4	6	8	10
1		1	2	3	4	5
		Vraisemblance (V)				
		1	2	3	4	5

Figure 1 – Matrice d'évaluation des risques, tirée de la section 3 du Guide d'évaluation préalable de haut niveau du CVIIP

Note :

Les risques (R) faibles et les risques moyens nécessitant une action minimale.

Les risques élevés nécessitant une action.

L'attribution d'un niveau de risque est ensuite faite selon les étapes suivantes :

- 1) Évaluation de l'interaction en effectuant une analyse de l'exposition (Oui (O) / Non (N)).
- 2) Évaluation des conséquences : Pour chaque interaction (Oui), évaluer la gravité de la conséquence, note (C).
- 3) Indiquer pourquoi le score a été choisi (commentaires sur les conséquences).
- 4) Calculer le risque (R) pour chaque interaction : Risque (R) – Vraisemblance (V) x Conséquence (C), (R = V x C).

L'évaluation des risques a été effectuée en coordination avec les membres de l'équipe chargée de l'étude d'impact sur l'environnement. Une fois que les éléments présentant des risques modérés à élevés sont déterminés, les mesures d'atténuation et d'adaptation possibles sont analysées. Les mesures d'atténuation envisagées pour ce projet sont décrites dans la section 4 du présent rapport.

3.2 Évaluation des risques et des impacts associés

En consultation avec l'équipe responsable de l'étude des impacts du projet sur l'environnement, CEC et d'autres spécialistes, le cas échéant, une matrice évaluant le niveau de risque d'un aléa climatique sur une composante du projet a été élaborée. La matrice complétée et l'évaluation des risques pour chacun des aléas climatiques sélectionnés et des composantes du projet se trouvent à l'**Annexe A**.

Le **Tableau 7** présente un résumé de l'interaction entre les composantes et les aléas climatiques pour lesquels le risque a été jugé moyen ou élevé. Aucun risque moyen ou élevé n'a été jugé applicable aux cellules d'enfouissement.

Tableau 7 – Résumé des interactions entre les composantes et les aléas climatiques présentant des risques moyens à élevés

Composante	Période de projection	Aléas climatiques	Niveau de risque	Conséquences avec des risques élevés
Infrastructure : bassin de gestion des eaux pluviales.	2021-2050	Probable augmentation annuelle des précipitations, le total des précipitations cumulées sur cinq jours et une augmentation du total de précipitations liquides en hiver.	Modéré	Bris des bermes, interruptions de services, dommages superficiels.
	2051-2080	Probable augmentation annuelle des précipitations, le total des précipitations cumulées sur cinq jours et une augmentation du total de précipitations liquides en hiver.	Élevé	
			Probable augmentation des nombres d'évènements de gel-dégel en hiver.	Modéré

Composante	Période de projection	Aléas climatiques	Niveau de risque	Conséquences avec des risques élevés
Infrastructure : système de pompage et traitement des eaux de lixiviation.	2021-2050	Probable augmentation annuelle des précipitations, le total des précipitations cumulées sur cinq jours et une augmentation du total de précipitations liquides en hiver.	Modéré	Des perturbations comprennent des équipements surchargés ou cassés, une durée de vie plus courte ou des pannes.
	2051-2080	Probable augmentation de la température hivernale.	Modéré	
Infrastructure : chemins d'accès.	2051-2080	Probable augmentation annuelle des précipitations, le total des précipitations cumulées sur cinq jours, une augmentation du total de précipitations liquides en hiver et des nombres d'évènements de gel-dégel en hiver.	Modéré	Routes peuvent être emportées par les eaux ou endommagées, ce qui affectera certaines activités.
Équipement : valorisation ou destruction du biogaz : torchère, réseau de conduits.	2051-2080	Augmentation probable de la température hivernale, des nombres des évènements de gel-dégel et le total des précipitations cumulées sur cinq jours.	Modéré	Bris ou dommage aux conduits et les équipements sensibles, tels que les conduites et pompes.
Activités : transport de matières par camion.	2021-2050	Augmentation des probabilités de feux de brousse/forêt.	Modéré	Les activités de transport de matières peuvent être interrompues ou ralenties en raison de la fumée et des incendies.
	2051-2080			
Activités : manipulation/déchargement des matières résiduelles.	2021-2050	Augmentation des probabilités de feux de brousse/forêt.	Modéré	Les activités de manipulation et déchargement des matières résiduelles peuvent être interrompues ou ralenties en raison de la fumée et des incendies.
	2051-2080		Modéré	

Composante	Période de projection	Aléas climatiques	Niveau de risque	Conséquences avec des risques élevés
Activités : pompage des eaux de lixiviation.	2021-2050	Probable augmentation des nombres d'évènements de gel-dégel en hiver, du total annuel des précipitations, le total des précipitations cumulées sur cinq jours et l'augmentation du total de précipitations liquides en hiver.	Modéré	Les systèmes de pompage sont très sollicités et leur efficacité diminue avec l'augmentation des précipitations.
	2051-2080		Modéré	
Activités : génération de biogaz.	2051-2080	Augmentation de la moyenne de la température hivernale et du total annuel des précipitations.	Modéré	La production de biogaz attendue peut être dépassée à cause de l'augmentation de la production de biogaz avec la hausse des températures hivernales et l'augmentation de la teneur en eau des déchets, due aux précipitations.
Activités : construction et aménagement des cellules.	2021-2050	Probable augmentation des nombres d'évènements de gel-dégel annuels et en hiver, du total annuel des précipitations, du total des précipitations cumulées sur cinq jours et l'augmentation du total de précipitations liquides en hiver et augmentation des probabilités de feux de brousse/ forêt.	Modéré	Les dommages pourraient inclure l'arrêt, le ralentissement ou la nécessité de refaire la construction de cellules.
	2051-2080		Modéré	

4 ATTÉNUATION DES IMPACTS

Plusieurs mesures d'atténuation ont été envisagées pour éviter ou réduire les risques moyens à élevés indiqués dans le **Tableau 7**. Ces mesures ont été classées par ordre de priorité en fonction du niveau de risque associé à l'interaction entre la composante et le danger climatique. Le **Tableau 8** présente les mesures d'atténuation à mettre en œuvre.

Tableau 8 – Les mesures d'atténuation proposées

Composantes affectées	Aléa climatique	Niveau de risque	Mesure de mitigation
Système de gestion des eaux pluviales affecté	Probable augmentation annuelle des précipitations, le total des précipitations cumulées sur cinq jours et une augmentation du total de précipitations liquides en hiver.	Modéré à élevé	<p>Augmentation de la capacité du bassin existant ou construction d'un bassin supplémentaire pour faciliter la gestion des eaux pluviales :</p> <p>Cette mesure d'atténuation comprend la construction d'un bassin de rétention et d'un réseau de fossés capables de gérer l'augmentation attendue des précipitations. La conception du système de gestion des eaux pluviales tiendra compte de l'impact potentiel des changements climatiques.</p>
			<p>Surveillance des ponceaux en aval :</p> <p>Si le ruisseau Saint-Charles, situé à proximité, déborde en raison d'obstructions en aval ou de la défaillance d'un ponceau, le bassin de gestion des eaux pluviales peut être touché. Afin de réduire ce risque, CEC surveillera le site et s'assurera de la libre circulation de l'eau dans le ruisseau.</p>
			<p>Installation de barrières à sédiments autour des zones de déblais :</p> <p>Des barrières à sédiments doivent être installées à la base des empilements de terre ou de matériaux en vrac afin de limiter la dispersion des particules fines par les eaux de ruissellement.</p>
Système de gestion des eaux pluviales + système de pompage et de traitement des eaux de lixiviation	Probable augmentation annuelle des précipitations, le total des précipitations cumulées sur cinq jours et une augmentation du total de précipitations liquides en hiver	Modéré	<p>Construction de fossés périphériques aux cellules pour limiter la quantité d'eau à traiter dans les cellules :</p> <p>Des fossés périphériques seront mis en place pour limiter le volume d'eau de ruissellement entrant dans les cellules. Un premier réseau gèrera les eaux qui ont été en contact avec les matières résiduelles dans les cellules ouvertes. Un second réseau gèrera les eaux de ruissellement provenant des cellules fermées. Cette approche limite les volumes de lixiviat à traiter. L'augmentation des volumes d'eau de précipitations pouvant entrer en contact avec les matières résiduelles est donc limitée et a moins d'impact sur les installations de traitement.</p>

Composantes affectées	Aléa climatique	Niveau de risque	Mesure de mitigation
Système de pompage et de traitement des eaux de lixiviation affecté	Probable augmentation annuelle des précipitations, le total des précipitations cumulées sur cinq jours et une augmentation du total de précipitations liquides en hiver.	Modéré	<p>Supervision et gestion des volumes d'eau traitée dans le système de traitement des eaux de lixiviation :</p> <p>Afin de mieux gérer l'augmentation prévue des précipitations liquides, les volumes de lixiviat seront maintenus à des niveaux minimaux dans les bassins d'accumulation avant les périodes de fortes précipitations ou de fonte des neiges.</p> <p>En gérant soigneusement les niveaux d'eau dans les bassins d'accumulation, le système de traitement de l'eau sera en mesure de gérer l'augmentation potentielle du débit entrant.</p>
Chemins d'accès	Probable augmentation annuelle des précipitations, le total des précipitations cumulées sur cinq jours, une augmentation du total de précipitations liquides en hiver et des nombres d'évènements de gel-dégel en hiver.	Modéré	Aucun.
Transport de matières par camion et manipulation /déchargement des matières résiduelles qui pourraient être affectées par des feux de brousse ou de forêt.	Augmentation des probabilités de feux de brousse/ forêt.	Modéré	<p>Mise en œuvre de pratiques visant à limiter le risque d'incendie de forêt :</p> <p>Des mesures seront mises en place pour limiter le risque d'incendie de forêt ou sa propagation autour du site. L'accent sera mis sur la plantation d'herbes, d'arbustes, d'arbres et d'autres plantes à racines profondes résistants à la sécheresse afin de fournir de l'ombre, de prévenir l'érosion, de servir de brise-vent et de réduire le risque d'incendie. Le plan de mesures d'urgence sera mis à jour avec de nouvelles mesures adaptées à la probabilité accrue d'un incendie de forêt à proximité.</p>

5 RÉFÉRENCES

- Climate Atlas Canada, zone Laurentides, [En ligne]. [Very Hot Days \(+30°C\) | Canada | Climate Atlas of Canada](#)
- Climate Risk Institute. Guide d'évaluation préalable de haut niveau du CVIIP. [En ligne]. [Guide D'évaluation Préalable de Haut Niveau du CVIIP – programme du CVIIP](#)
- Environnement Canada, Scénario et modèles climatiques [En ligne]. [Scénarios et modèles climatiques - Canada.ca](#)
- Geoportail de santé publique du Québec [2016] Îlots de chaleur et de fraîcheur urbains 2012. [Géoportail de santé publique du Québec \(inspq.qc.ca\)](#)
- Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, 2023. Guide sur les changements climatiques et l'autorisation ministérielle – à l'intention du demandeur [En ligne]. [Guide sur les changements climatiques et l'autorisation ministérielle \(gouv.qc.ca\)](#)
- Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, 2021. Les changements climatiques et l'évaluation environnementale : Guide à l'intention de l'initiateur de projet [En ligne]. [www.environnement.gouv.qc.ca/evaluations/directive-etude-impact/guide-intention-initiateur-projet.pdf](#).
- Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, 2021. Carte Présence de zones inondables. 2021. <https://geoinondations>.
- Ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF), 2019 Carte Forêt Ouverte. [Forêt ouverte \(gouv.qc.ca\)](#)
- Ministère des Transports, 2023. Zones potentiellement exposée aux glissements de terrain (ZPEGT). https://geoegl.msp.gouv.qc.ca/igo2/apercu-qc/?context=mtq&zoom=7¢er=-72,48&invisiblelayers=*&visiblelayers=zpegt_index_cgt_s,zpegt_cgt_l,zpegt_cgt_s,carte_gouv_qc
- Ouranos. S/D. Adaptation aux changements climatiques défis et perspectives pour la région de Lanaudière [En ligne]. [Lanaudière — Adaptation aux changements climatiques : défis et perspectives pour la région \(gouv.qc.ca\)](#)
- Ouranos. Trajectoires communes d'évolution socio-économique SSP [En ligne]. [Comprendre les trajectoires communes d'évolution socio-économique \(SSP\) — Données Climatiques Canada \(donneesclimatiques.ca\)](#)
- Plan d'adaptation aux changements climatiques – Horizon 2035. Ville de Laval, (2023) [En ligne]. <https://www.laval.ca/Documents/Pages/Fr/Citoyens/environnement-recyclage-et-collectes/plan-adaptation-changements-climatiques.pdf>
- Plan d'adaptation aux changements climatiques de l'agglomération de Montréal - 2015-2020 – Les Constats (2017). https://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/page/enviro_fr/media/documents/paccam_2015-2020_lesconstats.pdf
- Portraits climatiques. Ouranos. Consortium sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques [En ligne]. [Portraits climatiques \(ouranos.ca\)](#). Accédé le 2024-01-11
- Sécurité publique Canada. Base de données canadienne sur les catastrophes. [En ligne]. [Base de données canadienne sur les catastrophes \(securitepublique.gc.ca\)](#)

ANNEXE A. MATRICE D'ÉVALUATION DES RISQUES

Analyse de risques des aléas climatiques pour le projet Étude des impacts des changements climatiques sur le projet d'agrandissement du LET de Lachenaie (Complexe Enviro Connexions)

Feuille de travail pour l'évaluation des risques

Conséquence (C)

- 1 - Très faible
- 2 - Faible
- 3 - Modéré
- 4 - Élevé
- 5 - Très élevé

		Aléas climatiques (A)											
		Moyenne annuelle des températures	Nombre de vagues de chaleur	Moyenne de température hivernale	Nombre d'évènements de gel-dégel annuels	Nombre d'évènements de gel-dégel en hiver	Total annuel des précipitations	Maximum des précipitations cumulées sur cinq jours	Total précipitation liquide en hiver	Feux de brousse/ forêt			
Projections climatiques	Présent	3	V	3	V	3	V	3	V	3	V	3	V
	2021-2050	4	V	5	V	4	V	3	V	3	V	4	V
	2051-2080	4	V	5	V	5	V	3	V	4	V	3	V

Composant (E)

		O	V	C	R	O	V	C	R	O	V	C	R	O	V	C	R	O	V	C	R	O	V	C	R	O	V	C	R	Type des impacts												
1	Infrastructure: Cellules	Présent				N				N				N				N				O	3	3	9	O	3	3	9	O	3	3	9	Aucun interaction.								
	2021-2050					N				N				N				N				O	3	3	9	O	3	3	9	O	3	3	9									
2	Infrastructure: Bassin de gestion des eaux pluviales	Présent	3	1	3	O	4	1	4	O	3	1	3	O	4	1	4	O	3	3	9	O	3	3	9	O	3	5	15	O	3	5	15	O	3	5	15	N	Les perturbations comprennent le débordement et les dommages superficiels.			
	2021-2050					O	4	1	4	O	3	1	3	O	4	1	4	O	3	3	9	O	3	3	9	O	3	5	15	O	3	5	15	O	3	5	15					
	2051-2080					4	1	4	3	1	3	5	1	5	3	3	9	4	3	12	4	5	20	4	5	20	4	5	20													
3	Infrastructure: Système de pompage et traitement des eaux de lixiviation	Présent	3	2	6	O	4	2	8	O	3	2	6	O	4	2	8	O	3	3	9	O	2	3	6	O	2	5	10	O	2	5	10	O	2	5	10	O	3	3	9	Les perturbations comprennent des équipements surchargés ou cassés, une durée de vie plus courte ou des pannes.
	2021-2050					O	4	2	8	O	3	2	6	O	4	2	8	O	3	3	9	O	2	3	6	O	2	5	10	O	2	5	10	O	3	3	9					
	2051-2080					4	2	8	3	2	6	5	2	10	3	3	9	2	3	6	2	5	10	2	5	10	2	5	10	3	3	9										
4	Transport: Chemins d'accès	Présent				N				N				N				O	3	3	9	O	3	3	9	O	3	3	9	O	3	3	9	O	3	3	9	N	Les routes peuvent être emportées par les eaux ou endommagées, ce qui affectera certaines activités.			
	2021-2050					N				N				N				O	3	3	9	O	3	3	9	O	3	3	9	O	3	3	9									
	2051-2080					N				N				N				4	3	12	4	3	12	4	3	12	4	3	12	4	3	12										
5	Équipement: Valorisation ou destruction du biogaz: torchère, réseau de conduits	Présent				N				N				N				O	3	3	9	O	3	3	9	O	3	3	9	O	3	3	9	N	Les conduits et les équipements sont sensibles au gel et au dégel, ce qui entraîne des ruptures et une augmentation des précipitations susceptibles d'endommager les conduits et pompes.							
	2021-2050					N				N				N				O	3	3	9	O	3	3	9	O	3	2	6	O	3	3	9									
	2051-2080					N				N				N				5	2	10	3	3	9	4	3	12	4	2	8	4	3	12										
6	Activités: transport de matières par camion	Présent				N				N				N				O	3	1	3	O	3	1	3	O	3	3	9	O	3	3	9	O	3	3	9	O	3	4	12	Activités interrompues ou ralenties en raison de la fumée et des incendies.
	2021-2050					N				N				N				O	3	1	3	O	3	1	3	O	3	3	9	O	3	3	9	O	3	3	9	O	3	4	12	
7	Activités: manipulation /déchargement des matières résiduelles	Présent				N				N				N				N				N				N				N				O	3	4	12	Activités interrompues ou ralenties en raison de la fumée et des incendies.				
	2021-2050					N				N				N				N				N				N				N				O	3	4	12					
8	Activités: Pompage des eaux de lixiviation	Présent				N				N				N				O	3	3	9	O	3	3	9	O	3	4	12	O	3	4	12	O	3	4	12	N	Les systèmes de pompage sont taxés et leur efficacité diminue avec l'augmentation des précipitations.			
	2021-2050					N				N				N				O	3	3	9	O	3	3	9	O	3	4	12	O	3	4	12	O	3	4	12					
	2051-2080					N				N				N				4	3	12	4	4	16	4	4	16	4	4	16	4	4	16	4	4	16							
9	Activités: génération de biogaz	Présent				N				N				N				O	3	2	6	O	3	2	6	O	3	3	9	O	3	2	6	N	La production de biogaz peut augmenter avec la hausse des températures hivernales et l'augmentation de la teneur en eau des déchets, due aux précipitations.							
	2021-2050					N				N				N				O	3	2	6	O	3	2	6	O	3	3	9	O	3	2	6	N								
	2051-2080					N				N				N				5	2	10	3	2	6	4	2	8	4	3	12	4	2	8	N									
10	Activités: Construction et aménagement des cellules	Présent				N				N				N				O	3	4	12	O	3	4	12	O	3	4	12	O	3	4	12	O	3	4	12	O	3	4	12	Les dommages pourraient inclure l'arrêt, le ralentissement ou la nécessité de refaire la construction de cellules.
	2021-2050					N				N				N				O	3	4	12	O	3	4	12	O	3	4	12	O	3	4	12	O	3	4	12					
	2051-2080					N				N				N				3	4	12	4	4	16	4	4	16	4	4	16	4	4	16	3	4	12							

L'évaluation des risques :

1. Évaluer l'interaction en effectuant une analyse de l'exposition (Oui (O) /Non (N))
2. Évaluer les conséquences : Pour chaque interaction (Oui (O)), évaluer une conséquence (C)
3. Indiquer pourquoi le score a été choisi (commentaires sur les conséquences)
4. Calculer le risque (R) pour chaque interaction (R = Vraisemblance (V) x Conséquence (C)
5. Examiner le résumé des risques

Conséquence (C)	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5
		Vraisemblance (V)				
		1	2	3	4	5

Note : Les risques (R) faibles □ et les risques moyens □ nécessitant une action minimale, les risques élevés ■ nécessitant une action.