

Annexe 3

Simulations visuelles

SV1 - Simulation visuelle 1

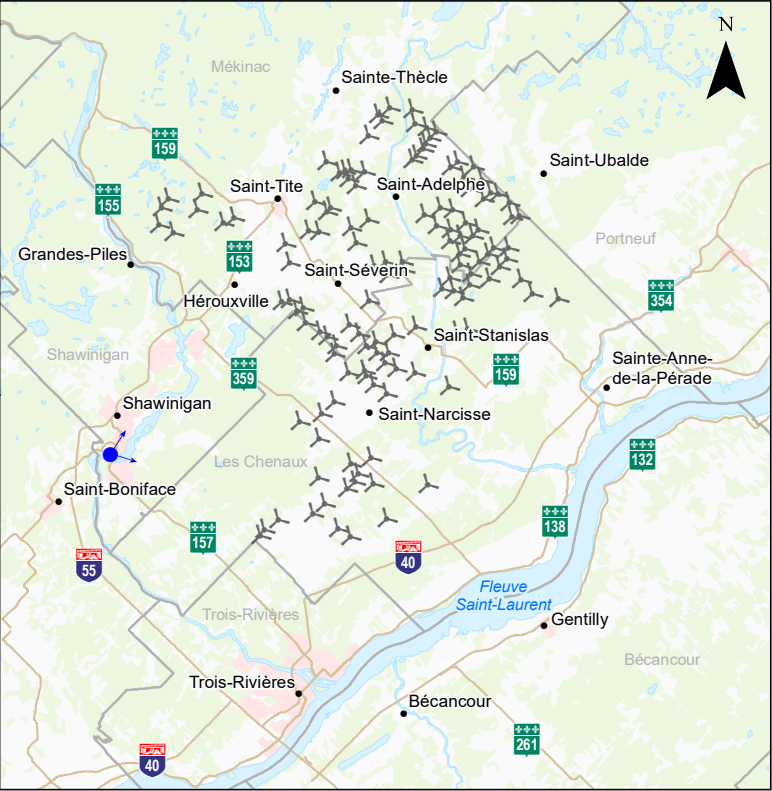
Vue à partir de la Cité de l'Énergie, Shawinigan



Panorama original



Simulation visuelle technique



Localisation du point de vue

Éolienne projetée Prise de photo

Photographie	
Coordonnée X - Y	361 704,06 - 5 155 544,42
MTM, zone	8
Direction de la photographie	70°
Distance focale	28 mm
Hauteur de la prise de photo	1,80 m
Date de la prise de photo	2024/11/20 : 12 h 09

Simulation	
Hauteur de l'éolienne jusqu'au moyeu	120 m
Longueur de pale	90 m
Nombre total d'éoliennes	133

<div><div></div><div></div></div>	
PROJET MAURICIE Étude d'impact sur l'environnement	SV1 - Simulation visuelle 1 Cité de l'Énergie - Shawinigan
Code du document 5376091_4304E0_4E_D50_0001_R00.mxd	Sources : Adresses Québec, MRNF Québec, janvier 2024 BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002 BDGA, 1/5 000 000, MRNF Québec, 2004
Client TESMauricie H2 inc.	Avril 2025

SV2 - Simulation visuelle 2

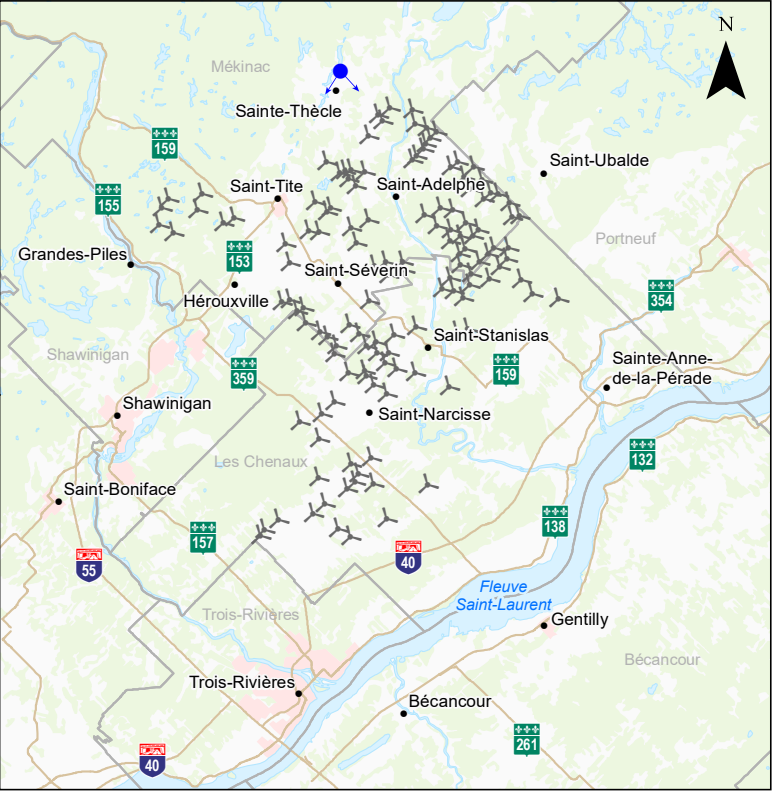
Vue à partir du chemin Saint-Pierre Nord, Sainte-Thècle



Panorama original



Simulation visuelle technique



06.513 km

1/650,000

MTM, fuseau 8, NAD83 (SCRS)

Localisation du point de vue

Éolienne projetée

Prise de photo

Photographie	
Coordonnée X - Y	381 495,74 - 5 188 531,97
MTM, zone	8
Direction de la photographie	175°
Distance focale	28 mm
Hauteur de la prise de photo	1,80 m
Date de la prise de photo	2024/10/25 : 8 h 06

Simulation	
Hauteur de l'éolienne jusqu'au moyeu	120 m
Longueur de pale	90 m
Nombre total d'éoliennes	133

PROJET MAURICIE

Étude d'impact sur l'environnement

SV2 - Simulation visuelle 2

Chemin St-Pierre Nord - Ste-Thècle

Code du document

5376091_4304E0_4E_D50_0002_R00.mxd

Sources :

Adresses Québec, MRNF Québec, janvier 2024

BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002

BDGA, 1/5 000 000, MRNF Québec, 2004

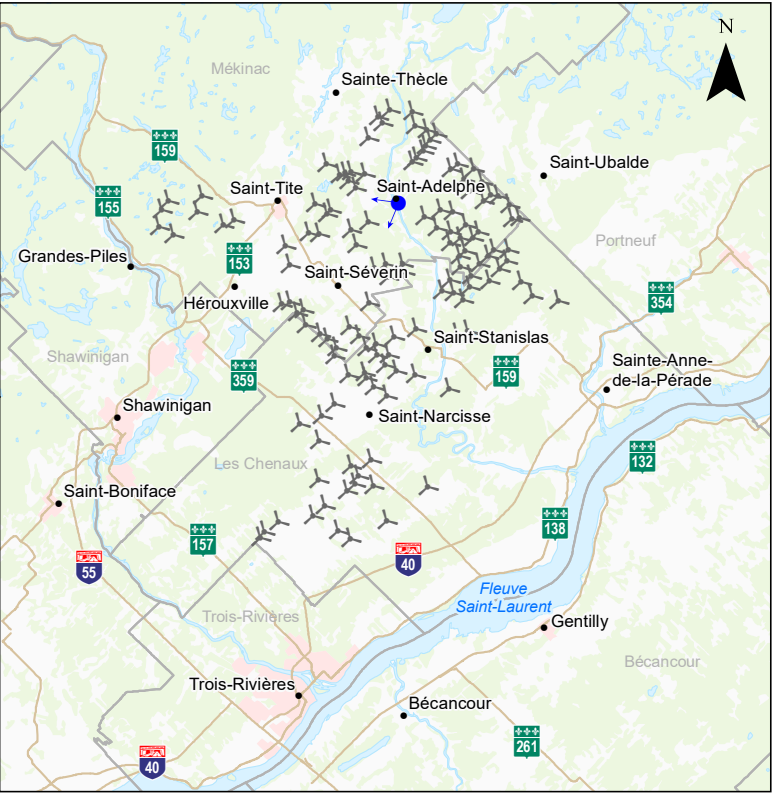
Cliant

TESMauricie H2 inc.

Avril 2025

SV3 - Simulation visuelle 3

Vue à partir de la rue du Moulin, Saint-Adelphe



Localisation du point de vue

Éolienne projetée



Prise de photo

Photographie

Coordonnée X - Y	386 476,48 - 5 177 304,72
MTM, zone	8
Direction de la photographie	240°
Distance focale	28 mm
Hauteur de la prise de photo	1,80 m
Date de la prise de photo	2024/10/25 : 9 h 07

Simulation

Hauteur de l'éolienne jusqu'au moyeu	120 m
Longueur de pale	90 m
Nombre total d'éoliennes	133

Photo originale



Simulation visuelle technique



PROJET MAURICIE
Étude d'impact sur l'environnement

SV3 - Simulation visuelle 3
Rue du Moulin - St-Adelphé

Code du document
5376091_4304E0_4E_D50_0003_R00.mxd

Sources :
Adresses Québec, MRNF Québec, janvier 2024
BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002
BDGA, 1/5 000 000, MRNF Québec, 2004

Cliant
TESMauricie H2 inc.

Avril 2025

SV4 - Simulation visuelle 4

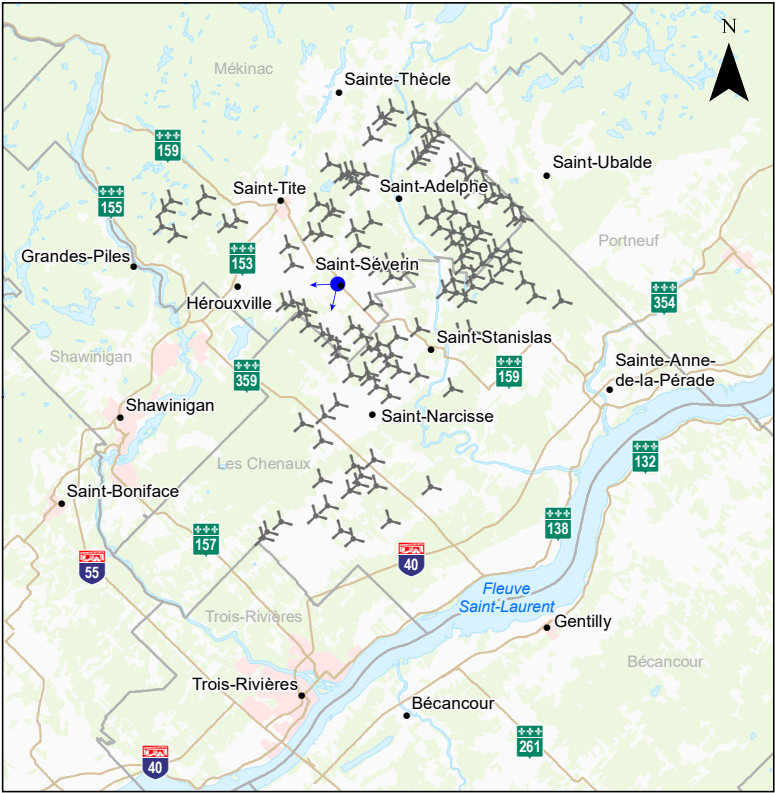
Vue à partir de la Place des Loisirs, Saint-Séverin



Photo originale



Simulation visuelle technique



Localisation du point de vue

Éolienne projetée

Prise de photo

Photographie	
Coordonnée X - Y	380 957,75 - 5 170 353,14
MTM, zone	8
Direction de la photographie	230°
Distance focale	28 mm
Hauteur de la prise de photo	1,80 m
Date de la prise de photo	2024/10/25 : 15 h 34

Simulation	
Hauteur de l'éolienne jusqu'au moyeu	120 m
Longueur de pale	90 m
Nombre total d'éoliennes	133

PROJET MAURICIE Étude d'impact sur l'environnement	SV4 - Simulation visuelle 4 Place des Loisirs - Saint-Séverin
Code du document 5376091_4304E0_4E_D50_0004_R00.mxd	Sources : Adresses Québec, MRNF Québec, janvier 2024 BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002 BDGA, 1/5 000 000, MRNF Québec, 2004
Client TESMauricie H2 inc.	Avril 2025

SV5 - Simulation visuelle 5

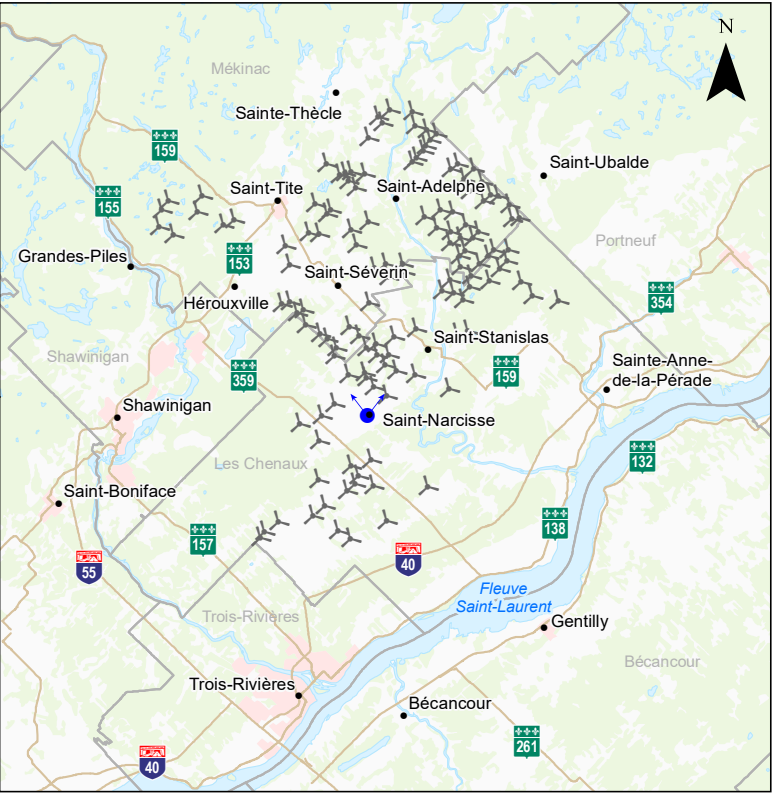
Vue à partir du centre communautaire, Saint-Narcisse



Panorama original



Simulation visuelle technique



06.513 km

1/650,000

MTM, fuseau 8, NAD83 (SCRS)

Localisation du point de vue

Éolienne projetée

Prise de photo

Photographie	
Coordonnée X - Y	383 829,34 - 5 159 012,47
MTM, zone	8
Direction de la photographie	0°
Distance focale	28 mm
Hauteur de la prise de photo	1,80 m
Date de la prise de photo	2024/10/26 : 10 h 09

Simulation	
Hauteur de l'éolienne jusqu'au moyeu	120 m
Longueur de pale	90 m
Nombre total d'éoliennes	133

PROJET MAURICIE

Étude d'impact sur l'environnement

SV5 - Simulation visuelle 5

Centre communautaire - St-Narcisse

Code du document

5376091_4304E0_4E_D50_0005_R00.mxd

Sources :

Adresses Québec, MRNF Québec, janvier 2024

BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002

BDGA, 1/5 000 000, MRNF Québec, 2004

Client

TESMauricie H2 inc.

Avril 2025

SV6 - Simulation visuelle 6

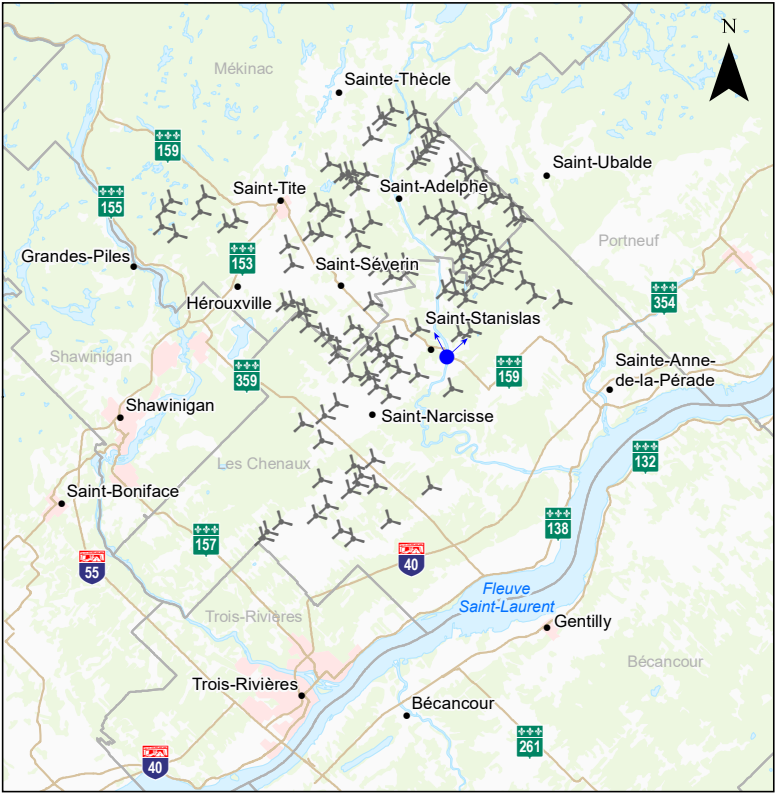
Vue à partir du pont des Bâtisseurs (R159), Saint-Stanislas



Photo originale



Simulation visuelle technique



Localisation du point de vue



Éolienne projetée



Prise de photo

Photographie

Coordonnée X - Y	390 400,93 - 5 164 060,66
MTM, zone	8
Direction de la photographie	10°
Distance focale	28 mm
Hauteur de la prise de photo	1,80 m
Date de la prise de photo	2024/10/01 : 8 h 20

Simulation

Hauteur de l'éolienne jusqu'au moyeu	120 m
Longueur de pale	90 m
Nombre total d'éoliennes	133



PROJET MAURICIE
Étude d'impact sur l'environnement

SV6 - Simulation visuelle 6
Pont des Bâtisseurs - St-Stanislas

Code du document
5376091_4304E0_4E_D50_0006_R00.mxd

Sources :
Adresses Québec, MRNF Québec, janvier 2024
BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002
BDGA, 1/5 000 000, MRNF Québec, 2004

Client
TESMauricie H2 inc.

Avril 2025

SV7 - Simulation visuelle 7

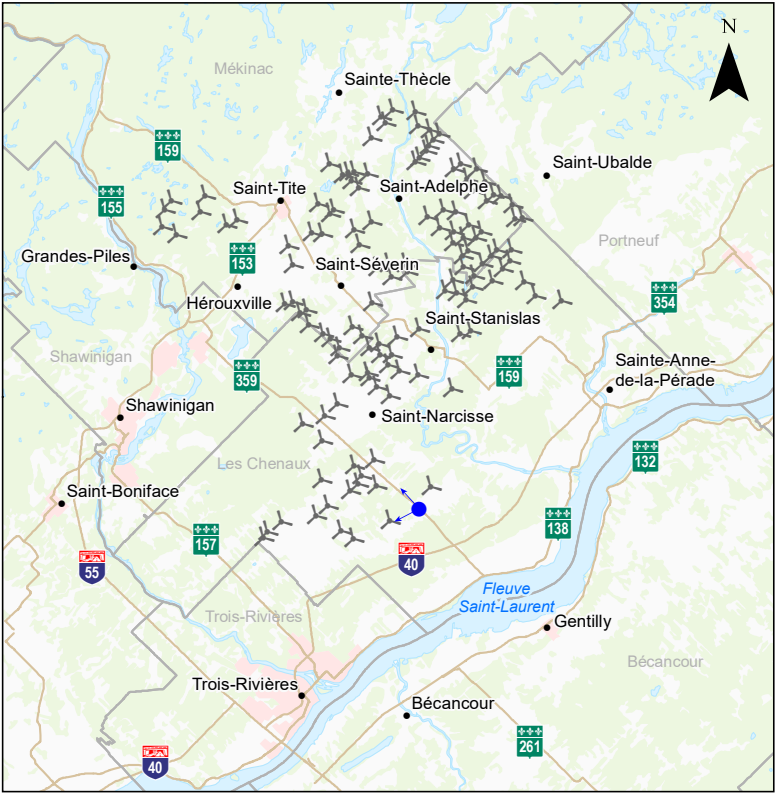
Vue à partir de la route 359, Saint-Luc-de-Vincennes



Photo originale



Simulation visuelle technique



Localisation du point de vue

Éolienne projetée Prise de photo

Photographie	
Coordonnée X - Y	388 010,25 - 5 150 996,91
MTM, zone	8
Direction de la photographie	280°
Distance focale	28 mm
Hauteur de la prise de photo	1,80 m
Date de la prise de photo	2024/10/24 : 10 h 17

Simulation	
Hauteur de l'éolienne jusqu'au moyeu	120 m
Longueur de pale	90 m
Nombre total d'éoliennes	133

<div><div></div><div></div></div>	
PROJET MAURICIE Étude d'impact sur l'environnement	SV7 - Simulation visuelle 7 Route 359 - St-Luc-de-Vincennes
Code du document 5376091_4304E0_4E_D50_0007_R00.mxd	Sources : Adresses Québec, MRNF Québec, janvier 2024 BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002 BDGA, 1/5 000 000, MRNF Québec, 2004
Cliant TESMauricie H2 inc.	Avril 2025

SV8 - Simulation visuelle 8

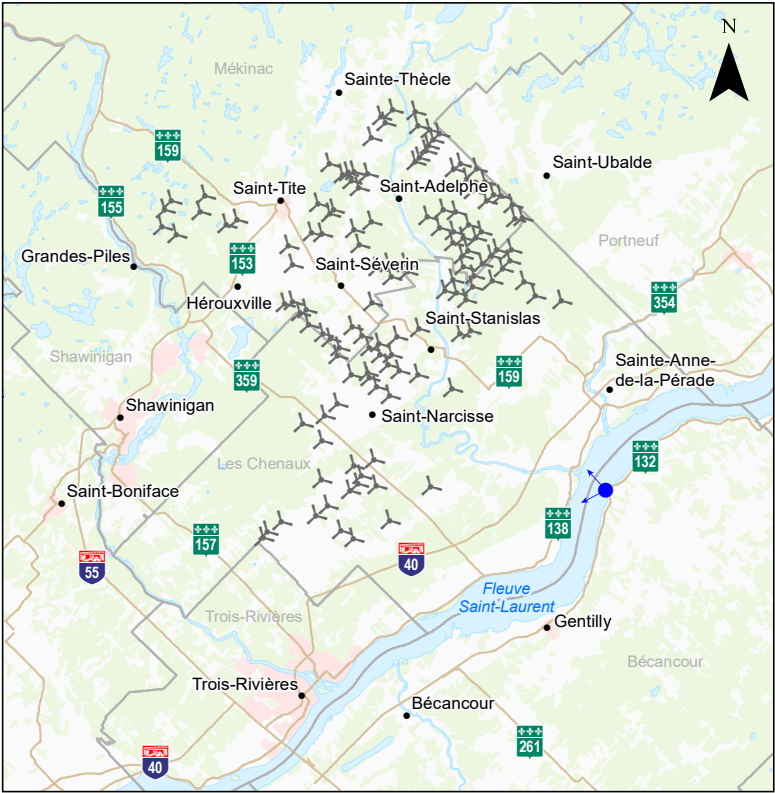
Vue à partir du belvédère de la Pointe de l'Église, Saint-Pierre-les-Becquets



Photo originale



Simulation visuelle technique



Localisation du point de vue

Éolienne projetée Prise de photo

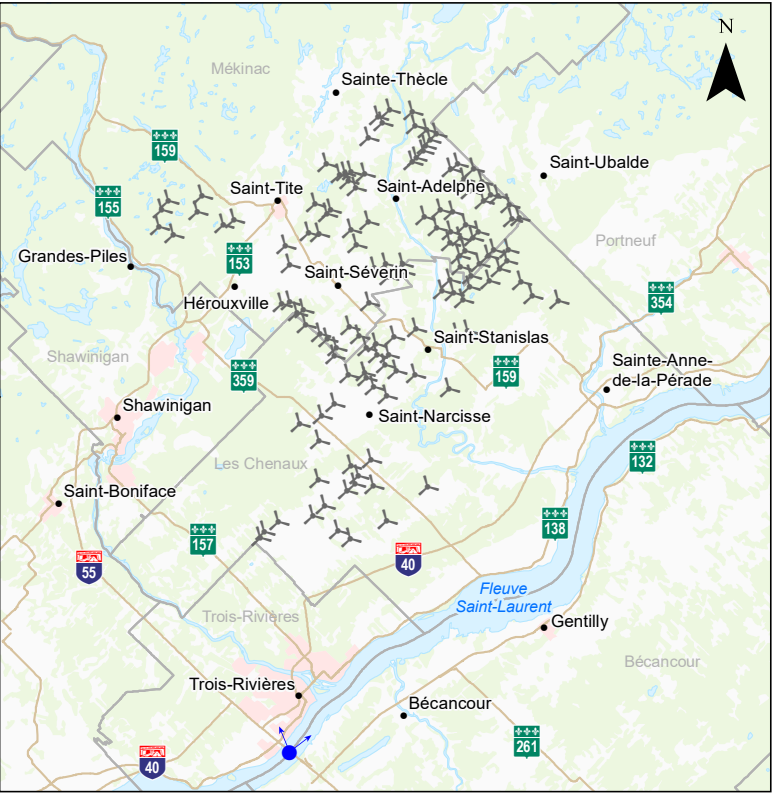
Photographie		
Coordonnée X - Y	404 062,76 - 5 152 578,76	
MTM, zone	8	
Direction de la photographie	280°	
Distance focale	28 mm	
Hauteur de la prise de photo	1,80 m	
Date de la prise de photo	2024/10/01 : 8 h 20	

Simulation		
Hauteur de l'éolienne jusqu'au moyeu	120 m	
Longueur de pale	90 m	
Nombre total d'éoliennes	133	

<div><div></div><div>PROJET MAURICIE Étude d'impact sur l'environnement</div></div>		<div><div></div><div>SV8 - Simulation visuelle 8 Belvédère - St-Pierre-les-Becquets</div></div>
Code du document 5376091_4304E0_4E_D50_0008_R00.mxd		Sources : Adresses Québec, MRNF Québec, janvier 2024 BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002 BDGA, 1/5 000 000, MRNF Québec, 2004
Client TESMauricie H2 inc.		Avril 2025

SV9 - Simulation visuelle 9

Vue à partir du pont Laviolette, Trois-Rivières



0 6.5 13 km
1/650,000
MTM, fuseau 8, NAD83 (SCRS)

Localisation du point de vue

 Éolienne projetée  Prise de photo

Panorama original





Simulation visuelle technique



Photographie		
Coordonnée X - Y	377 136,16 - 5 130 052,08	
MTM, zone	8	
Direction de la photographie	15°	
Distance focale	28 mm	
Hauteur de la prise de photo	1,80 m	
Date de la prise de photo	2024/11/20 : 10 h 59	

Simulation		
Hauteur de l'éolienne jusqu'au moyeu	120 m	
Longueur de pale	90 m	
Nombre total d'éoliennes	133	

 	
PROJET MAURICIE Étude d'impact sur l'environnement	SV9 - Simulation visuelle 9 Pont Laviolette - Trois-Rivières
Code du document 5376091_4304E0_4E_D50_0009_R00.mxd	Sources : Adresses Québec, MRNF Québec, janvier 2024 BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002 BDGA, 1/5 000 000, MRNF Québec, 2004
Client TESMauricie H2 inc.	Avril 2025

SV10 - Simulation visuelle 10

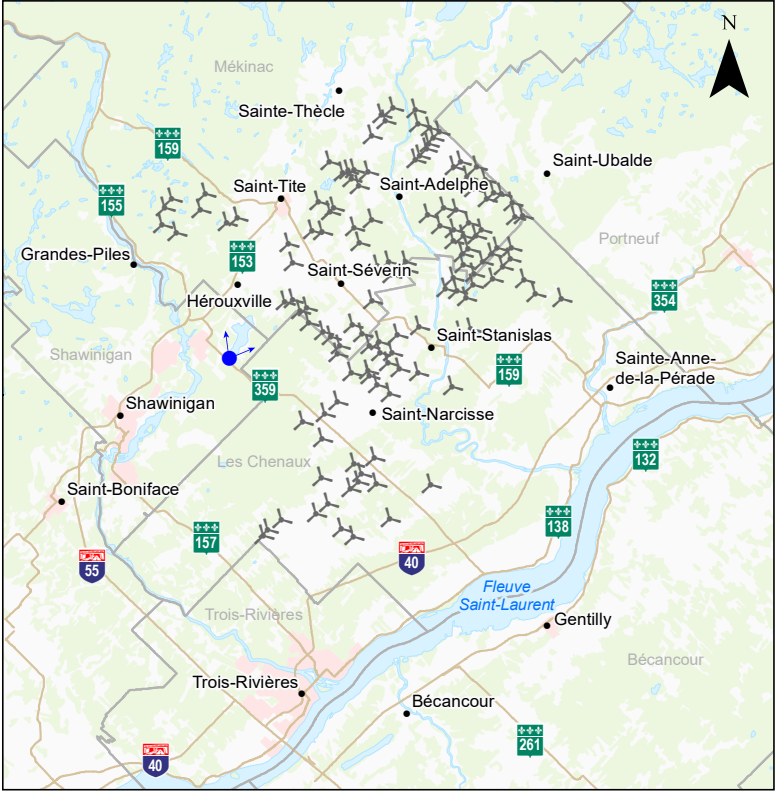
Vue à partir du parc de la Plage-Idéale, secteur Lac-à-la-Tortue, Shawinigan



Panorama original



Simulation visuelle technique



Localisation du point de vue

Éolienne projetée Prise de photo

Photographie	
Coordonnée X - Y	371 669,41 - 5 163 794,87
MTM, zone	8
Direction de la photographie	30°
Distance focale	28 mm
Hauteur de la prise de photo	1,80 m
Date de la prise de photo	2024/09/30 : 10 h 28

Simulation	
Hauteur de l'éolienne jusqu'au moyeu	120 m
Longueur de pale	90 m
Nombre total d'éoliennes	133

<div><div></div><div></div></div>	
PROJET MAURICIE Étude d'impact sur l'environnement	SV10 - Simulation visuelle 10 Plage-Idéale - Lac-à-la-Tortue
Code du document 5376091_4304E0_4E_D50_0010_R00.mxd	Sources : Adresses Québec, MRNF Québec, janvier 2024 BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002 BDGA, 1/5 000 000, MRNF Québec, 2004
Client TESMauricie H2 inc.	Avril 2025

SV11 - Simulation visuelle 11

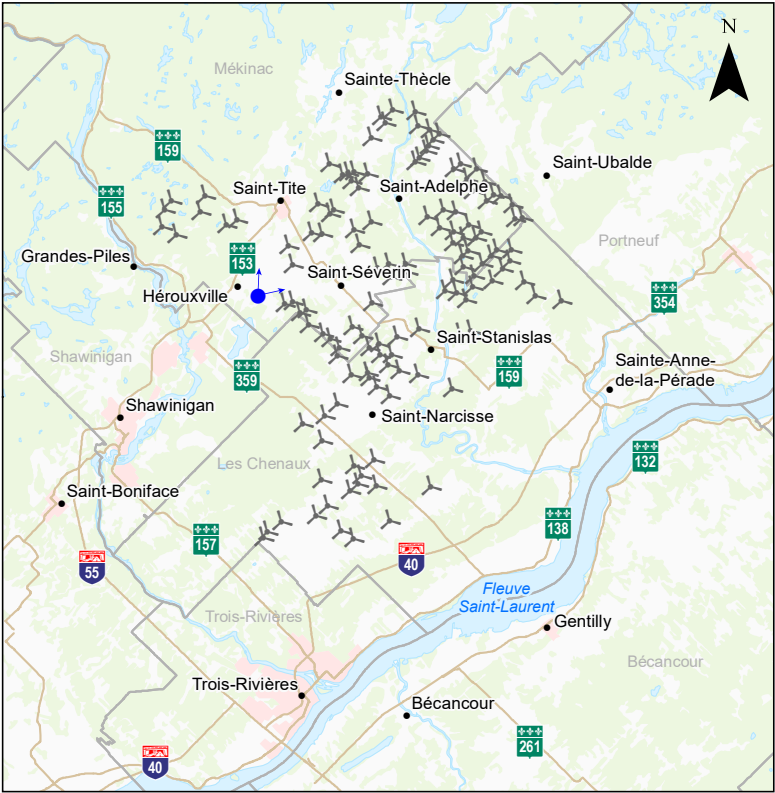
Vue à partir du rang Saint-Pierre Sud, Hérouxville



Photo originale



Simulation visuelle technique





Localisation du point de vue

Éolienne projetée Prise de photo

Photographie	
Coordonnée X - Y	374 155,94 - 5 169 351,14
MTM, zone	8
Direction de la photographie	40°
Distance focale	28 mm
Hauteur de la prise de photo	1,80 m
Date de la prise de photo	2024/09/30 : 12 h 04

Simulation	
Hauteur de l'éolienne jusqu'au moyeu	120 m
Longueur de pale	90 m
Nombre total d'éoliennes	133



PROJET MAURICIE Étude d'impact sur l'environnement	SV11 - Simulation visuelle 11 Rang St-Pierre Sud - Hérouxville
Code du document 5376091_4304E0_4E_D50_0011_R00.mxd	Sources : Adresses Québec, MRNF Québec, janvier 2024 BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002 BDGA, 1/5 000 000, MRNF Québec, 2004
Client TESMauricie H2 inc.	Avril 2025

SV12 - Simulation visuelle 12

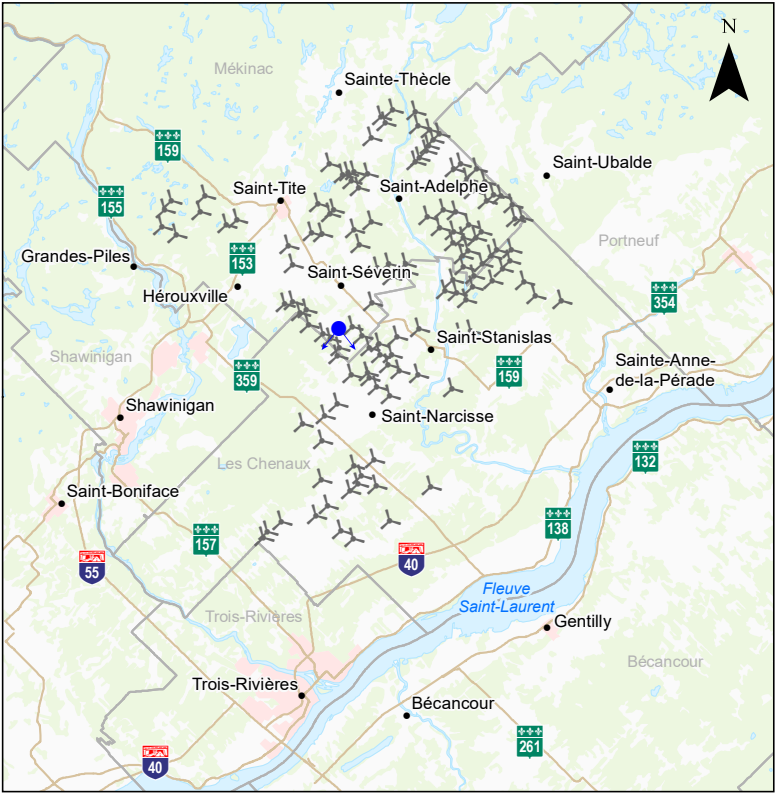
Vue à partir du chemin de la Côte-Saint-Paul, Saint-Séverin



Photo originale



Simulation visuelle technique



Localisation du point de vue

Éolienne projetée Prise de photo

Photographie		
Coordonnée X - Y	381 046,83 - 5 166 559,88	
MTM, zone	8	
Direction de la photographie	180°	
Distance focale	28 mm	
Hauteur de la prise de photo	1,80 m	
Date de la prise de photo	2024/10/26 : 9 h 29	

Simulation	
Hauteur de l'éolienne jusqu'au moyeu	120 m
Longueur de pale	90 m
Nombre total d'éoliennes	133

PROJET MAURICIE
Étude d'impact sur l'environnement

SV12 - Simulation visuelle 12
Chemin de la Côte-St-Paul - St-Séverin

Code du document
5376091_4304E0_4E_D50_0012_R00.mxd

Sources :
Adresses Québec, MRNF Québec, janvier 2024
BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002
BDGA, 1/5 000 000, MRNF Québec, 2004

Cliant
TESMauricie H2 inc.

Avril 2025

SV13 - Simulation visuelle 13

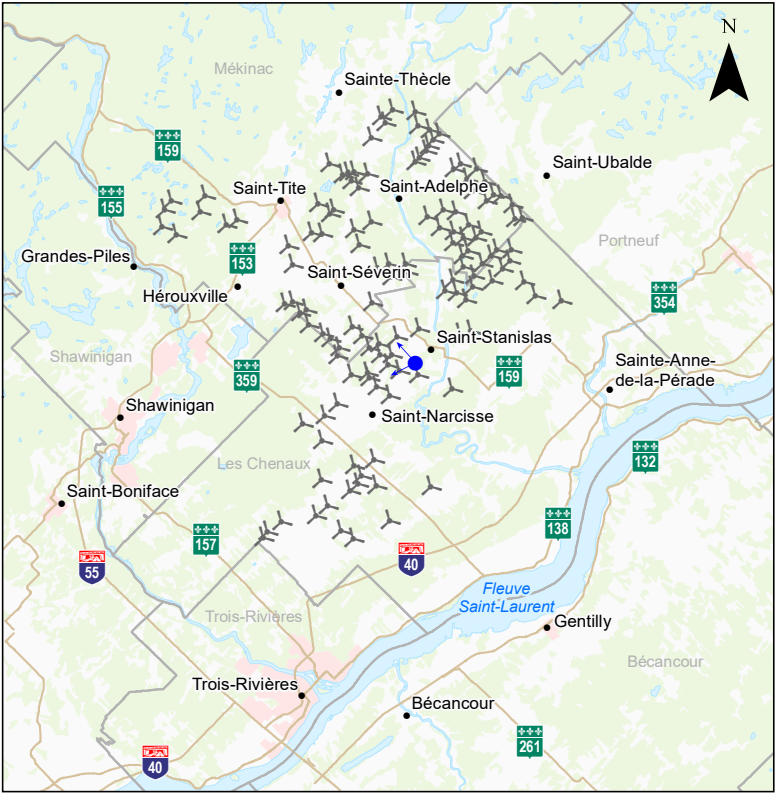
Vue à partir du chemin de la Côte-Saint-Louis, Saint-Stanislas



Photo originale



Simulation visuelle technique



Localisation du point de vue

Éolienne projetée



Prise de photo

Photographie

Coordonnée X - Y	387 679,33 - 5 163 553,76
MTM, zone	8
Direction de la photographie	280°
Distance focale	28 mm
Hauteur de la prise de photo	1,80 m
Date de la prise de photo	2024/10/26 : 8 h 44

Simulation

Hauteur de l'éolienne jusqu'au moyeu	120 m
Longueur de pale	90 m
Nombre total d'éoliennes	133



PROJET MAURICIE
Étude d'impact sur l'environnement

SV13 - Simulation visuelle 13
Chemin de la Côte-Saint-Louis - St-Stanislas

Code du document
5376091_4304E0_4E_D50_0013_R00.mxd

Sources :
Adresses Québec, MRNF Québec, janvier 2024
BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002
BDGA, 1/5 000 000, MRNF Québec, 2004

Cliant
TESMauricie H2 inc.

Avril 2025

SV14 - Simulation visuelle 14

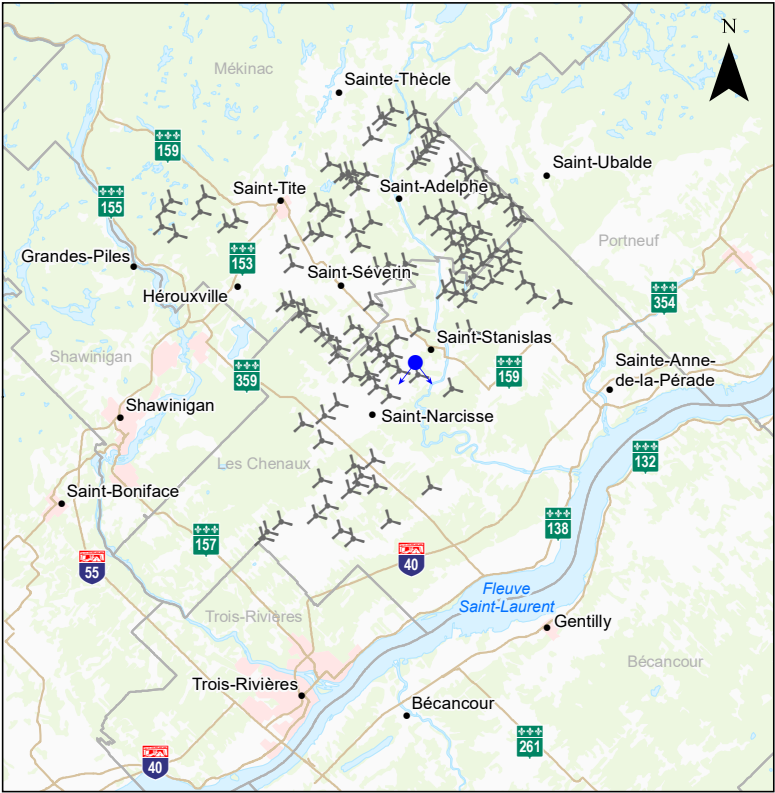
Vue à partir du chemin de la Côte-Saint-Louis, Saint-Stanislas



Photo originale



Simulation visuelle technique



0 6.5 13 km
1/650,000
MTM, fuseau 8, NAD83 (SCRS)

Localisation du point de vue



Éolienne projetée



Prise de photo

Photographie

Coordonnée X - Y	387 686,91 - 5 163 543,94
MTM, zone	8
Direction de la photographie	180°
Distance focale	28 mm
Hauteur de la prise de photo	1,80 m
Date de la prise de photo	2024/10/26 : 8 h 44

Simulation

Hauteur de l'éolienne jusqu'au moyeu	120 m
Longueur de pale	90 m
Nombre total d'éoliennes	133



PROJET MAURICIE
Étude d'impact sur l'environnement

SV14 - Simulation visuelle 14
Chemin de la Côte-St-Louis - St-Stanislas

Code du document
5376091_4304E0_4E_D50_0014_R00.mxd

Sources :
Adresses Québec, MRNF Québec, janvier 2024
BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002
BDGA, 1/5 000 000, MRNF Québec, 2004

Cliant
TESMauricie H2 inc.

Avril 2025

SV15 - Simulation visuelle 15

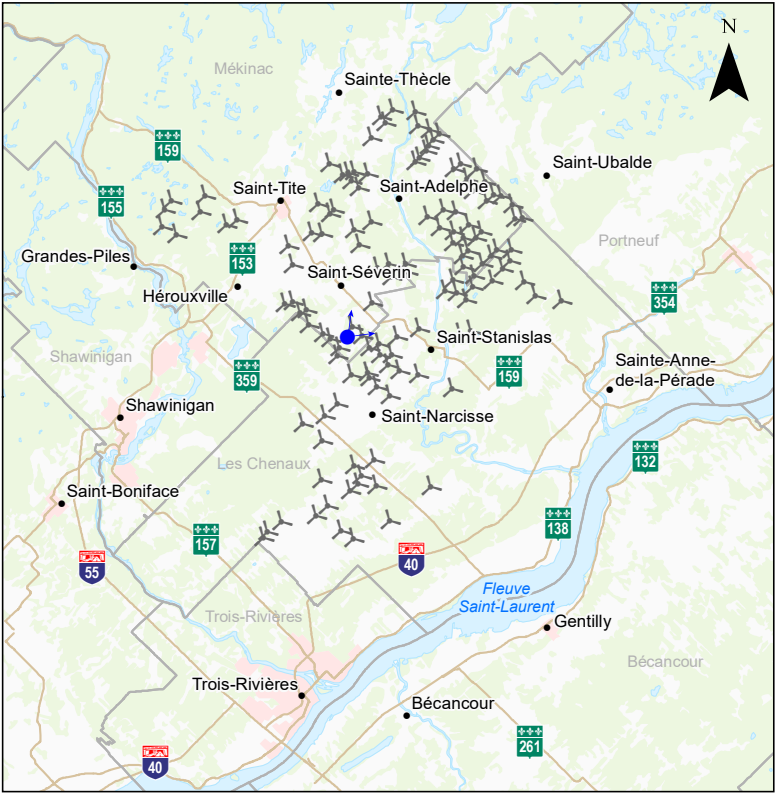
Vue à partir du chemin de la Côte-Saint-Paul, Saint-Séverin



Photo originale



Simulation visuelle technique



Localisation du point de vue

Éolienne projetée Prise de photo

Photographie	
Coordonnée X - Y	381 831,4 - 5 165 776,62
MTM, zone	8
Direction de la photographie	45°
Distance focale	28 mm
Hauteur de la prise de photo	1,80 m
Date de la prise de photo	2024/10/26 : 9 h 22

Simulation	
Hauteur de l'éolienne jusqu'au moyeu	120 m
Longueur de pale	90 m
Nombre total d'éoliennes	133

<div><div></div><div></div></div>	
PROJET MAURICIE Étude d'impact sur l'environnement	SV15 - Simulation visuelle 15 Chemin de la Côte-St-Paul - St-Séverin
Code du document 5376091_4304E0_4E_D50_0015_R00.mxd	Sources : Adresses Québec, MRNF Québec, janvier 2024 BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002 BDGA, 1/5 000 000, MRNF Québec, 2004
Cliant TESMauricie H2 inc.	Avril 2025

SV16 - Simulation visuelle 16

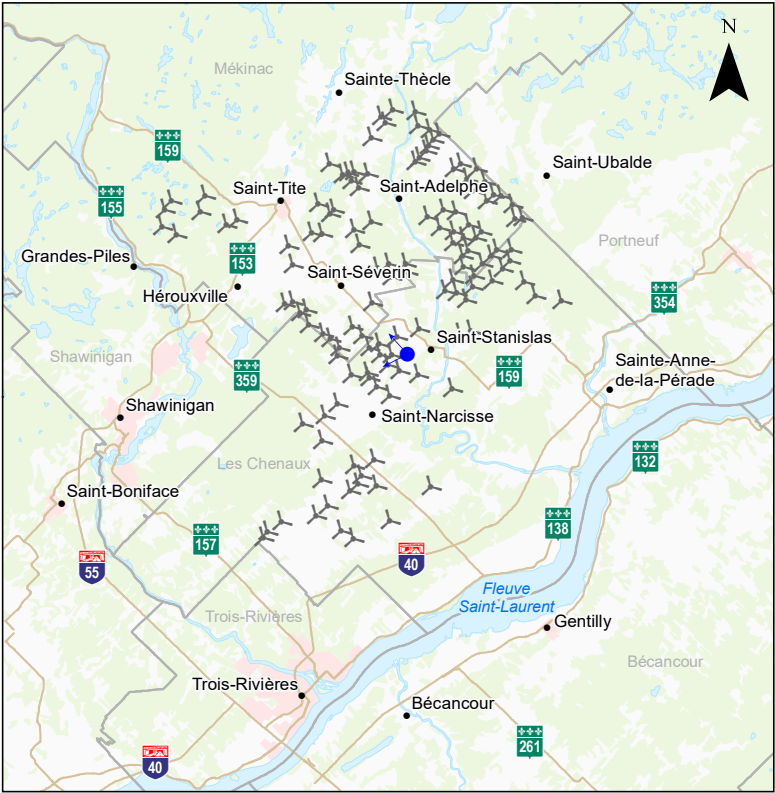
Vue à partir du chemin de la Côte-Saint-Louis, Saint-Stanislas



Photo originale



Simulation visuelle technique



0 6.5 13 km
1/650,000
MTM, fuseau 8, NAD83 (SCRS)

Localisation du point de vue



Éolienne projetée



Prise de photo

Photographie

Coordonnée X - Y	386 991,24 - 5 164 306,93
MTM, zone	8
Direction de la photographie	280°
Distance focale	28 mm
Hauteur de la prise de photo	1,80 m
Date de la prise de photo	2024/10/26 : 8 h 24

Simulation

Hauteur de l'éolienne jusqu'au moyeu	120 m
Longueur de pale	90 m
Nombre total d'éoliennes	133



PROJET MAURICIE
Étude d'impact sur l'environnement

SV16 - Simulation visuelle 16
Chemin de la Côte-St-Louis - St-Stanislas

Code du document
5376091_4304E0_4E_D50_0016_R00.mxd

Sources :
Adresses Québec, MRNF Québec, janvier 2024
BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002
BDGA, 1/5 000 000, MRNF Québec, 2004

Cliant
TESMauricie H2 inc.

Avril 2025

SV17 - Simulation visuelle 17

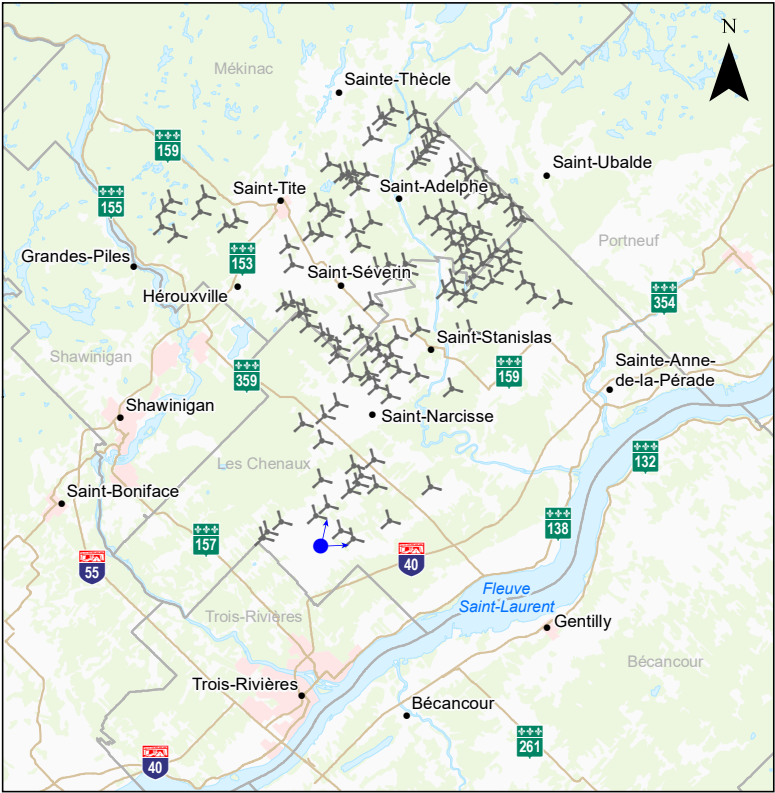
Vue à partir de la route 352, Saint-Maurice



Photo originale



Simulation visuelle technique





Localisation du point de vue

Éolienne projetée Prise de photo

Photographie	
Coordonnée X - Y	379 551,77 - 5 147 754,59
MTM, zone	8
Direction de la photographie	50°
Distance focale	28 mm
Hauteur de la prise de photo	1,80 m
Date de la prise de photo	2024/10/01 : 9 h 47

Simulation	
Hauteur de l'éolienne jusqu'au moyeu	120 m
Longueur de pale	90 m
Nombre total d'éoliennes	133



PROJET MAURICIE Étude d'impact sur l'environnement	SV17 - Simulation visuelle 17 Route 352 - St-Maurice
Code du document 5376091_4304E0_4E_D50_0017_R00.mxd	Sources : Adresses Québec, MRNF Québec, janvier 2024 BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002 BDGA, 1/5 000 000, MRNF Québec, 2004
Client TESMauricie H2 inc.	Avril 2025

SV18 - Simulation visuelle 18

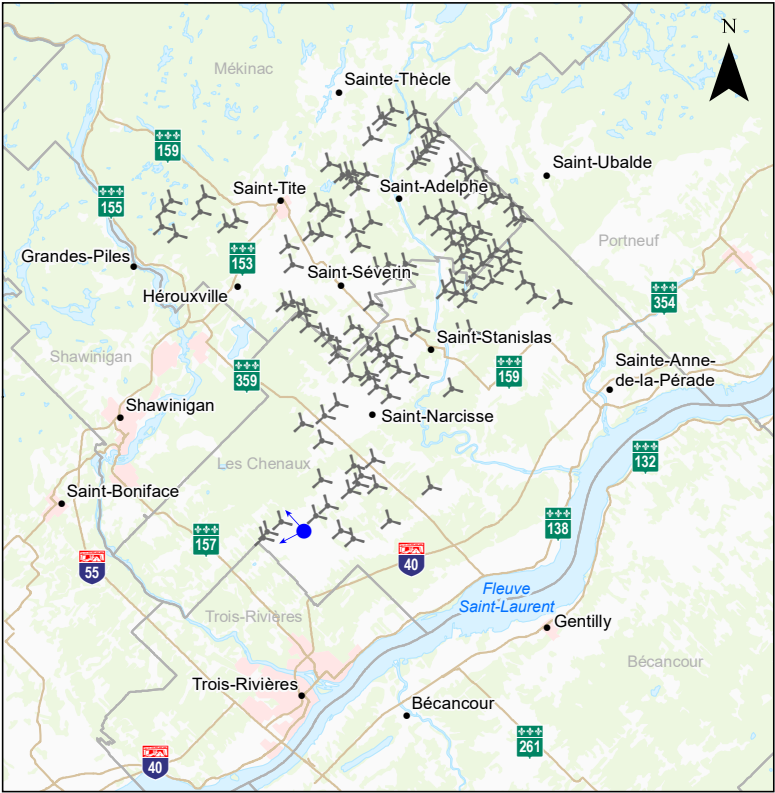
Vue à partir de la rue Notre-Dame, Saint-Maurice



Photo originale



Simulation visuelle technique



Localisation du point de vue

Éolienne projetée

Prise de photo

Photographie	
Coordonnée X - Y	378 070,48 - 5 149 093,99
MTM, zone	8
Direction de la photographie	280°
Distance focale	28 mm
Hauteur de la prise de photo	1,80 m
Date de la prise de photo	2024/10/01 : 9 h 37

Simulation	
Hauteur de l'éolienne jusqu'au moyeu	120 m
Longueur de pale	90 m
Nombre total d'éoliennes	133

<div><div></div><div></div></div>	
PROJET MAURICIE Étude d'impact sur l'environnement	SV18 - Simulation visuelle 18 Rue Notre-Dame - St-Maurice
Code du document 5376091_4304E0_4E_D50_0018_R00.mxd	Sources : Adresses Québec, MRNF Québec, janvier 2024 BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002 BDGA, 1/5 000 000, MRNF Québec, 2004
Client TESMauricie H2 inc.	Avril 2025

SV19 - Simulation visuelle 19

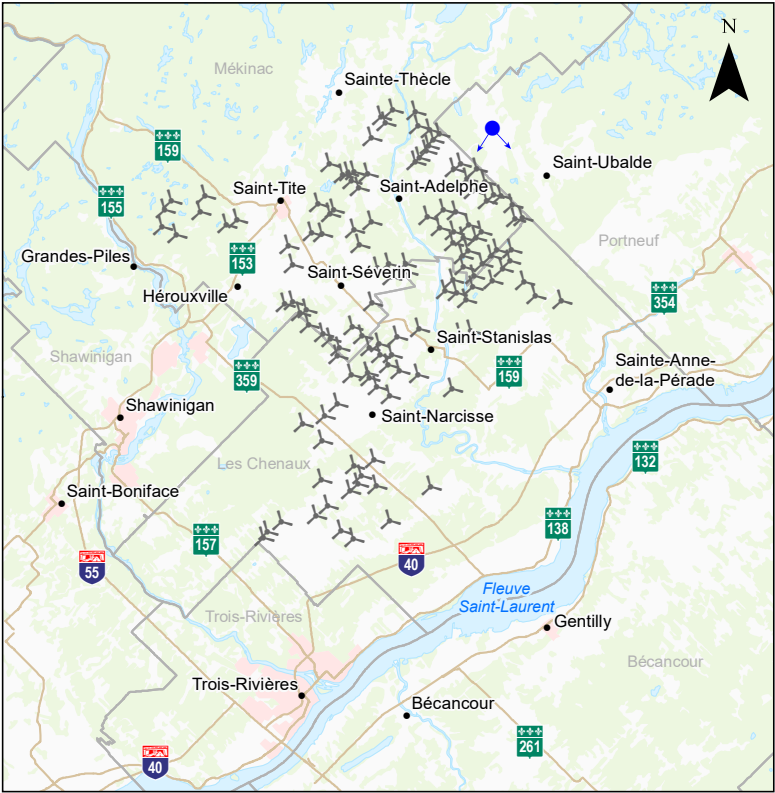
Vue à partir du rang Saint-Achille (R153), Saint-Ubalde



Photo originale



Simulation visuelle technique



Localisation du point de vue

Éolienne projetée Prise de photo

Photographie	
Coordonnée X - Y	394 267 - 5 183 732,05
MTM, zone	8
Direction de la photographie	175°
Distance focale	28 mm
Hauteur de la prise de photo	1,80 m
Date de la prise de photo	2024/09/30 : 15 h 25

Simulation	
Hauteur de l'éolienne jusqu'au moyeu	120 m
Longueur de pale	90 m
Nombre total d'éoliennes	133

PROJET MAURICIE
Étude d'impact sur l'environnement

SV19 - Simulation visuelle 19
Rang St-Achille - St-Ubalde

Code du document
5376091_4304E0_4E_D50_0019_R00.mxd

Sources :
Adresses Québec, MRNF Québec, janvier 2024
BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002
BDGA, 1/5 000 000, MRNF Québec, 2004

Client
TESMauricie H2 inc.

Avril 2025

SV20 - Simulation visuelle 20

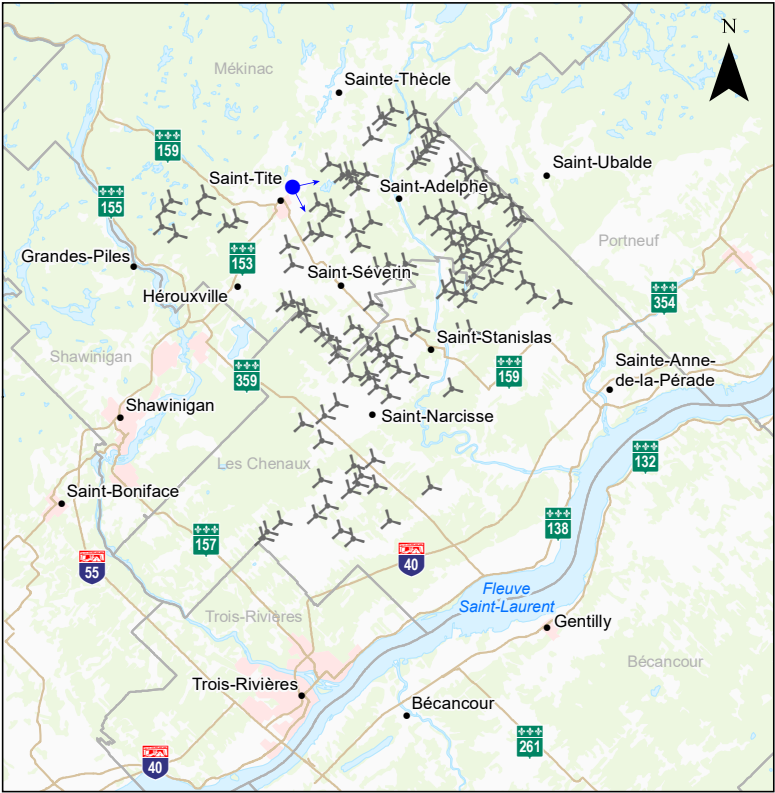
Vue à partir de la route 153, Saint-Tite



Photo originale



Simulation visuelle technique



0 6.5 13 km

1/650,000
MTM, fuseau 8, NAD83 (SCRS)

Localisation du point de vue



Éolienne projetée



Prise de photo

Photographie

Coordonnée X - Y	377 138,15 - 5 178 642,06
MTM, zone	8
Direction de la photographie	115°
Distance focale	28 mm
Hauteur de la prise de photo	1,80 m
Date de la prise de photo	2024/09/30 : 14 h 14

Simulation

Hauteur de l'éolienne jusqu'au moyeu	120 m
Longueur de pale	90 m
Nombre total d'éoliennes	133



PROJET MAURICIE
Étude d'impact sur l'environnement

SV20 - Simulation visuelle 20
Route 153 - Saint-Tite

Code du document
5376091_4304E0_4E_D50_0020_R00.mxd

Sources :
Adresses Québec, MRNF Québec, janvier 2024
BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002
BDGA, 1/5 000 000, MRNF Québec, 2004

Client
TESMauricie H2 inc.

Avril 2025

SV21 - Simulation visuelle 21

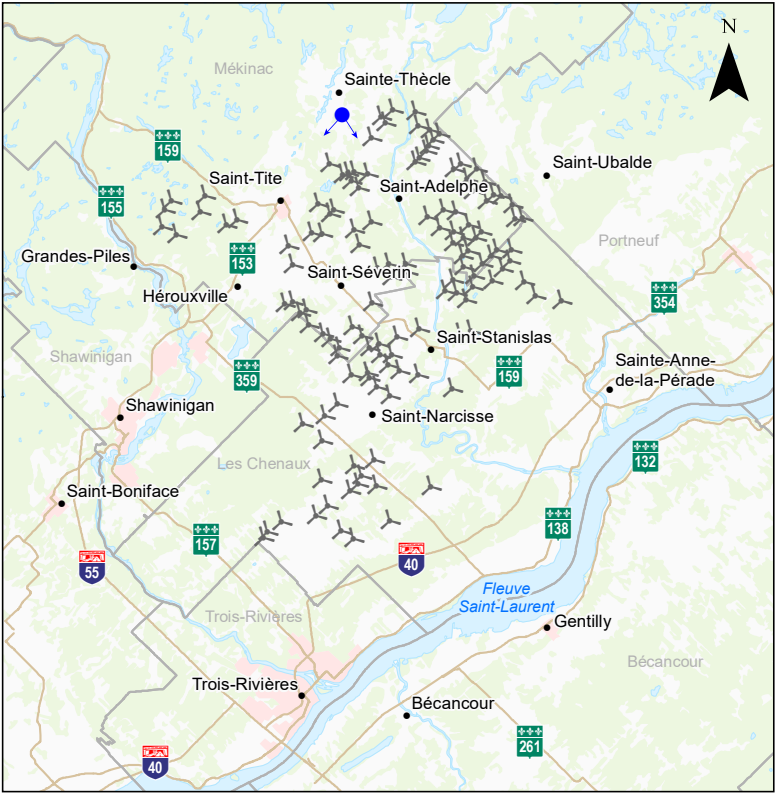
Vue à partir de la route 153, Sainte-Thècle



Photo originale



Simulation visuelle technique



Localisation du point de vue

Éolienne projetée

Prise de photo

Photographie	
Coordonnée X - Y	381 382,34 - 5 184 913,02
MTM, zone	8
Direction de la photographie	185°
Distance focale	28 mm
Hauteur de la prise de photo	1,80 m
Date de la prise de photo	2024/09/30 : 14 h 33

Simulation	
Hauteur de l'éolienne jusqu'au moyeu	120 m
Longueur de pale	90 m
Nombre total d'éoliennes	133

<div><div></div><div></div></div>	
PROJET MAURICIE Étude d'impact sur l'environnement	SV21 - Simulation visuelle 21 Route 153 - Ste-Thècle
Code du document 5376091_4304E0_4E_D50_0021_R00.mxd	Sources : Adresses Québec, MRNF Québec, janvier 2024 BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002 BDGA, 1/5 000 000, MRNF Québec, 2004
Client TESMauricie H2 inc.	Avril 2025

SV22 - Simulation visuelle 22

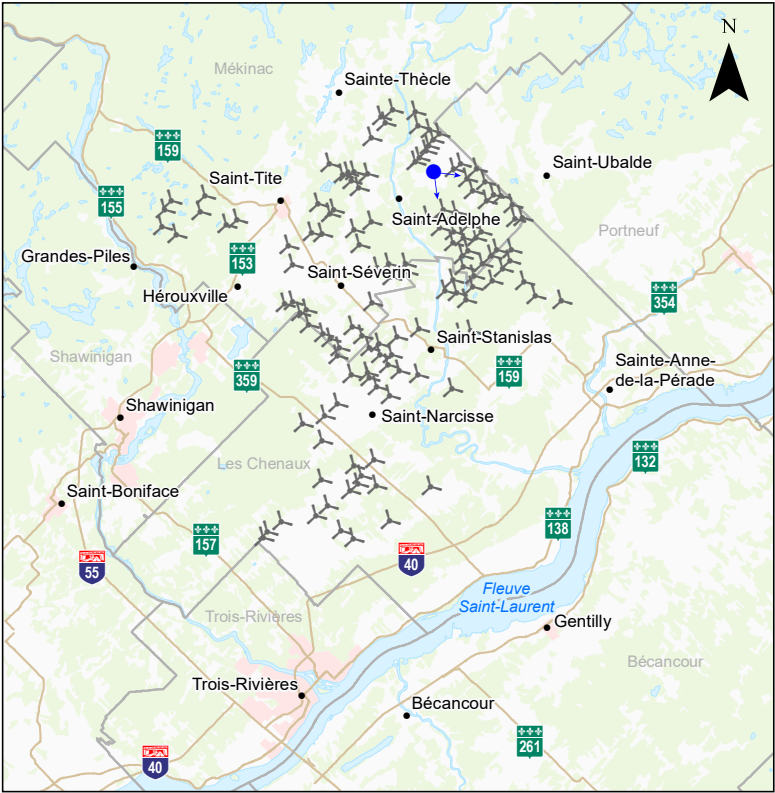
Vue à partir du rang Saint-Joseph, Saint-Adelphe



Photo originale



Simulation visuelle technique



Localisation du point de vue

Éolienne projetée Prise de photo

Photographie	
Coordonnée X - Y	389 248,37 - 5 180 002,96
MTM, zone	8
Direction de la photographie	135°
Distance focale	28 mm
Hauteur de la prise de photo	1,80 m
Date de la prise de photo	2024/10/25 : 8 h 45

Simulation	
Hauteur de l'éolienne jusqu'au moyeu	120 m
Longueur de pale	90 m
Nombre total d'éoliennes	133

PROJET MAURICIE
Étude d'impact sur l'environnement

Code du document
5376091_4304E0_4E_D50_0022_R00.mxd

SV22 - Simulation visuelle 22
Rang St-Joseph - St-Adelphe

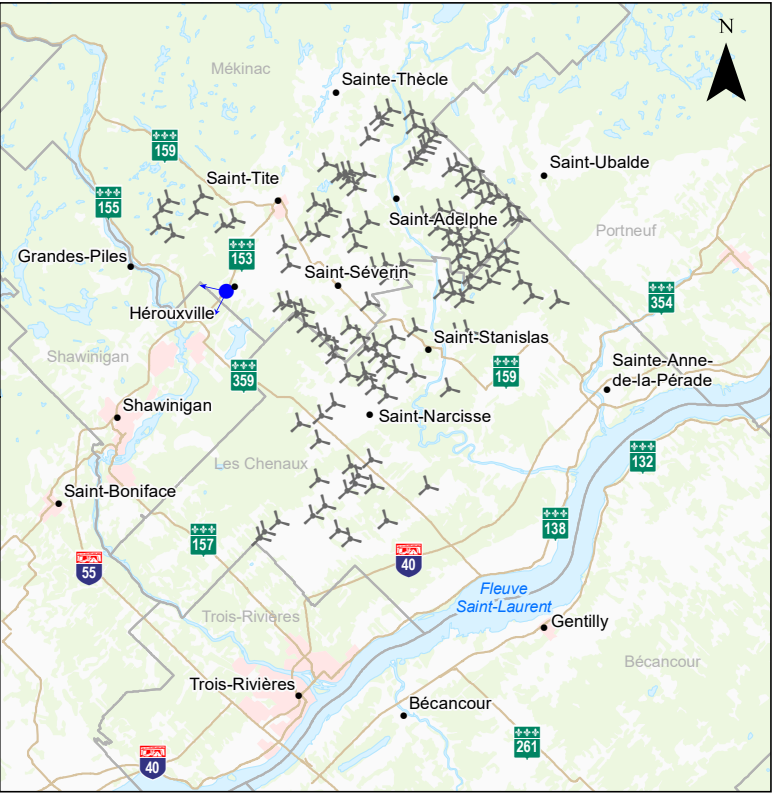
Sources :
Adresses Québec, MRNF Québec, janvier 2024
BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002
BDGA, 1/5 000 000, MRNF Québec, 2004

Cliant
TESMauricie H2 inc.

Avril 2025

SV23 - Simulation visuelle 23

Vue à partir de la route 153, Hérouxville



Localisation du point de vue

Éolienne projetée Prise de photo

Photo originale





Simulation visuelle technique



Photographie	
Coordonnée X - Y	371 665,91 - 5 169725,82
MTM, zone	8
Direction de la photographie	245°
Distance focale	28 mm
Hauteur de la prise de photo	1,80 m
Date de la prise de photo	2024/09/30 : 11 h 45

Simulation	
Hauteur de l'éolienne jusqu'au moyeu	120 m
Longueur de pale	90 m
Nombre total d'éoliennes	133



PROJET MAURICIE
Étude d'impact sur l'environnement

Code du document
5376091_4304E0_4E_D50_0023_R00.mxd

Client
TESMauricie H2 inc.

SV23 - Simulation visuelle 23
Route 153 - Hérouxville

Sources :
Adresses Québec, MRNF Québec, janvier 2024
BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002
BDGA, 1/5 000 000, MRNF Québec, 2004

Avril 2025



E-23 Analyse des risques d'éblouissement solaire

Rapport d'analyse des risques d'éblouissement solaire

TESMauricie H2 Inc.

Le 20 mars 2025

699440-ATR-4160-ER004E0-0001-F_00

Projet Mauricie

Page de signatures

Approuvé par:



Mohamed Makky
Project Manager

Avis

Ce document et son contenu ont été préparés et sont destinés uniquement à des fins d'information et d'utilisation en relation avec ce document.

AtkinsRéalis Canada Inc. n'assume aucune responsabilité envers toute autre partie concernant ou découlant de ou en relation avec ce document et/ou son contenu.

Ce document a 55 pages y compris la couverture.

Historique du document

Titre du document: Rapport d'analyse des risques d'éblouissement solaire

Référence du document: 699440-ATR-4160-ER004E0-0001-F_00

Révision	Description de l'objectif	Originaire	Vérifié	Révisé	Autorisé	Date
PB	Pour revue et commentaires.	J. Kim (GCR)	J. Mah (GCR)	--	M. Makky (ATR)	2025-02-25
00	Pour approbation. Les commentaires du client y ont été intégrés.	J. Mah (GCR)	A. Van Horne (GCR)	--	M. Makky (ATR)	2025-03-20

Approbation du client

Client	TESMauricie H2 Inc
Projet	Projet Mauricie
Numéro de travail	
Signature du client/date	

Projet Mauricie

Rapport d'analyse des risques d'éblouissement solaire

Client : AtkinsRéalis Canada Inc.

Référence : 24-039

Version 1.0

Le 18 mars 2025



Rapport préparé pour: AtkinsRéalis Canada Inc.

Historique des versions	Auteur	Révisé par	Approuvé par	Date d'émission	Détails
V1.0	Joshua Kim	Jason Mah 17 mars 2025	Alex Van Horne 17 mars 2025	18 mars 2025	Publié comme rapport final

Rapport préparé par :
Green Cat Renewables Canada Corporation

A stylized, handwritten signature in black ink, appearing to read 'Joshua Kim'.

Joshua Kim, B.ing., E.I.T.
EIT énergie renouvelable
587.577.2521
joshua.kim@greencatrenewables.ca

Rapport révisé par :
Green Cat Renewables Canada Corporation

A stylized, handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jason Mah'.

Jason Mah, B.Sc., P.ing.
Responsable technique
403.899.8189
jason.mah@greencatrenewables.ca

Résumé exécutif

Le projet Mauricie (le Projet) est une installation de production d'hydrogène vert et de GNR 3G proposée par TESMauricie H2 inc. ci-après « TES Canada », située à Shawinigan, Québec.

Le Projet prévoit l'intégration d'une centrale solaire photovoltaïque (PV) d'une capacité de production de 260 MW_{DC}/200 MW_{AC}, qui fournira de l'électricité renouvelable pour alimenter le site industriel. AtkinsRéalis Canada Inc. (AtkinsRéalis), agissant au nom de TES Canada, a mandaté Green Cat Renewables Canada Corporation (GCR) pour réaliser l'analyse des risques d'éblouissement solaire du Projet et d'en rédiger le rapport (SGHAR). Le Projet comprend des panneaux solaires photovoltaïques montés au sol avec une inclinaison fixe (FT).

GCR utilise le logiciel GlareGauge de ForgeSolar pour évaluer les installations photovoltaïques (PV) saisies par l'utilisateur en ce qui concerne les risques d'éblouissement sur les routes, les infrastructures aéronautiques et autres récepteurs sensibles identifiés. Le logiciel évalue l'occurrence de l'éblouissement minute par minute. Si un éblouissement est anticipé, chaque minute d'éblouissement en fonction de l'irradiance rétinienne et de l'angle sous-tendu est représentée sur un graphique de risques. L'irradiance rétinienne et l'angle sous-tendu permettent de prédire le risque oculaire associé à l'éblouissement, soit : vert (faible risque d'image rémanente), jaune (risque d'image rémanente temporaire) ou rouge (risque de lésion rétinienne). Le logiciel ne prend pas en compte les obstacles tels que les arbres, les collines, les bâtiments, etc., entre le site solaire où les panneaux PV sont déployés et le récepteur d'éblouissement. Les résultats sont donc conservateurs, car ces obstacles ont tendance à réduire ou éliminer les impacts d'éblouissement en réalité.

En l'absence de lignes directrices établies pour les évaluations de l'éblouissement solaire au Québec, GCR a suivi les lignes directrices et les précédents utilisés en Alberta. La Directive 007 de l'Alberta Utilities Commission (AUC) fournit des conseils pour les récepteurs à inclure dans une évaluation de l'éblouissement solaire, mais ne spécifie aucun paramètre de modélisation ou limite de seuil d'éblouissement.¹ Ainsi, GCR s'est également référée à l'information fournie dans l'étude de Leden et al. sur les impacts de l'éblouissement sur les conducteurs², le Solar Glare and Glint Project Report de Zehndorfer Engineering³, les lignes directrices du ministère des Transports et des Corridors économiques (Alberta TEC)⁴, ainsi que sur d'autres documents pertinents.

GCR a évalué la zone située dans un rayon de 4 000 m du Projet pour les aéroports et dans un rayon de 800 m pour tous les autres récepteurs. L'évaluation a pris en compte les récepteurs suivants à proximité du Projet :

- Deux points d'observation représentant des intersections proches;
- 40 points d'observation représentant des habitations proches;
- Trois autoroutes;
- Deux voies ferrées;
- Deux routes locales; et
- 14 trajectoires de vol s'approchant de trois aéroports.

¹ AUC Rule 007: Applications for Power Plants, Substations, Transmission Lines, Industrial System Designations, Hydro Developments and Gas Utility Pipelines (Avril 2022), sous-section 4.4.2 SP14

² Verhinderung von Sonnenreflexionen in Lärmschutzwällen – ein Laborexperiment [Obstruction of sun reflections in noise barriers - laboratory experiment] (Leden, N. & Alferdinck, J.W.A.M. & Toet, Alexander, 2015)

³ Solar Glare and Glint Project (Zehndorfer Engineering, Septembre 2019).

⁴ Assessment requirements for solar development near provincial highways (Alberta Ministry of Transportation and Economic Corridors, Décembre 2021).

L'analyse de l'éblouissement indique que le Projet n'est pas susceptible d'avoir le potentiel de créer des conditions d'éblouissement dangereuses pour les utilisateurs des routes, des voies ferrées, des intersections, des trajectoires de vol ou les habitants des résidences évaluées. En outre, les impacts réels de l'éblouissement qui seront ressentis par ceux-ci (observateurs) ne devraient représenter qu'une fraction des résultats présentés dans ce rapport. L'impact réel sur les conducteurs de véhicules devrait être moindre, car ils passeront devant les zones concernées et ne resteront pas immobiles à regarder l'installation photovoltaïque. L'impact de l'éblouissement sur les récepteurs concernés peut également être réduit par le masquage solaire, car l'éblouissement se produit au lever et au coucher du soleil, lorsque le soleil est aligné avec le point d'éblouissement et l'observateur, et que la lumière du soleil traverse les panneaux à un angle faible. Les résultats sont également conservateurs, car les modèles supposent que les conditions sont ensoleillées et claires à tout moment, et ils ne prennent pas en compte les obstructions qui bloquent les lignes de vue entre les observateurs et les points d'éblouissement. Ce dernier point est particulièrement important pour le Projet, car l'imagerie satellite indique que la végétation et/ou les structures existantes sont susceptibles d'obstruer la vue sur le Projet, réduisant ou éliminant les observations potentielles d'éblouissement.

En conclusion, aucune mesure d'atténuation de l'éblouissement pour le Projet n'est prévue être nécessaire ou n'est recommandée à l'heure actuelle.

Table des matières

Résumé exécutif	ii
1 Introduction	1
2 Information générale	2
3 Description du Projet	4
4 Législation et lignes directrices	6
4.1 Analyse géométrique - Utilisation de l'outil d'analyse des risques d'éblouissement solaire	8
5 Méthodologie d'évaluation	9
5.1 Paramètres d'entrée de l'évaluation	10
5.2 Procédure d'analyse de l'éblouissement	22
6 Évaluation de l'impact	24
6.1 Résultats des éblouissements suivant divers itinéraires routier et ferré	24
6.2 Résultats des niveaux d'éblouissements suivant diverses trajectoires de vol	32
6.3 Résultats des niveaux d'éblouissement – résidences à proximité	33
6.4 Conséquences des impacts prévus	37
6.5 Atténuation des impacts	38
7 Résumé	40
8 Conclusion	42
9 Équipe de travail	43

Tableaux

Tableau 5-1 – Paramètres spécifiés pour les panneaux PV à inclinaison fixe.....	12
Tableau 5-2 – Paramètres par défaut.....	21
Tableau 6-1 – Niveaux annuels d'éblouissement sur les itinéraires routiers empruntés par les véhicules promenade, les camions/autobus, les véhicules commerciaux et les locomotives ($\pm 15^\circ$ FOV)	26
Tableau 6-2 – Niveaux annuels d'éblouissement sur les itinéraires routiers empruntés par les véhicules promenade, les camions/autobus, les véhicules commerciaux et les locomotives ($\pm 25^\circ$ FOV)	27
Tableau 6-3 – Niveaux d'éblouissement annuels pour les trajectoires de vol ($\pm 25^\circ$ et $\pm 50^\circ$ FOV).....	32
Tableau 6-4 – Niveaux d'éblouissement annuels pour les résidences à proximité du Projet	33
Tableau 9-1 – Résumé des informations sur l'auteur et les réviseurs techniques	43

Figures

Figure 2-1 –	Types de réflexion de la lumière sur les panneaux PV	2
Figure 2-2 –	Angles d'incidence par rapport à la position du soleil	3
Figure 2-3 –	Position du soleil par rapport au panneau PV	3
Figure 3-1 –	Localisation du Projet Mauricie (nord)	4
Figure 3-2 –	Localisation du Projet Mauricie (sud)	5
Figure 5-1 –	Zones générales des panneaux photovoltaïques tracées dans le logiciel GlareGauge (sites au nord)	11
Figure 5-2 –	Zones générales des panneaux photovoltaïques tracées dans le logiciel GlareGauge (site sud)	12
Figure 5-3 –	Routes et intersections à proximité du Projet (site nord)	14
Figure 5-4 –	Routes à proximité du Projet (site sud)	15
Figure 5-5 –	Aérodromes et trajectoires de vol à proximité du Projet	17
Figure 5-6 –	Résidences à proximité du Projet (sites au nord)	19
Figure 5-7 –	Résidences à proximité du Projet (site au sud)	20
Figure 5-8 –	Diagramme des risques décrivant les effets de la lumière sur la rétine	23
Figure 6-1 –	Prévision quotidienne d'éblouissement sur une année sur le chemin des Rapides-des-Hêtres (camion/autobus, $\pm 15^\circ$ FOV)	30
Figure 6-2 –	Durée quotidienne de l'éblouissement suivant le chemin des Rapides-des-Hêtres (camion/autobus, $\pm 15^\circ$ FOV)	30
Figure 6-3 –	Diagramme des risques d'éblouissement pour le chemin des Rapides-des-Hêtres (camion/autobus, $\pm 15^\circ$ FOV)	30
Figure 6-4 –	Prévision annuelle d'éblouissement pour la résidence R07	36
Figure 6-5 –	Durée journalière de l'éblouissement pour la résidence R07	36
Figure 6-6 –	Diagramme des risques d'éblouissement pour la résidence R07	36

Annexes

Annexe A –	Niveaux d'éblouissement annuels sur le trajet pour les véhicules de promenade, les camions/autobus, les véhicules utilitaires et les locomotives (champ de vision, FOV de $\pm 50^\circ$)
------------	---

1 Introduction

Le Projet Mauricie (le Projet) est un projet d'installation de production d'hydrogène vert et de GNR 3G proposé par TESMauricie H2 inc. (TES Canada), située à Shawinigan, Québec. Le Projet prévoit une centrale solaire photovoltaïque (PV) de 260 MW_{DC}/200 MW_{AC} qui fournira l'électricité renouvelable à l'installation de production d'hydrogène et de GNR 3G. Green Cat Renewables Canada Corporation (GCR) a été retenu par AtkinsRéalis Canada Inc. (AtkinsRéalis), au nom de TES Canada, pour préparer le rapport d'analyse des risques d'éblouissement solaire (SGHAR) pour le Projet. Le Projet consiste en des panneaux solaires photovoltaïques (ci-après panneaux PV), qui sont compris de modules PV, montés sur des supports à inclinaison fixe (FT) montés au sol et répartis sur deux sites distincts (nord et sud), distants d'environ 8 km l'un de l'autre.

On considère qu'un développeur, en l'occurrence TES Canada, devrait fournir des garanties de sécurité concernant l'impact potentiel total de l'installation sur les récepteurs proches, sous la forme d'une évaluation des risques d'éblouissement associés à la présence de sites solaires.

L'éclat et l'éblouissement se réfèrent à la lumière réfléchiée sur des surfaces lisses, soit de manière momentanée et intense (éclat), soit de manière moins intense pendant une période plus longue (éblouissement). La technologie solaire photovoltaïque est spécifiquement conçue pour absorber autant de lumière solaire que possible et les modules sont généralement recouverts d'un revêtement antireflet, comme c'est le cas des modules sélectionnés pour le Projet. Des centrales solaires photovoltaïques ont été développées le long des principaux axes de transport et aéroports dans le monde entier, y compris à proximité des infrastructures routières. Cela suggère que la technologie solaire photovoltaïque, telle que celle utilisée pour le Projet, peut coexister en toute sécurité avec les routes et les aéroports. Les centrales solaires opérationnelles et/ou récemment approuvées dont les impacts sur l'éblouissement ont été évalués en Alberta comprennent la centrale solaire de Fox Coulee⁵ et la centrale solaire de Valhalla⁶.

L'évaluation prend en compte l'impact de l'éblouissement du Projet sur les habitations et les voies de transport terrestre dans un rayon de 800 m autour du Projet, ainsi que sur les aéroports et les trajectoires de vol dans un rayon de 4 000 m autour du Projet. Les deux secteurs des sites solaires du Projet, nord (sites S01, S02, S05, S06 et S09) et sud (site S07), ont été évalués séparément, car ils ont chacun des récepteurs uniques. Pour le site nord, deux autoroutes, deux voies ferrées, deux intersections et 14 résidences ont été identifiées dans un rayon de 800 m autour du Projet, ainsi que trois aéroports dans un rayon de 4 000 m. Pour le site sud, deux routes, une autoroute et 26 résidences ont été identifiées dans un rayon de 800 m autour du Projet, et un hélicoptère non enregistré a été identifié dans un rayon de 4 000 m autour du Projet (qui est un aéroport commun aux deux sites). Tous ces récepteurs ont été inclus dans l'évaluation.

⁵ *Approval 23951-D02-2019* (Alberta Utilities Commission, août 2019)

⁶ *Approval 28641-D02-2024 - 9MW Valhalla Solar Power Plant* (Alberta Utilities Commission, août 2024)

2 Information générale

Lors de la planification d'un projet d'une centrale solaire, il convient de prendre en compte le risque de reflet et d'éblouissement des panneaux PV sur les routes environnantes, les propriétés résidentielles et les aérodomes proches.

Le reflet et l'éblouissement sont tous deux causés par la réflexion de la lumière sur une surface lisse. Dans le contexte d'une centrale solaire photovoltaïque, le potentiel d'éblouissement solaire est présent à partir des panneaux PV. D'autres surfaces associées aux infrastructures des installations photovoltaïques solaires, telles que les systèmes métalliques de support où sont fixés les panneaux PV, n'ont à ce jour démontré aucun potentiel d'éblouissement significatif comparable à celui des modules photovoltaïques (des panneaux PV) eux-mêmes, selon les études connues. De plus, ces structures n'ont pas été identifiées comme nécessitant des évaluations d'éblouissement dans aucune juridiction connue (tel qu'en Colombie-Britannique, Saskatchewan et au Royaume-Uni). Ces considérations, ainsi que les discussions sur la lumière polarisée et les reflets chatoyants, sont abordées plus en détail dans la **section 6.4**.

Tout impact potentiel d'éblouissement provenant de surfaces autres que les panneaux PV est considéré comme négligeable par rapport à l'impact potentiel d'éblouissement provenant des panneaux PV. Ainsi, cette analyse de l'éblouissement ne prend en compte que le potentiel d'éblouissement dû aux réflexions de la lumière solaire sur les panneaux photovoltaïques eux-mêmes. L'éblouissement est causé par une réflexion continue, mais moins intense d'une lumière vive, alors que l'éclat est causé par une réflexion forte et momentanée de la lumière du soleil. Les réflexions sur les surfaces lisses produisent des réflexions « spéculaires » plus directes, tandis que les surfaces plus rugueuses dispersent la lumière dans de multiples directions, créant des réflexions « diffuses ». La **Figure 2-1** illustre ces deux types de réflexions sur un panneau solaire photovoltaïque.

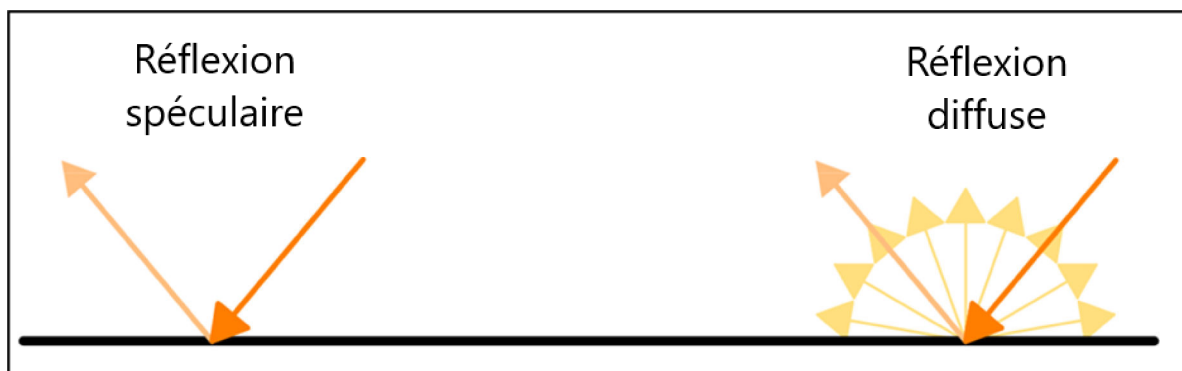


Figure 2-1 – Types de réflexion de la lumière sur les panneaux PV

Pour calculer l'éblouissement potentiel, il faut connaître l'angle azimuth et l'angle d'élévation du soleil, ainsi que les angles d'incidence et de réflexion sur le réseau, à tout moment de l'année.

L'angle d'incidence est l'angle auquel le soleil frappe le panneau (mesuré à partir de la normale/perpendiculaire à la surface). L'angle de réflexion est égal et opposé à l'angle d'incidence. La transmission de la lumière à travers le verre et l'absorption par le panneau PV sont maximales lorsque la lumière est normale à la surface du verre, tandis que la lumière est davantage réfléchie lorsque l'angle est plus faible. Comme illustré à la **Figure 2-2**, un angle d'incidence faible est associé à un soleil haut dans le ciel, de sorte que les rayons du soleil forment un angle presque droit avec la surface du panneau. Les angles d'incidence les plus élevés se produisent tôt le matin et tard le soir, lorsque le soleil est bas dans le ciel.

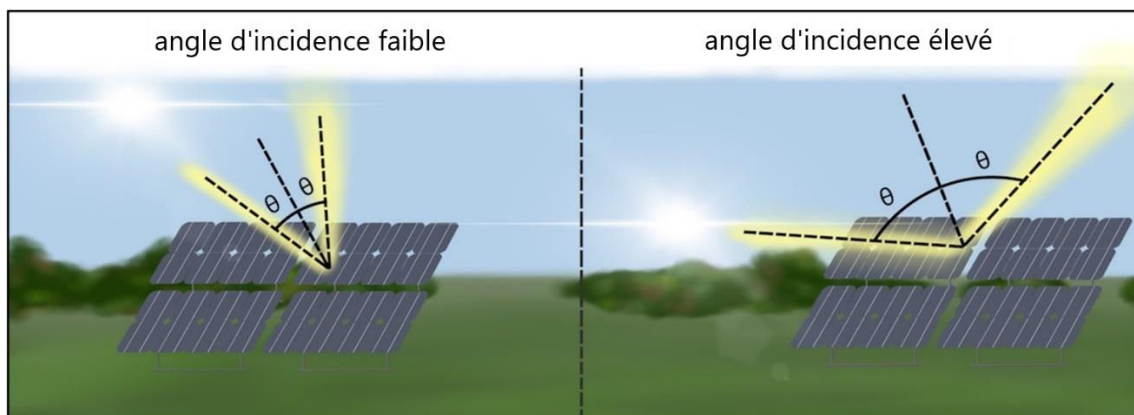


Figure 2-2 – Angles d'incidence par rapport à la position du soleil

Tout au long de la journée, le soleil se déplace dans le ciel ; l'angle d'incidence de la lumière sur le panneau varie donc. La **Figure 2-3** montre les deux angles (azimuth et élévation/zénith) nécessaires pour définir l'orientation du soleil par rapport au panneau solaire.

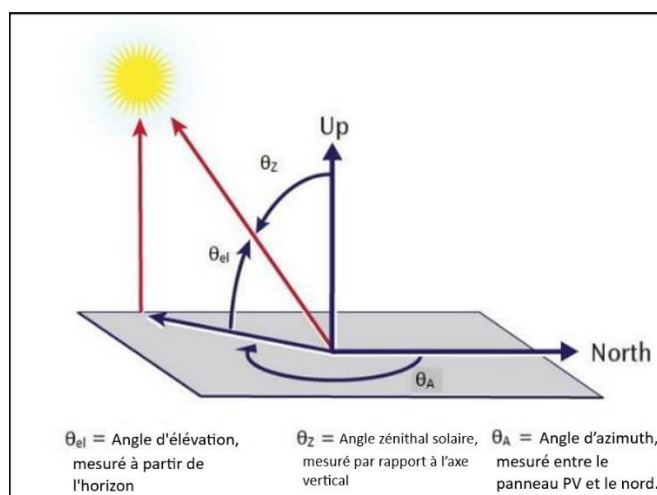


Figure 2-3 – Position du soleil par rapport au panneau PV

De nombreux facteurs influencent le niveau d'éblouissement. Il s'agit notamment :

- Le type de module solaire constituant le panneau PV
- L'angle d'inclinaison et l'orientation du panneau
- La taille du développement solaire
- La forme du développement solaire
- L'emplacement du développement solaire
- Distance entre le développement solaire et l'observateur
- Angle par rapport à l'observateur
- Hauteur relative de l'observateur

La section suivante décrit en détail le développement proposé et l'infrastructure associée.

3 Description du Projet

La centrale solaire du Projet est située à Shawinigan et à Grandes-Piles, Québec, à l'intérieur et à proximité immédiate des limites de la ville et le long de la rivière Saint-Maurice. La centrale solaire associée à ce projet est segmentée en deux secteurs distincts (nord et sud), situés à environ 8 km l'un de l'autre. Les emplacements des sites nord (qui inclut les sections S01, S02, S05, S06 et S09) et sud (qui inclut la section S07) sont présentés respectivement à la **Figure 3-1** et à la **Figure 3-2**.

Le Projet a une superficie totale clôturée d'environ 1 486 acres avec une capacité totale de 260 MW_{DC}/200 MW_{AC}. Les modules photovoltaïques seront montés sur des supports à inclinaison fixe (FT) fixés au sol par des pieux.



Figure 3-1 – Localisation du Projet Mauricie (nord)



Figure 3-2 – Localisation du Projet Mauricie (sud)

4 Législation et lignes directrices

Il n'existe actuellement aucune législation adoptée pour l'évaluation des impacts des éblouissements dans le cadre du développement de l'énergie solaire au Canada, et seules des orientations normalisées en Alberta précisent les récepteurs à inclure dans une évaluation, sans spécifier de seuils acceptables. La publication TP1247E de Transports Canada indique que l'éblouissement dû aux installations PV doit être évalué lorsqu'ils sont proposés à proximité d'aérodromes, mais ne fournit pas de spécifications supplémentaires⁷. Le ministère québécois de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) indique également que les effets optiques des installations solaires doivent être pris en compte lors de la préparation de l'étude d'impact environnemental d'un projet de centrale solaire, mais ne fournit pas non plus d'informations plus détaillées.⁸ Les considérations suggérées par le MELCCFP concernant les effets optiques seront discutées plus en détail dans la **section 6.4**

Cependant, au lieu d'exigences d'évaluation spécifiques liées à l'éblouissement solaire dans la province de Québec, où le Projet est situé, GCR a choisi de se conformer à l'orientation établie et aux précédents utilisés en Alberta. L'Alberta est considérée comme la juridiction ayant l'ensemble de lignes directrices et de règlements le plus solide au Canada en ce qui concerne les développements de l'énergie solaire, et est citée dans d'autres juridictions à travers le Canada, dont notamment en Saskatchewan,⁹. Par conséquent, la règle 007 de l'Alberta Utilities Commission (AUC) est considérée comme l'une des lignes directrices les plus complètes au Canada en matière d'évaluation des impacts des installations solaires photovoltaïques sur l'éblouissement^{10, 11}. La règle 007 de l'AUC stipule que les rapports d'évaluation de l'éblouissement solaire doivent inclure les récepteurs situés à moins de 800 m de la limite du projet et les aérodromes situés à moins de 4 000 m de la limite du projet¹². Elle stipule aussi les exigences suivantes :

- Décrire l'heure, le lieu, la durée et l'intensité de l'éblouissement solaire prévu par le projet.
- Décrire le logiciel ou les outils utilisés dans l'évaluation, les hypothèses et les paramètres d'entrée (spécifiques à l'équipement et environnementaux) utilisés.
- Décrivez la qualification de la ou des personnes chargées de l'évaluation.
- Identifier l'éblouissement solaire potentiel aux points critiques le long des autoroutes, des grands axes routiers et des voies ferrées.
- Identifier l'éblouissement solaire potentiel au niveau de tout aérodrome situé à moins de 4 000 mètres de la limite du projet, y compris l'effet potentiel sur les pistes, les trajectoires de vol et les tours de contrôle du trafic aérien.
- Inclure une carte (ou des cartes) identifiant les récepteurs d'éblouissement solaire, les points critiques le long des autoroutes, des routes principales et des voies ferrées, ainsi que les aérodromes qui ont été évalués.
- Inclure un tableau indiquant l'intensité prévue de l'éblouissement solaire (par exemple, vert, jaune ou rouge) et la durée prévue de l'éblouissement solaire pour chaque récepteur identifié, les points critiques le long des autoroutes,

⁷ Aviation – Land Use in the Vicinity of Aerodromes – TP1247E (Transport Canada, 2013/14).

⁸ PR2.1 Directive (Dossier 3211-12-264): *Directive for the realization of an impact study on the environment* (Quebec Ministry of the Environment, the Fight against Climate Change, Wildlife and Parks, avril 2024).

⁹ Belle Plaine Refinery Revised Terms of Reference (PINTER & Associates Ltd., Mai 2024), PDF page 47.

¹⁰ Location/site considerations checklist for renewable energy projects (Ontario Ministry of the Environment, Conservation and Parks, July 2021).

¹¹ Renewable energy project approval and permit requirements (Ontario Ministry of Natural Resources, November 2024), Section 7.

¹² AUC Rule 007: *Applications for Power Plants, Substations, Transmission Lines, Industrial System Designations, Hydro Developments and Gas Utility Pipelines* (April 2022), subsection 4.4.2 SP14.

de principales voies routières et ferroviaires, et tous les aérodomes enregistrés et non enregistrés connus qui ont été évalués.

Le ministère des Transports et des Corridors économiques de l'Alberta (Alberta TEC) a défini des exigences pour l'évaluation des projets de centrales solaires photovoltaïques proposés à proximité des routes provinciales. Les lignes directrices sont basées sur la règle 007 de l'AUC avec des spécifications supplémentaires pour l'évaluation des routes. Celles-ci incluent la hauteur des véhicules, la prise en compte de l'ombrage potentiel et des masquages solaires, et la discussion de l'atténuation potentielle de l'éblouissement prévu dans un rayon de $\pm 15^\circ$ de la visée du conducteur¹³. Dans la décision 27842-D01-2024, l'AUC a indiqué que la présentation de prévisions d'éblouissement prudentes à $\pm 50^\circ$ de la visée du conducteur, peut être utile pour comprendre les impacts potentiels de l'éblouissement sur les autoroutes et les chemins de fer, bien que l'éblouissement dans cette plage plus large n'ait pas nécessairement besoin d'être atténué. De même, l'AUC a noté qu'une plage contextuelle de $\pm 25^\circ$ serait suffisante pour les routes moins importantes¹⁴.

Leden et al. ont réalisé une expérience en laboratoire pour étudier l'impact de l'éblouissement solaire sur les automobilistes. Bien que cette étude ait été réalisée pour évaluer la lumière solaire réfléchi par les murs antibruit en bordure de route, les principes fondamentaux restent les mêmes pour l'éblouissement causé par les projets solaires. L'étude a évalué l'éblouissement à des angles de 5° , 10° et 20° par rapport à la direction et a déterminé que les impacts de l'éblouissement sont plus importants à des angles plus petits qu'à des angles plus grands. L'éblouissement à 5° du de la visée du conducteur, a eu un impact prononcé sur les performances du conducteur, l'éblouissement à 10° a entraîné une diminution mineure des performances, et l'éblouissement à 20° n'a pas eu d'impact négatif sur les performances. Cela indique que la prise en compte du champ de vision (*field-of-view*, FOV) de $\pm 15^\circ$ est raisonnable lors de l'évaluation des impacts potentiels de l'éblouissement solaire photovoltaïque qui peuvent affecter la conduite d'un conducteur. L'éblouissement entre 15° et 50° d'orientation ne devrait pas constituer un danger pour les conducteurs sur les routes secondaires ou les autoroutes (et par extension, les chemins de fer)¹⁵. Conformément au précédent établi dans la décision 27842-D01-2024 de l'AUC, un champ de vision intermédiaire de $\pm 25^\circ$ peut fournir un contexte pour les observations d'éblouissement périphérique le long des récepteurs routiers, et peut être considéré comme un champ de vision conservateur compte tenu des résultats de l'étude de Leden et al.

La publication TP1247E de Transports Canada indique que l'éblouissement dû aux panneaux solaires doit être évalué lorsqu'ils sont proposés à proximité d'aérodomes, mais ne fournit pas de spécifications supplémentaires¹⁶. Les directives les plus récentes (2021) de la Federal Aviation Administration (FAA) des États-Unis ne prévoient pas non plus d'exigences supplémentaires en matière d'évaluation des impacts d'éblouissement solaire à proximité des aérodomes, si ce n'est qu'elles doivent être évaluées et signalées à la FAA dans le cas où les installations solaires proposées se trouvent sur ou à proximité d'aéroports dotés d'une tour de contrôle de la circulation aérienne obligée par le gouvernement fédéral.¹⁷

Le présent rapport respecte les exigences de la règle 007 de l'AUC, les suggestions formulées dans le rapport du projet Solar Glare and Glint de Zehndorfer Engineering¹⁸, les conclusions de l'étude de Leden et al. sur les effets de l'éblouissement sur les conducteurs¹⁹, les directives de l'Alberta TEC et d'autres documents pertinents.

¹³ *Assessment requirements for solar development near provincial highways* (Alberta Ministry of Transportation and Economic Corridors, December 2021).

¹⁴ *Decision 27842-D01-2024, Aira Solar Project and Moose Trail 1049S Substation* (AUC, mars 2024).

¹⁵ *Verhinderung von Sonnenreflexionen in Lärmschutzwällen – ein Laborexperiment [Obstruction of sun reflections in noise barriers - laboratory experiment]* (Leden, N. & Alferdinck, J.W.A.M. & Toet, Alexander, 2015).

¹⁶ *Aviation – Land Use in the Vicinity of Aerodromes – TP1247E* (Transport Canada, 2013/14).

¹⁷ *Review of Solar Energy System Projects on Federally-Obligated Airports* (FAA, Mai 2021).

¹⁸ *Solar Glare and Glint Project* (Zehndorfer Engineering, September 2019).

¹⁹ *Verhinderung von Sonnenreflexionen in Lärmschutzwällen – ein Laborexperiment [Obstruction of sun reflections in noise barriers - laboratory experiment]* (Leden, N. & Alferdinck, J.W.A.M. & Toet, Alexander, 2015).

Comme l'indique le document de Zehndorfer, les évaluations de l'éblouissement solaire au Canada utilisent généralement le Solar Glare Hazard Analysis Tool (SGHAT) des Sandia National Laboratories par l'entremise du logiciel GlareGauge de ForgeSolar. Le rapport Zehndorfer note que : « l'évaluation typique de l'éblouissement solaire au Canada ne se limite pas au simple rapport SGHAT. Elle décrit la situation géométrique, met en évidence la durée de l'éblouissement et propose des mesures de réduction de l'éblouissement »²⁰. Cette approche a été adoptée pour cette évaluation.

Le rapport Zehndorfer indique également que : « en ce qui concerne les habitations, les considérations géométriques peuvent être utiles. L'angle d'inclinaison d'une fenêtre fait une différence, car les rayons lumineux perpendiculaires à la vitre pénètrent dans la fenêtre, tandis que les niches de fenêtre font de l'ombre aux rayons lumineux à angle plat »²¹.

Outre le rapport de Zehndorfer, l'administration fédérale de l'aviation (FAA) des États-Unis a publié un document intitulé « *Technical Guidance for Evaluating Selected Solar Technologies on Airports* »²² (Guide technique pour l'évaluation de certaines technologies solaires sur les aéroports). Ce document indique que le risque d'éblouissement peut varier en fonction des spécificités du site, telles que l'utilisation des sols, l'emplacement et la taille du projet.

Les lignes directrices de la FAA ont également été informées par l'étude de 2015, *Evaluation of Glare as a Hazard for General Aviation Pilots on Final Approach*, par Rogers, et al. Cette étude de 2015 conclut qu'un éblouissement de taille et d'intensité suffisantes dans le champ de vision d'un pilote d'avion, à $\pm 25^\circ$ de la visée du conducteur, peut avoir un impact négatif sur la capacité du pilote à lire ses instruments ou à atterrir son avion. L'étude indique également que l'éblouissement au-delà de $\pm 50^\circ$ de la visée du conducteur, n'est pas susceptible de gêner le pilote.²³

4.1 Analyse géométrique - Utilisation de l'outil d'analyse des risques d'éblouissement solaire

Le SGHAT est un outil validé²⁴ spécialement conçu pour estimer l'éblouissement potentiel selon un tracé d'analyse des risques d'éblouissement solaire à une hauteur, une inclinaison et un type de module donnés, ainsi qu'à l'emplacement de l'observateur. Le logiciel GlareGauge/SGHAT de ForgeSolar permet d'analyser l'éblouissement potentiel sur les trajectoires de vol, les itinéraires et les points d'observation fixes. Il est largement reconnu comme l'outil le plus complet pour évaluer les impacts potentiels de l'éblouissement sur les récepteurs situés à proximité des projets d'énergie solaire. Le rapport Zehndorfer a passé en revue plusieurs logiciels d'éblouissement qui peuvent être utilisés pour évaluer l'éblouissement solaire photovoltaïque, y compris GlareGauge/SGHAT de ForgeSolar. Le rapport ne fait pas de recommandation spécifique, mais les résultats suggèrent que le SGHAT est l'outil le plus accessible parmi ceux qui ont été évalués, et le plus robuste en ce qui concerne les informations de sortie.²⁵

²⁰ *Solar Glare and Glint Project* (Zehndorfer Engineering, septembre 2019), PDF page 8.

²¹ *Solar Glare and Glint Project* (Zehndorfer Engineering, septembre 2019), PDF page. 6.

²² *Technical Guidance for Evaluating Selected Solar Technologies on Airports* (FAA, avril 2018), page. 40.

²³ *Evaluation of Glare as a Hazard for General Aviation Pilots on Final Approach* (Rogers, J. A., et al., juillet 2015).

²⁴ ForgeSolar's SGHAT est sous licence de Sandia National Laboratories, le développeur et validateur de ce outil logiciel. Page « Aide » du logiciel *ForgeSolar*, Consulté le 5 février, 2025.

²⁵ *Solar Glare and Glint Project* (Zehndorfer Engineering, septembre 2019).

5 Méthodologie d'évaluation

Pour les itinéraires terrestres, le champ visuel à $\pm 15^\circ$ de la visée du conducteur du véhicule est évalué sur la base des lignes directrices de l'Alberta TEC et des travaux de Leden et al.²⁶ Cela couvre la région où la vision d'une personne est la plus concentrée, qui est la zone critique où l'éblouissement peut présenter un risque pour la sécurité. L'analyse s'est concentrée sur l'impact potentiel de l'éblouissement dans cette zone, car il n'a pas été démontré que l'éblouissement en dehors de cette zone affectait la capacité d'un conducteur à conduire son véhicule sur les routes de campagne ou les autoroutes.

Un champ de vision de $\pm 25^\circ$ peut également être modélisé pour mettre en contexte les routes susceptibles d'être affectées de manière périphérique par l'éblouissement. Ce champ de vision élargi est basé sur une interprétation prudente de l'étude de Leden et al. sur les effets de l'éblouissement sur les conducteurs, ainsi que sur les informations présentées dans le rapport Rogers de la FAA pour les pilotes d'avion, adaptées aux opérateurs de véhicules utilisant des routes terrestres. L'AUC a également suggéré de modéliser un champ de vision périphérique de $\pm 50^\circ$ pour les autoroutes et les chemins de fer afin de fournir une perspective élargie pour les routes de transport à grande vitesse.²⁷ Cette évaluation inclut des plages de vision périphérique pour fournir un contexte plus large, mais les résultats périphériques ne décrivent pas l'éblouissement susceptible d'affecter la capacité d'un conducteur de véhicule à conduire son véhicule en toute sécurité.

Conformément aux directives de l'Alberta TEC,²⁸ la hauteur des véhicules de promenade, des camions et des véhicules commerciaux, ainsi que celle des locomotives, est prise en compte dans l'analyse.

Conformément aux directives de la règle 007 de l'AUC concernant le choix des récepteurs à inclure dans une analyse de l'éblouissement solaire, l'évaluation a porté sur les récepteurs énumérés ci-dessous pour chaque site du Projet.

Sites au nord :

- Deux points d'observation représentant les intersections proches;
- Quatorze points d'observation représentant des habitations proches;
- Deux autoroutes;
- Deux voies ferrées;²⁹ et
- Trois aérodrômes, dont l'aérodrome du Lac-à-la-Tortue, l'hydroaérodrome du Lac-à-la-Tortue et un héliport non enregistré près de la centrale électrique du Rocher-de-Grand-Mère.

Site au sud :

- Vingt-six points d'observation représentant des habitations proches;
- Deux routes locales;
- Une autoroute; et
- Un aéroport- l'héliport non enregistré situé près de la centrale électrique du Rocher-de-Grand-Mère.

²⁶ *Solar Glare and Glint Project* (Zehndorfer Engineering, septembre 2019).

²⁷ *Decision 27842-D01-2024, Aira Solar Project and Moose Trail 1049S Substation* (AUC, mars 2024).

²⁸ *Assessment requirements for solar development near provincial highways* (Alberta Ministry of Transportation and Economic Corridors, décembre 2021).

²⁹ Les deux voies ferrées qui ont été identifiées et évaluées pour le site nord se situent principalement en dehors de la zone d'évaluation typique de 800 m comme que défini dans la règle 007 de l'AUC. Elles ont été incluses dans cette analyse d'éblouissement par prudence. Les prévisions d'éblouissement à de plus grandes distances du projet devraient avoir moins d'impact.

5.1 Paramètres d'entrée de l'évaluation

Les panneaux PV, les habitations et les voies de transport ont été tracés à l'aide d'une carte interactive de Google, et les données spécifiques au site ont été saisies dans le logiciel avant la modélisation. Les sections suivantes fournissent des détails sur les paramètres spécifiés pour les calculs d'analyse dans le logiciel GlareGauge. Comme indiqué précédemment, GlareGauge est un outil validé et conçu à cet effet, largement accepté comme l'outil le plus complet pour évaluer les impacts potentiels de l'éblouissement sur les récepteurs situés à proximité des projets d'énergie solaire.

5.1.1 Panneau PV

Les zones générales des panneaux PV ont été tracées sur la carte interactive de Google, comme le montrent la **Figure 5-1** et la **Figure 5-2** pour les sites nord et sud respectivement. Le logiciel GlareGauge évalue les empreintes modélisées des panneaux photovoltaïques comme des polygones planaires singuliers et contigus, de sorte que les sites avec de grandes empreintes de panneaux photovoltaïques doivent être divisés en plusieurs polygones distincts (sous-ensembles) pour capturer les variations topographiques et les géométries complexes des panneaux pour le Projet (les sous-ensembles modélisés peuvent ne pas avoir de concavités). Entre les deux sites du Projet, le Projet a été divisé en 27 sous-ensembles afin d'éviter les conflits entre la géométrie complexe des réseaux et les calculs du logiciel, tout en fournissant des détails supplémentaires dans les zones présentant une plus grande variation topographique. Les réseaux modélisés comprennent plus de terrain que la couverture des réseaux photovoltaïques proposée, ce qui donne une analyse plus conservatrice.

Les sous-réseaux photovoltaïques PV01 à PV21 (inclus) ont été modélisés pour les sites du secteur nord, tandis que les autres (PV22 à PV27, inclus) ont été modélisés pour le site du secteur sud.



Figure 5-1 – Zones générales des panneaux photovoltaïques tracées dans le logiciel GlareGauge (sites au nord)



Figure 5-2 – Zones générales des panneaux photovoltaïques tracées dans le logiciel GlareGauge (site sud)

Les sous-réseaux modélisés ont été tracés pour équilibrer les influences de plusieurs facteurs sur la modélisation de l'éblouissement et les résultats. Les polygones des sous-réseaux ont été dimensionnés de manière à être suffisamment petits pour tenir compte des variations topographiques, mais suffisamment grands pour que la taille des taches d'éblouissement soit représentative. Les polygones modélisés ont également été conçus pour suivre et représenter la disposition des modules, tout en évitant les périmètres concaves et en incluant une zone supplémentaire par prudence.

Les détails du Projet figurant dans le **Tableau 5-1** ont été spécifiés dans le modèle.

Tableau 5-1 – Paramètres spécifiés pour les panneaux PV à inclinaison fixe

Intrants requis	Paramètres spécifiés	Description
Suivi des axes	Aucun	Les modules sont montés sur des supports à inclinaison fixe
Orientation	180°	Position azimutale mesurée par rapport au nord géographique
Angle d'inclinaison fixe	32°	Angle d'inclinaison fixe des modules

Intrants requis	Paramètres spécifiés	Description
Matériau de surface du module	Verre lisse avec revêtement antireflet	Matériau de surface des modules
Hauteur minimale du module au-dessus du sol	1.5 m	Hauteur approximative à la base du réseau
Hauteur maximale du module au-dessus du sol	4.0 m	Hauteur approximative au sommet du réseau

Dans le cas d'un champ photovoltaïque à inclinaison fixe, le potentiel d'éblouissement est évalué à la fois à la hauteur minimale et à la hauteur maximale des panneaux PV. Cela permet de mieux comprendre la gamme potentielle des impacts de l'éblouissement, contrairement à l'évaluation d'une seule hauteur de module ou d'une hauteur moyenne (centroïde) des modules du réseau.

Les modules photovoltaïques sont conçus pour maximiser l'absorption de la lumière et la conversion en électricité. La spécification des différents types de verre et de revêtements utilisés sur les modules peut affecter la production d'énergie et le potentiel d'éblouissement d'un système. Le verre lisse avec des revêtements antireflets (typiques des modules solaires photovoltaïques) reflète généralement moins de lumière, c'est-à-dire crée moins d'éblouissement, que le verre non revêtu ou conventionnel.

Sur les sites du secteur nord, l'altitude varie de 139 m à 159 m au-dessus du niveau moyen de la mer (AMSL), tandis que sur le site du secteur sud, l'altitude varie de 90 m à 129 m AMSL. En général, les deux sites sont relativement plats, en particulier sur le site sud, où l'élévation de la majeure partie du site varie de moins de 3 m. Le site nord présente de plus grandes étendues d'eau et d'air que le site sud. Les sites du secteur nord présente des variations d'altitude plus importantes, en particulier près des bords sud et des zones centrales du site nord. Comme indiqué, les variations topographiques ont été incorporées dans la répartition des sous-réseaux dans les modèles.

5.1.2 Trajectoires d'itinéraires des routes

Au total, sept chemins et deux intersections ont été évalués pour les impacts d'éblouissement du Projet. Sur le site nord, il s'agit des routes suivantes Rte 155 et Rte des Défricheurs (évaluées comme des autoroutes), deux voies ferrées et les intersections de la Rte 155 avec la Rte des Défricheurs, et de la Rte des Défricheurs avec la Rte 153. Sur le site sud, il s'agit des éléments suivants le rang Saint-Mathieu (évalué comme une autoroute), le chemin des Rapides-des-Hêtres et la rue de la Poudrière. Tous les récepteurs ont été identifiés dans un rayon d'environ 800 m des limites du site nord ou du site sud. La **Figure 5-3** et la **Figure 5-4** montrent les routes et les intersections évaluées par rapport aux sites nord et sud du Projet, respectivement.



Figure 5-3 – Routes et intersections à proximité du Projet (site nord)



Figure 5-4 – Routes à proximité du Projet (site sud)

Il convient de noter que certaines routes ou portions de routes identifiées dans un rayon de 800 m autour du Projet ont été exclues de l'évaluation pour diverses raisons, notamment l'utilisation limitée prévue, l'accessibilité limitée et/ou la redondance de l'évaluation (dans le cas où une route parallèle étroitement adjacente a été évaluée, ou lorsque des habitations situées le long de la route présentaient des résultats plus conservateurs). Plus précisément, les parties les plus au nord de la rue de la Poudrière, ainsi que la totalité de la rue du Lac-Claire (qui existe entre la rue de la Poudrière et le chemin des Rapides-des-Hêtres), ont été exclues de l'évaluation pour les raisons susmentionnées.

Toutes les routes évaluées ont été modélisées comme des routes à double sens afin de représenter les véhicules circulant dans les deux directions possibles. Deux angles de vision horizontaux ont été évalués pour tous les conducteurs de véhicules : $\pm 15^\circ$ et $\pm 25^\circ$ (30° et 50° de champ visuel total). L'angle de $\pm 15^\circ$ englobe la zone où la vision

d'une personne est la plus concentrée, c'est-à-dire la zone critique où l'éblouissement peut présenter un risque pour la sécurité.³⁰ La plage de $\pm 25^\circ$ est une vue plus périphérique représentant la portée visuelle étendue d'une personne qui peut être affectée par l'éblouissement. Le champ visuel de $\pm 50^\circ$ a également été évalué pour les autoroutes afin de fournir une perspective élargie supplémentaire à l'éblouissement qui peut être observé par les conducteurs d'autoroutes. Les itinéraires routiers ont été fixés à une hauteur de 1,08 m pour représenter la hauteur d'un véhicule de promenade typique, de 1,8 m pour représenter la hauteur d'un camion ou d'un bus typique, de 2,3 m pour représenter la hauteur d'un camion commercial, tandis que les itinéraires ferroviaires ont été fixés à une hauteur de 4,0 m pour représenter la hauteur d'un wagon de train typique (locomotive), le tout conformément aux directives de l'Alberta TEC.³¹ Pour un itinéraire routier donné, les véhicules commerciaux sont généralement plus sensibles à l'éblouissement que les véhicules de promenade en raison de leur plus grande hauteur.

Lors de l'évaluation d'une intersection, l'observateur est considéré comme étant immobile lorsqu'il s'arrête à l'intersection pour vérifier la circulation sur le carrefour, et le risque pour la sécurité d'un observateur immobile est intrinsèquement moindre que celui d'un conducteur circulant activement sur la route. Un conducteur raisonnable arrêté à une intersection disposera également de suffisamment de temps pour s'adapter au trafic transversal et atténuer les risques potentiels en s'engageant dans l'intersection lorsqu'il peut le faire en toute sécurité, ce qui inclut la prise en compte de tout éblouissement provenant de n'importe quelle source. Ainsi, l'évaluation des points d'intersection permet de savoir à quelle fréquence l'éblouissement peut être réfléchi vers un endroit spécifique, mais les résultats ne sont pas nécessairement en corrélation avec un risque clair pour la sécurité.

Les intersections de la Rte 155 avec la Rte des Défricheurs, et de la Rte des Défricheurs avec la Rte 153, ont été modélisées comme des points d'observation avec un champ de vision illimité (360°). Ces intersections ont été choisies pour être modélisées en raison de leur probabilité d'être plus utilisées que les intersections rurales typiques, car les autoroutes accueillent probablement des volumes de trafic comparativement plus élevés. Comme pour les itinéraires routiers, les intersections ont été modélisées pour trois hauteurs de véhicules différentes (1,08 m pour les passagers, 1,8 m pour les camions/autobus et 2,3 m pour les véhicules utilitaires), conformément aux lignes directrices de l'Alberta TEC.

Il convient de noter que l'étendue des deux voies ferrées identifiées pour le site nord se situe principalement en dehors de la zone d'évaluation typique de 800 m prescrite par la règle 007 de l'AUC. Cependant, étant donné leur proximité avec la zone d'évaluation de 800 m, elles ont été incluses dans l'analyse par prudence, en particulier en raison des exigences d'évaluation de l'éblouissement propres au Québec. Les prévisions d'éblouissement à de plus grandes distances du Projet devraient avoir moins d'impact.

5.1.3 Trajectoires de vols

Au total, 14 trajectoires de vol (FP) s'approchant de trois aéroports distincts situés à moins de 4 000 m du Projet ont été incluses dans l'évaluation. Pour le site nord, il s'agit de l'aéroport du Lac-à-la-Tortue, de l'hydroaéroport du Lac-à-la-Tortue, ainsi que d'un hélicoptère non enregistré près de la centrale électrique de Rocher-de-Grand-Mère. Pour le site sud, seul l'hélicoptère non enregistré a été évalué. Il est à noter que l'hélicoptère non enregistré se trouve à moins de 4 000 m des sites nord et Sud, de sorte que les approches de la trajectoire de vol pour ce récepteur ont été évaluées pour les deux sites. Les récepteurs de l'aéroport et les approches de la trajectoire de vol qui leur sont associées sont illustrés à la **Figure 5-5**.

³⁰ *Solar Glare and Glint Project* (Zehndorfer Engineering, septembre 2019).

³¹ *Assessment requirements for solar development near provincial highways* (Alberta Ministry of Transportation and Economic Corridors, décembre 2021).



Figure 5-5 – Aéroports et trajectoires de vol à proximité du Projet

Les trajectoires de vol en approche des aéroports enregistrés (FP1 à FP6) ont été basées sur les données du *Canada Flight Supplement*.³² Pour l'héliport non enregistré, en l'absence de données d'approche/départ publiées, les approches ont été cartographiées dans chaque direction cardinale et intercardinale (N-E-S-O) par incréments de 45°

³² *Canada Flight Supplement effective 31 OCTOBER 2024 to 26 DECEMBER 2024* (NAV CANADA, 2024).

afin d'englober toutes les trajectoires d'approche possibles (HP1 à HP8), puisque les hélicoptères peuvent théoriquement effectuer leur approche finale à partir de n'importe quelle direction.

Pour l'aérodrome et l'hydroaérodrome, les trajectoires de vol d'une longueur de 3,2 km utilisent une pente de descente typique de trois degrés, se terminant à 15 m (50 pieds) au-dessus du seuil de la piste. Il n'existe actuellement aucune directive claire et normalisée pour évaluer l'impact de l'éblouissement sur les héliports. Toutefois, la directive AC 150/5390-2D de la FAA traite des héliports (généraux, de transport et hospitaliers) et stipule que l'approche finale d'un hélicoptère commence à une distance de 4 000 pieds (1,2 km) de l'héliport et à une hauteur de 500 pieds (152 m) au-dessus de l'élévation de l'héliport.³³

Le SGHAT simule des trajectoires de vol avec un angle de vision maximal vers le bas de 30° par rapport à l'horizontale, en tenant compte des obstructions dans le cockpit sous le pare-brise. Cette analyse a fixé l'angle de vision horizontal des pilotes d'avion à $\pm 50^\circ$ par rapport au centre (champ de vision total de 100°). Cette valeur englobe une zone prudente où l'éblouissement peut affecter un pilote lors de l'atterrissage de son avion. Une plage horizontale de $\pm 25^\circ$ a également été modélisée, car il s'agit de la région où l'on s'attend à ce que l'éblouissement de type jaune ait un impact négatif sur les pilotes.³⁴ L'éblouissement se produisant en dehors de cette zone n'est pas prévu d'avoir d'effet négatif sur le pilote.

5.1.4 Résidences

Au total, 40 récepteurs ont été évalués pour représenter les habitations proches du Projet : 14 ont été évalués près du site nord, tandis que 26 ont été évalués près du site sud. Par prudence, toutes les habitations ont été modélisées à une hauteur de 4,5 m au-dessus du sol, pour représenter un scénario dans lequel un observateur peut voir le Projet depuis la fenêtre d'un bâtiment de deux étages. Le modèle suppose que les récepteurs ont une vue dégagée des réseaux, c'est-à-dire que la vue n'est affectée par aucune partie du bâtiment évalué ni par aucun objet situé entre le récepteur et le Projet. La **Figure 5-6** et la **Figure 5-7** montrent les habitations par rapport aux sites nord et sud du Projet, respectivement.

³³ 20123, FAA — AC 150/5390-2D.

³⁴ *Evaluation of Glare as a Hazard for General Aviation Pilots on Final Approach* (Rogers, J. A., et al., juillet 2015).

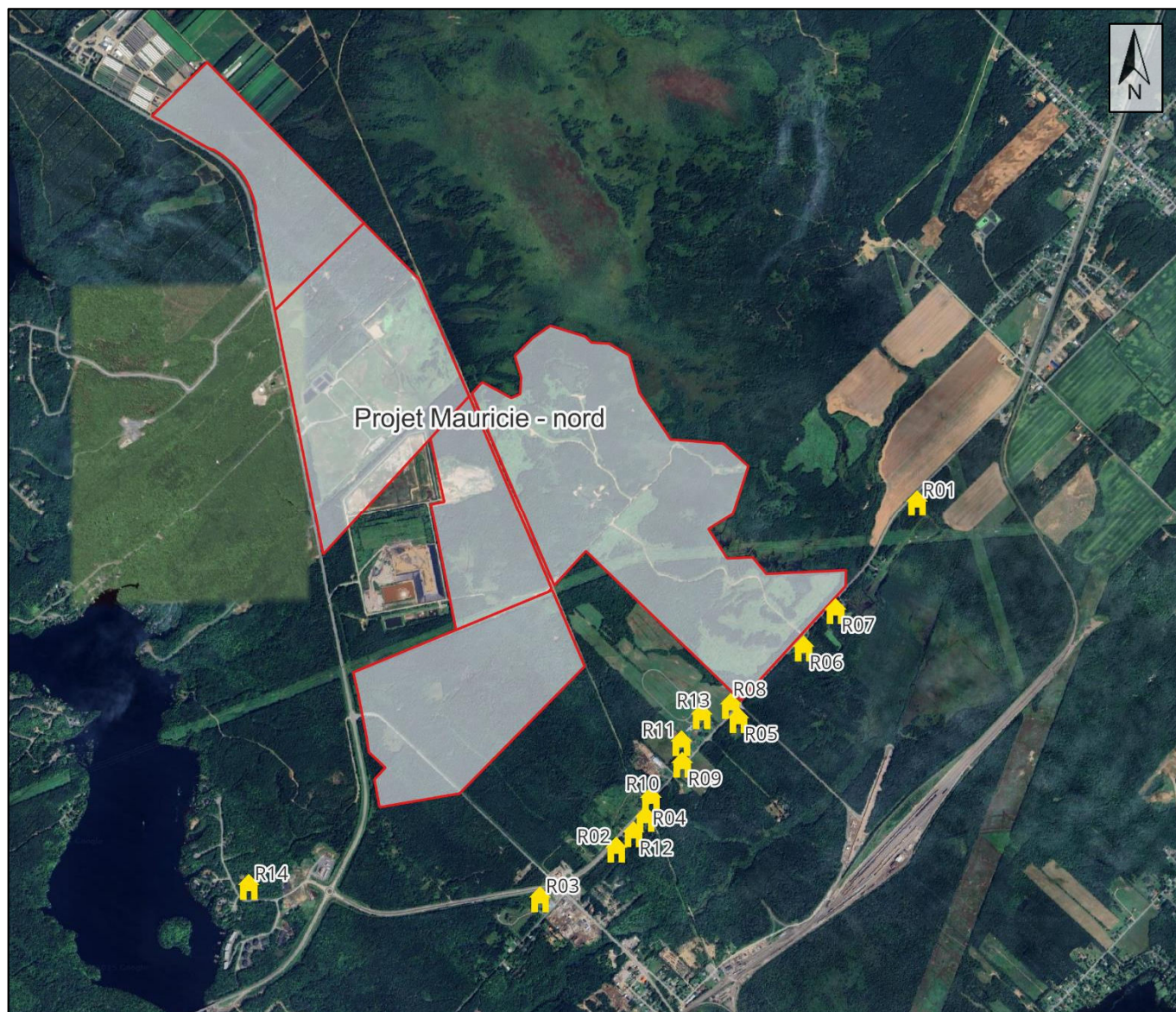


Figure 5-6 – Résidences à proximité du Projet (sites au nord)

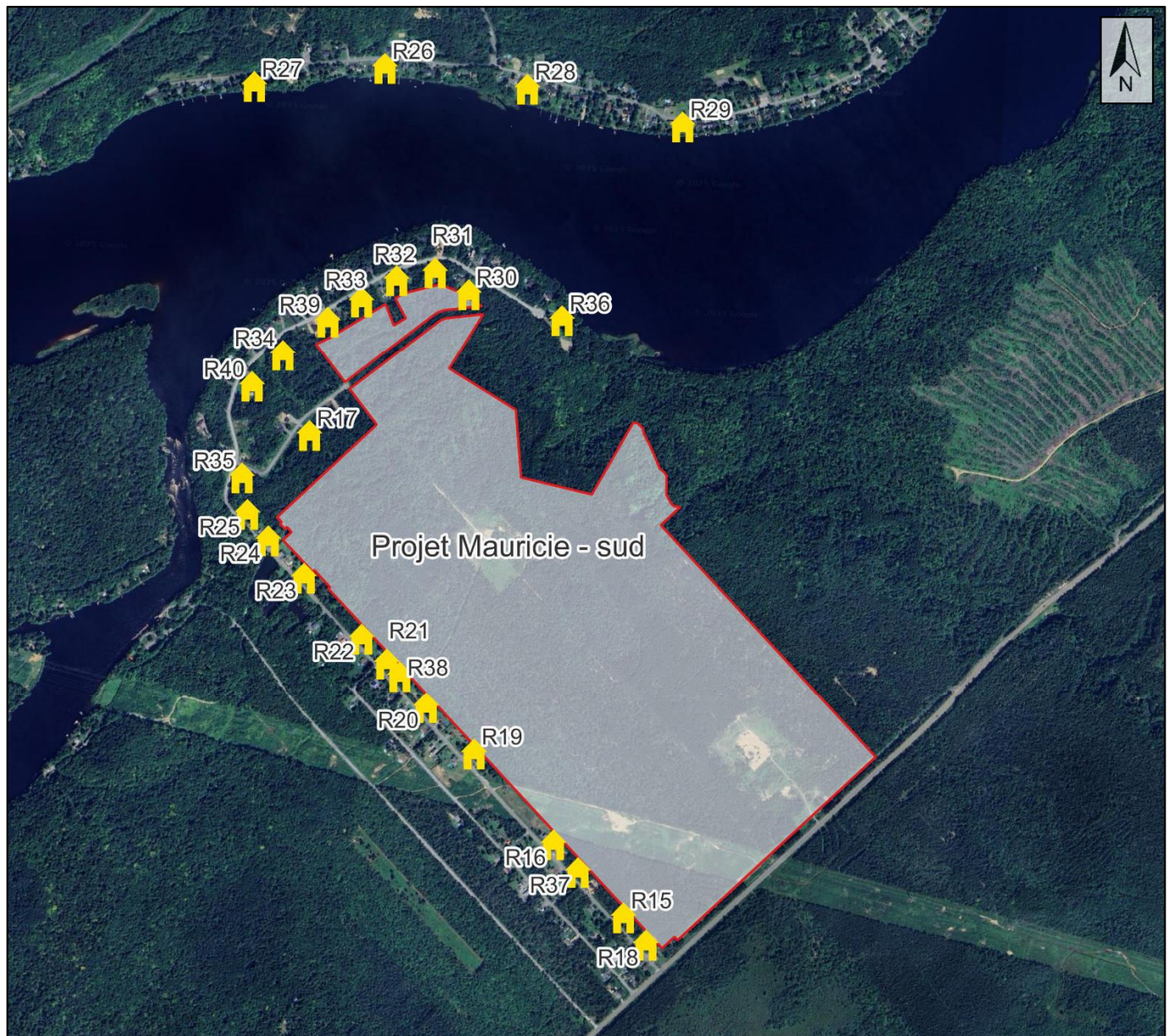


Figure 5-7 – Résidences à proximité du Projet (site au sud)

5.1.5 Autres hypothèses

Les hypothèses suivantes ont été formulées lors de l'établissement des paramètres de cette analyse :

- Les heures associées à l'éblouissement sont indiquées en heure normale. Pour l'heure d'été, ajouter une heure.
- Les analyses d'éblouissement ne tiennent pas compte des obstructions physiques entre les réflecteurs et les récepteurs qui peuvent atténuer les impacts. Il s'agit notamment des bâtiments, de la couverture arborée et des obstructions géographiques (topographie).³⁵
- La détermination du risque d'éblouissement repose sur plusieurs approximations, notamment les caractéristiques de l'œil de l'observateur, l'angle de vue et le temps de réponse typique du clignement des yeux. Les valeurs réelles peuvent différer.
- Les limites des zones de danger indiquées dans le tracé du danger d'éblouissement sont une approximation et une aide visuelle. Les résultats réels de l'impact oculaire englobent un spectre continu et non discret.
- L'analyse de l'éblouissement ne tient pas compte de l'évolution des conditions météorologiques. Elle est évaluée suivant la considération d'un ciel constamment clair et ensoleillé tout au long de l'année.
- Pour accroître la précision des résultats de la modélisation, certaines parties du réseau peuvent être divisées en sous-sections si l'empreinte couvre une grande surface avec des changements d'élévation drastiques, ou pour éviter les contours concaves.
- Les paramètres par défaut, auxquels il est fait allusion dans la section suivante, mettent en évidence les métriques oculaires utilisées dans cette évaluation, comme cela a été acceptable selon la méthodologie *des Sandia National Laboratories* sur l'évaluation des risques potentiels d'éclat et d'éblouissement.³⁶ Ces paramètres sont indiqués ci-dessous dans le **Tableau 5-2**.

Tableau 5-2 – Paramètres par défaut

Paramètres du logiciel GlareGauge	
Irradiation normale directe, DNI (quantité de rayonnement solaire reçu dans un faisceau collimaté sur une surface normale au soleil pendant une période de 60 minutes)	Varie et atteint son maximum à 1000 W/m ²
Coefficient de transmission oculaire (absorption du rayonnement dans l'œil avant qu'il n'atteigne la rétine)	0.5
Diamètre de la pupille (longueur typique ajustée à la lumière du jour)	0.002 m
Longueur focale de l'œil (distance à laquelle les rayons se croisent dans l'œil)	0.017 m
Angle sous-tendu du soleil (en milliradian)	9.3 mrad

³⁵ Notez que la variation topographique est prise en compte dans la modélisation des panneaux PV afin de maintenir des profils d'élévation précis des panneaux PV, mais la topographie elle-même n'est pas considérée par le logiciel comme un obstacle physique à l'éblouissement.

³⁶ *Methodology to Assess Potential Glint and Glare Hazards from Concentrating Solar Power Plants: Analytical Models and Experimental Validation* (Ho, C.K., C.M. Ghanbari and R.B. Diver, Journal of Solar Energy Engineering-Transactions of the ASME, 133 (3) 2011)

5.2 Procédure d'analyse de l'éblouissement

GCR a calculé l'éblouissement potentiel pour les points d'observation et les récepteurs de route en utilisant l'outil SGHAT. Bien que les effets de l'éblouissement soient subjectifs, dépendant de variables telles que les paramètres oculaires d'une personne et de la taille/distance de la source d'éblouissement, le SGHAT a une approche généralisée pour spécifier le danger que l'éblouissement peut produire. Les commentaires ici présentés par les spécialistes de GCR sur les niveaux d'éblouissement constatés et les sources d'atténuation correspondantes, si nécessaire, ont pour but d'aider les décideurs à évaluer les impacts potentiels.

Le manuel de l'utilisateur de SGHAT v3.0 stipule que : « Si un éblouissement est détecté, l'outil calcule l'irradiance rétinienne et l'angle sous-tendu de la source d'éblouissement (taille/distance) pour prédire les risques oculaires potentiels, allant de l'image rémanente temporaire à la brûlure rétinienne. Les résultats sont présentés sous la forme d'un graphique simple, facile à interpréter, qui précise quand l'éblouissement se produira tout au long de l'année, avec des codes de couleur indiquant le risque oculaire potentiel »³⁷.

Les codes de couleur sont basés sur une structure rouge, jaune et verte pour catégoriser le niveau de risque pour les yeux d'une personne. La classification de l'éblouissement dépend de l'intensité de l'éblouissement et de la taille apparente de la zone d'éblouissement vue de l'œil. La gravité de l'éblouissement est proportionnelle aux effets d'une image rémanente, qui est généralement perçue comme une zone temporairement plus sombre/décolorée dans la vision d'une personne. C'est le cas, par exemple, lorsqu'un observateur regarde une source de lumière vive, comme le flash d'un appareil photo, et qu'il laisse une image rémanente de la lumière dans sa vision pendant plusieurs secondes. Les descriptions de chaque catégorie sont les suivantes :

- Vert : L'éblouissement est présent, mais le risque d'image rémanente temporaire est faible;
- Jaune : L'éblouissement est présent avec un potentiel d'image rémanente temporaire; et
- Rouge : L'éblouissement est présent avec un risque de lésions oculaires permanentes.

Le niveau d'éblouissement est calculé à l'aide du graphique ci-dessous qui représente le niveau d'irradiation en fonction de l'angle occupé par l'éblouissement dans le champ de vision.

ForgeSolar a mis au point un graphique permettant de classer les éblouissements en fonction de leur intensité pour l'œil et de leur taille dans le champ de vision de l'observateur. Le graphique est divisé en régions rouge, jaune et verte décrites ci-dessus. Le risque associé à l'observation directe du soleil sans filtre est également représenté à des fins de comparaison. La **Figure 5-8** montre un exemple du graphique des risques.

³⁷ Solar Glare Hazard Analysis Tool (SGHAT) User's Manual v 3.0 (Ho and Sims, Sandia National Laboratories, 2016).

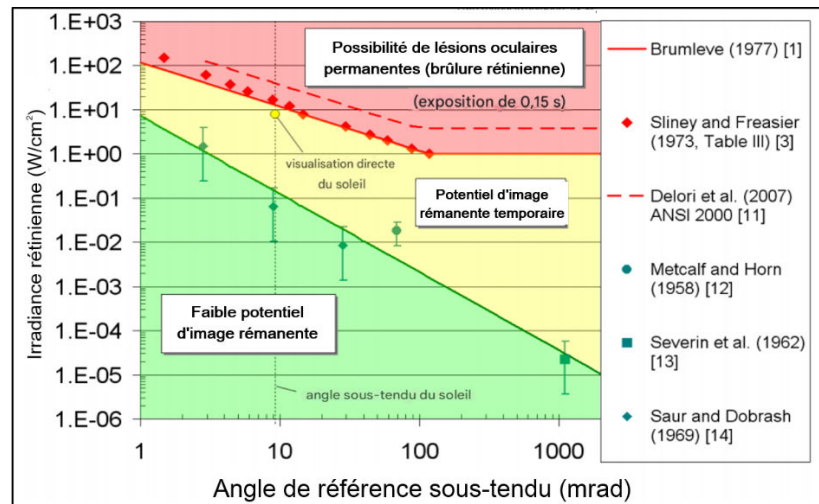


Figure 5-8 – Diagramme des risques décrivant les effets de la lumière sur la rétine

Ho et al. ont développé un modèle pour estimer les impacts potentiels sur la vue en ce qui concerne l'irradiance rétinienne (quantité de lumière entrant dans l'œil et atteignant la rétine) et l'angle sous-tendu de la source (la taille de l'éblouissement divisée par la distance de la source émettrice). Des dommages importants, y compris des brûlures rétinienne, peuvent survenir lorsque l'irradiation rétinienne est élevée et que l'angle sous-tendu est important. Ces dommages sont mis en évidence dans la région rouge. La section jaune indique la possibilité d'une image rémanente temporaire. La taille et l'impact de l'image rémanente dépendent de l'angle sous-tendu de la source.³⁸ Lorsque l'irradiation rétinienne est faible et que l'angle sous-tendu est petit, le danger se situe dans la zone verte, où le risque d'image rémanente est très faible.

5.2.1 Limitations

L'outil SGHAT peut convertir l'empreinte d'un polygone concave en un polygone convexe.³⁹ Par exemple, un réseau en forme de « C » présente une section concave et GlareGauge modifie la forme du « C » en un demi-cercle. En fermant la forme du « C », la taille du champ photovoltaïque est augmentée, ce qui peut entraîner une surestimation de la taille du champ et, par conséquent, une surestimation des effets d'éblouissement. Ce changement de géométrie est requis par l'algorithme de vérification de l'éblouissement pendant l'analyse. Les panneaux photovoltaïques présentant des concavités importantes doivent être modélisés comme des sous-réseaux multiples afin d'éviter de surestimer la taille du sous-réseau et l'éblouissement qui en résulte. Les limites du logiciel ont été soigneusement prises en compte pour s'assurer que le champ photovoltaïque n'est pas concave afin de représenter les impacts de l'éblouissement de la manière la plus précise possible.

Une limitation inévitable de l'outil SGHAT est que « des calculs de nombres aléatoires sont utilisés par diverses étapes de l'algorithme d'analyse annuelle des risques. Les minutes d'éblouissement prévues peuvent donc varier d'une exécution à l'autre. Cette limitation affecte principalement les analyses des récepteurs des points d'observation, y compris les tours de contrôle du trafic aérien ».⁴⁰

³⁸ Evaluation of glare at the Ivanpah Solar Electric Generating System (C.K. Ho et al., Elsevier Ltd., 2015).

³⁹ ForgeSolar "Help" page. Consulté le 18 décembre 2024.

⁴⁰ ForgeSolar "Help" page. Consulté le 18 décembre 2024.

6 Évaluation de l'impact

Cette section présente les résultats de l'évaluation de l'éblouissement. Les résultats sont factuels et basés sur les paramètres du modèle utilisés, qui sont considérés comme conservateurs et aussi raisonnables que possible. La Directive 007 de l'AUC fournit des lignes directrices pour les récepteurs à inclure dans une évaluation de l'éblouissement solaire, mais les paramètres de modélisation et les seuils d'éblouissement ne sont pas spécifiés. Par conséquent, cette analyse prend également en compte les principes énoncés dans l'étude de Leden et al. sur les impacts de l'éblouissement sur les conducteurs,⁴¹ le rapport de Zehndorfer Engineering,⁴² les lignes directrices de l'Alberta TEC⁴³ et d'autres documents pertinents.

Le logiciel GlareGauge prend en compte le potentiel d'éblouissement pour une période complète d'un an, par intervalles d'une minute, afin de tenir compte des variations entre les saisons, le DNI et l'angle du soleil. Les obstructions existantes entre le Projet et les observateurs ne sont pas prises en compte dans les modèles, mais elles sont susceptibles de bloquer au moins une partie de l'éblouissement potentiel et de réduire les impacts prévus. Dans l'ensemble, l'éblouissement n'est pas prévu de créer de conditions dangereuses pour les routes, les voies ferrées, les intersections et les trajectoires de vol évaluées ni avoir un effet négatif sur les résidents habitant près des installations de la centrale solaire.

Comme indiqué à la **section 5.1.1**, les installations fixes inclinées sont évaluées à la hauteur minimale et maximale des modules, afin de montrer l'éventail des impacts potentiels de l'éblouissement. Les résultats présenteront les durées d'éblouissement annuelles et quotidiennes maximales prévues pour chaque récepteur évalué aux deux hauteurs de module. Ces durées ne sont pas additives, c'est-à-dire que l'éblouissement ne se produira pas aux hauteurs minimale et maximale des modules à des périodes totalement distinctes l'une de l'autre. Au contraire, les éblouissements prévus aux hauteurs minimale et maximale des modules se chevauchent principalement dans les périodes prévues. Dans certains cas, l'éblouissement prévu à la base des modules sera probablement obstrué par les rangées adjacentes de modules qui se trouvent dans la ligne de mire de l'observateur.

Veuillez noter que les résultats présentés ci-dessous n'incluent pas les durées d'éblouissement rouge, car aucun éblouissement rouge n'a été prévu pour aucun des récepteurs évalués. En outre, il convient de noter que les durées maximales d'éblouissement quotidien présentées dans les tableaux de résultats tiennent compte à la fois de l'éblouissement vert et de l'éblouissement jaune, si ces deux types d'éblouissement sont prévus.

6.1 Résultats des éblouissements suivant divers itinéraires routier et ferré

Les tableaux suivants présentent les résultats de l'éblouissement pour les trajets et les intersections évalués à partir des hauteurs minimales et maximales du réseau de transport routier et ferré. Les résultats sont présentés pour les véhicules de promenade, les camions et les véhicules routiers commerciaux à 1,08 m, 1,8 m et 2,3 m, respectivement, tandis que les locomotives des trains ont été évaluées à une hauteur de 4,0 m. Les résultats du **Tableau 6-1** ont été obtenus avec un champ de vision de $\pm 15^\circ$, modélisé pour tenir compte de l'éblouissement potentiel dans le champ visuel critique du conducteur d'un véhicule. Les résultats du **Tableau 6-2** ont été évalués avec un champ de vision horizontal de $\pm 25^\circ$ pour mettre en évidence les itinéraires avec un potentiel d'éblouissement à partir d'un champ de vision étendu. Des niveaux équivalents d'éblouissement à $\pm 15^\circ$ auront un impact plus important sur l'observateur que

⁴¹ *Verhinderung von Sonnenreflexionen in Lärmschutzwällen – ein Laborexperiment [Obstruction of sun reflections in noise barriers - laboratory experiment]* (Leden, N. & Alferdinck, J.W.A.M. & Toet, Alexander, 2015).

⁴² *Solar Glare and Glint Project* (Zehndorfer Engineering, septembre 2019).

⁴³ *Assessment requirements for solar development near provincial highways* (Alberta Ministry of Transportation and Economic Corridors, décembre 2021).

l'éblouissement en dehors de cette plage. L'**Annexe A** présente les résultats pour le champ visuel de $\pm 50^\circ$ le long de la route 155, de la route des Défricheurs, du rang Saint-Mathieu et des deux voies ferrées évaluées. Ces résultats ne représentent pas nécessairement un impact négatif sur un observateur, mais ils ont été inclus séparément pour s'aligner sur la suggestion de l'AUC selon laquelle l'évaluation d'une portée périphérique peut aider à fournir un contexte général supplémentaire.

Il convient de noter que les résultats des intersections évaluées ne sont présentés que dans le **Tableau 6-1**, car ils n'ont été évalués que suivant un seul champ de vision (sans restriction).

Tableau 6-1 – Niveaux annuels d'éblouissement sur les itinéraires routiers empruntés par les véhicules promenade, les camions/autobus, les véhicules commerciaux et les locomotives ($\pm 15^\circ$ FOV)

Récepteur	Éblouissement vert (min./année)		Éblouissement jaune (min./année)		Éblouissement quotidien max. (min./jour)		Éblouissement prévu (périodes de la journée)		Éblouissement prévu (mois)
Hauteur du module	1.5 m	4.0 m	1.5 m	4.0 m	1.5 m	4.0 m	Deux hauteurs AM	Deux hauteurs PM	Deux hauteurs
Site nord									
Rte 155 (passager)	0	0	0	0	0	0	-	-	-
Rte 155 (camion/autobus)	0	0	0	0	0	0	-	-	-
Rte 155 (commercial)	0	0	0	0	0	0	-	-	-
Rte des Défricheurs (passager)	0	0	0	0	0	0	-	-	-
Rte des Défricheurs (camion/autobus)	0	0	0	0	0	0	-	-	-
Rte des Défricheurs (Commercial)	0	0	0	0	0	0	-	-	-
Intersection of Rte 155 et Rte des Défricheurs (passager)*	990	832	0	0	21	19	06:12 - 06:40	-	Mai - juillet
Intersection of Rte 155 et Rte des Défricheurs (camion/autobus)*	973	1 095	0	0	21	23	06:12 - 06:40	-	Mai - juillet
Intersection of Rte 155 et Rte des Défricheurs (commercial)*	920	1 054	0	0	18	24	06:13 - 06:40	-	Mai - juillet
Intersection of Rte des Défricheurs et Rte 153 (passager)*	708	780	0	0	15	16	-	17:20 - 17:40	Mai - juillet
Intersection of Rte des Défricheurs et Rte 153 (camion/autobus)*	726	754	0	0	15	15	-	17:20 - 17:40	Mai - juillet
Intersection of Rte des Défricheurs et Rte 153 (commercial)*	679	724	0	0	15	15	-	17:20 - 17:40	Mai - juillet
Railway 1 (locomotive)	0	0	0	0	0	0	-	-	-
Railway 2 (locomotive)	0	0	0	0	0	0	-	-	-
Site sud									
Chemin des Rapides-des-Hêtres (passager)	1 208	1 304	3 920	3 958	39	40	05:31 - 06:26	-	Mars – sept.
Chemin des Rapides-des-Hêtres (camion/autobus)	1 198	1 257	3 903	3 961	39	40	05:32 - 06:26	-	Mars – sept.
Chemin des Rapides-des-Hêtres (commercial)	1 208	1 254	3 862	3 938	38	40	05:32 - 06:26	-	Mars – sept.
Rang Saint-Mathieu (passager)	0	0	0	0	0	0	-	-	-
Rang Saint-Mathieu (camion/autobus)	0	0	0	0	0	0	-	-	-
Rang Saint-Mathieu (commercial)	0	0	0	0	0	0	-	-	-
Rue de la Poudrière (passager)	0	0	0	0	0	0	-	-	-

Récepteur	Éblouissement vert (min./année)		Éblouissement jaune (min./année)		Éblouissement quotidien max. (min./jour)		Éblouissement prévu (périodes de la journée)		Éblouissement prévu (mois)
Hauteur du module	1.5 m	4.0 m	1.5 m	4.0 m	1.5 m	4.0 m	Deux hauteurs AM	Deux hauteurs PM	Deux hauteurs
Rue de la Poudrière (camion/autobus)	0	0	0	0	0	0	-	-	-
Rue de la Poudrière (commercial)	0	0	0	0	0	0	-	-	-

* Modélisé comme un point d'observation avec un champ de vision illimité.

Tableau 6-2 – Niveaux annuels d'éblouissement sur les itinéraires routiers empruntés par les véhicules promenade, les camions/autobus, les véhicules commerciaux et les locomotives ($\pm 25^\circ$ FOV)

Récepteur	Éblouissement vert (min./année)		Éblouissement jaune (min./année)		Éblouissement quotidien max. (min./jour)		Éblouissement prévu (périodes de la journée)		Éblouissement prévu (mois)
Hauteur du module	1.5 m	4.0 m	1.5 m	4.0 m	1.5 m	4.0 m	Les deux hauteurs AM	Les deux hauteurs PM	Les deux hauteurs
Site nord									
Rte 155 (passager)	4	0	17	0	5	0	05:58 - 06:25	-	Mars, sept. - oct.
Rte 155 (camion/autobus)	11	0	63	0	10	0	05:58 - 06:32	-	Mars, sept. - oct.
Rte 155 (commercial)	19	0	115	0	13	0	05:58 - 06:38	-	Mars, sept. - oct.
Rte des Défricheurs (passager)	0	0	0	0	0	0	-	-	-
Rte des Défricheurs (camion/autobus)	0	0	0	0	0	0	-	-	-
Rte des Défricheurs (commercial)	0	0	0	0	0	0	-	-	-
Railway 1 (locomotive)	0	0	0	0	0	0	-	-	-
Railway 2 (locomotive)	0	0	0	0	0	0	-	-	-
Site sud									
Chemin des Rapides-des-Hêtres (passager)	1 344	1 352	3 792	3 916	39	40	05:31 - 06:26	-	Mars - sept.
Chemin des Rapides-des-Hêtres (camion/autobus)	1 371	1 333	3 733	3 872	39	40	05:32 - 06:26	-	Mars - sept.
Chemin des Rapides-des-Hêtres (commercial)	1 345	1 345	3 729	3 849	38	40	05:32 - 06:26	-	Mars - sept.
Rang Saint-Mathieu (passager)	0	0	0	0	0	0	-	-	-
Rang Saint-Mathieu (camion/autobus)	0	0	0	0	0	0	-	-	-
Rang Saint-Mathieu (commercial)	0	0	0	0	0	0	-	-	-
Rue de la Poudrière (passager)	0	0	0	0	0	0	-	-	-
Rue de la Poudrière (camion/autobus)	0	0	0	0	0	0	-	-	-

Récepteur	Éblouissement vert (min./année)		Éblouissement jaune (min./année)		Éblouissement quotidien max. (min./jour)		Éblouissement prévu (périodes de la journée)		Éblouissement prévu (mois)
Hauteur du module	1.5 m	4.0 m	1.5 m	4.0 m	1.5 m	4.0 m	Les deux hauteurs AM	Les deux hauteurs PM	Les deux hauteurs
Rue de la Poudrière (commercial)	0	0	0	0	0	0	-	-	-

Les conducteurs de véhicules circulant sur les tronçons évalués de la route des Défricheurs, du rang Saint-Mathieu, de la rue de la Poudrière et des deux voies ferrées évaluées ne devraient pas observer d'éblouissement à quelque niveau que ce soit provenant du Projet dans l'un ou l'autre des champs de vision. De la route 155, il est prévu d'observer des quantités négligeables d'éblouissement vert et d'éblouissement jaune dans le champ de vision élargi de $\pm 25^\circ$ (mais à l'extérieur du champ de vision de $\pm 15^\circ$). Du chemin des Rapides-des-Hêtres, une route locale, il est prévu observer des quantités minimales d'éblouissement vert et jaune dans les deux champs de vision, tandis que des intersections évaluées, il est prévu observer des quantités négligeables d'éblouissement vert seulement. Les résultats montrent également que l'éblouissement n'est prévu que pour certaines heures de la journée et certains mois de l'année.

La portion évaluée du chemin des Rapides-des-Hêtres (près du site sud) est la voie de transport terrestre ayant le plus grand impact potentiel d'éblouissement dû au Projet, de sorte que les résultats pour ce récepteur seront décrits plus en détail ci-dessous. Une mise en contexte supplémentaire est également fournie concernant les intersections évaluées.

6.1.1 Résultats suivant l'itinéraire : chemin des Rapides-des-Hêtres

Le long du chemin des Rapides-des-Hêtres, il est prévu que les conducteurs de camions/autobus voient un éblouissement jaune dans le champ de vision plus critique de $\pm 15^\circ$ pendant un maximum de 3 961 minutes par an, et un éblouissement vert pendant un maximum de 1 257 minutes par an. L'éblouissement devrait être observé le matin de la fin mars à la mi-septembre. L'éblouissement jaune pourrait être observé le long de cette route autour du lever du soleil entre 05:39 et 06:21 EST jusqu'à 30 minutes par matin, tandis que l'éblouissement vert pourrait être observé à des heures similaires, entre 05:32 et 06:26 EST jusqu'à 14 minutes par matin.

Il convient de noter que le modèle d'éblouissement ne tient pas compte des obstructions physiques entre les modules photovoltaïques des panneaux PV et le récepteur. Dans ce cas, la partie de la route évaluée qui devrait observer l'éblouissement se trouve le long d'un changement d'élévation en pente raide vers le bas, de sorte que la topographie empêchera probablement l'éblouissement d'atteindre les observateurs le long du chemin des Rapides-des-Hêtres. De plus, d'après l'imagerie satellitaire, la zone adjacente à cette route est fortement boisée ; GCR s'attend à ce que tout l'éblouissement prévu dans le champ de vision de $\pm 15^\circ$ de cette route soit atténué par les obstructions existantes (c.-à-d. la topographie et/ou l'écran végétal) qui n'ont pas été modélisées. Néanmoins, si les conducteurs empruntant cet itinéraire peuvent potentiellement observer des éblouissements s'ils ne sont pas obstrués, les éblouissements du matin devraient provenir de la même direction générale que le soleil pendant ces périodes. Ainsi, les effets de l'éblouissement sont susceptibles d'être éclipsés par les effets directs du soleil si les deux peuvent être vus simultanément par l'observateur, par un effet appelé masquage du soleil. En outre, l'impact réel sur les conducteurs devrait être moindre, car les conducteurs de véhicules passeront devant les zones concernées et ne resteront pas immobiles à regarder les photovoltaïques. Il est donc probable que tout impact potentiel de l'éblouissement dans le monde réel soit réduit ou éliminé par l'écran existant ou rendu négligeable pour un conducteur en raison de l'utilisation de masquages solaires.

En outre, l'imagerie satellite suggère également que cette route n'est que rarement utilisée, étant donné qu'elle est principalement non pavée et qu'elle n'est pas directement reliée à des centres urbains importants ou à des autoroutes majeures. Par conséquent, la probabilité qu'un conducteur emprunte des portions de l'itinéraire ayant le potentiel d'être affectées par l'éblouissement est relativement faible.

Les figures suivantes représentent l'éblouissement prévu dans le champ de vision (FOV) de $\pm 15^\circ$ des conducteurs de camions/autobus circulant sur le chemin des Rapides-des-Hêtres. La **Figure 6-1** montre les périodes quotidiennes pendant lesquelles l'éblouissement est prévu, et la **Figure 6-2** montre la durée quotidienne de l'éblouissement prévu.

La **Figure 6-3** présente le diagramme de risque d'éblouissement pour les conducteurs de camions/autobus empruntant le chemin des Rapides-des-Hêtres. Le diagramme de danger montre que l'éblouissement observé depuis cette route sera environ sept fois supérieur à l'angle sous-tendu du soleil, mais qu'il sera environ 399 fois plus faible. L'éblouissement est également inférieur de deux ordres de grandeur au seuil d'éblouissement susceptible de provoquer des lésions oculaires permanentes au même angle sous-tendu. À ce niveau, l'éblouissement ne devrait pas créer de situation dangereuse.

Compte tenu du niveau d'éblouissement prévu, de la probabilité d'une faible utilisation de la route et de la nature conservatrice des modèles, il n'est pas recommandé de prendre des mesures d'atténuation pour les impacts d'éblouissement prévus sur le chemin des Rapides-des-Hêtres. Comme indiqué, il est peu probable que l'éblouissement prévu le long de cette route soit observé en raison des obstructions existantes entre la route et le Projet, à savoir sous la forme de variations topographiques et d'écrans végétaux. S'il s'avère que l'éblouissement est un problème pendant l'exploitation du Projet, des mesures d'atténuation peuvent être conçues pour réduire ou éliminer son impact sur un observateur, et des mesures d'atténuation spécifiques peuvent être élaborées en consultation avec les parties prenantes concernées.

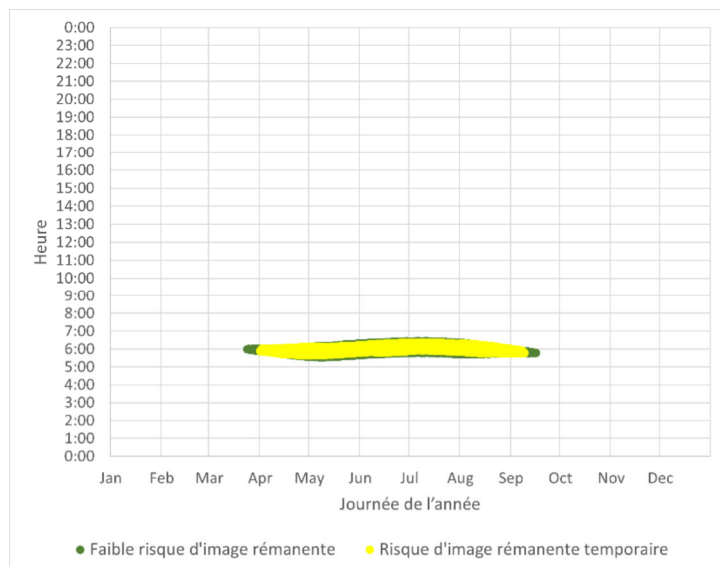


Figure 6-1 – Prédiction quotidienne d'éblouissement sur une année sur le chemin des Rapides-des-Hêtres (camion/autobus, $\pm 15^\circ$ FOV)

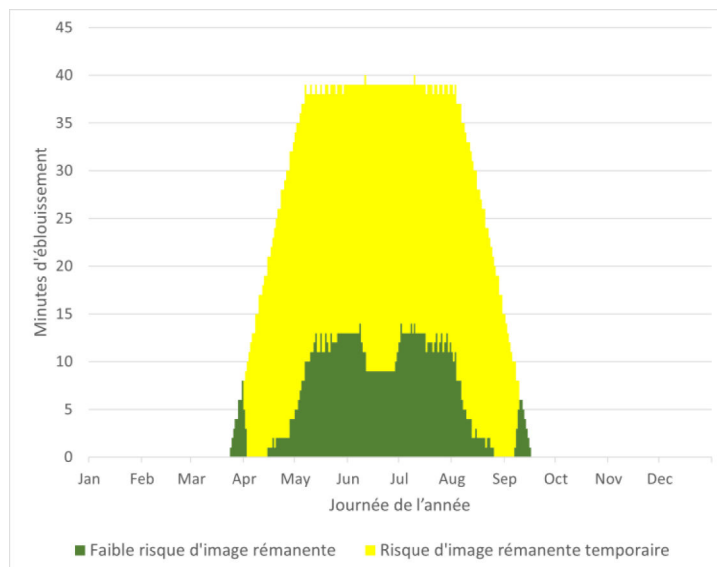


Figure 6-2 – Durée quotidienne de l'éblouissement suivant le chemin des Rapides-des-Hêtres (camion/autobus, $\pm 15^\circ$ FOV)

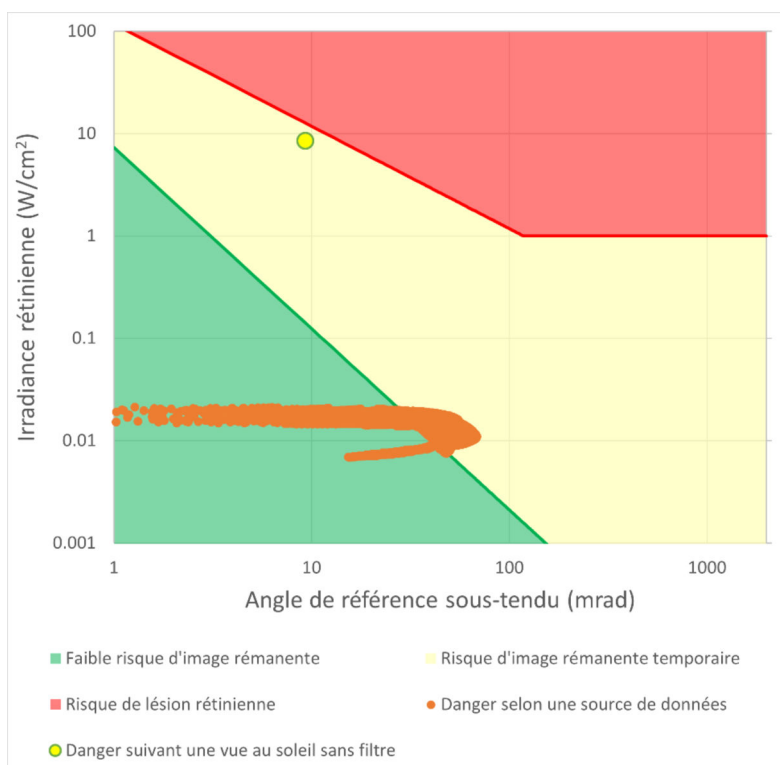


Figure 6-3 – Diagramme des risques d'éblouissement pour le chemin des Rapides-des-Hêtres (camion/autobus, $\pm 15^\circ$ FOV)

6.1.2 Résultats des risques d'éblouissement aux intersections évaluées

Des quantités négligeables d'éblouissement vert sont prévues pour les intersections de la route 155 avec la route des Défricheurs et de la route des Défricheurs avec la route 153, mais un conducteur ne se trouvera que temporairement dans les endroits évalués, il n'observera donc pas la durée totale de l'éblouissement prévu. Bien que l'évaluation des intersections en tant que points d'observation permette de comprendre l'impact potentiel d'un observateur se tenant aux intersections et regardant directement le Projet, une mise en contexte supplémentaire est nécessaire pour déterminer si cet éblouissement présente un risque potentiel pour la sécurité des conducteurs. L'utilisation d'un point d'observation permet d'élargir le champ de vision pour l'évaluation à ces endroits ; cependant, dans la pratique, un conducteur ne regardera pas directement le Projet lorsqu'il s'approchera d'une intersection et regardera plutôt dans la direction des véhicules venant en sens inverse.

Notamment, aucun éblouissement jaune n'est prévu pour les conducteurs à l'une ou l'autre des intersections. Comme indiqué dans le présent rapport, l'éblouissement vert n'est généralement pas considéré comme un danger, et il n'est pas anticipé qu'il puisse créer des situations dangereuses pour les conducteurs approchant ou traversant l'intersection.

Comme indiqué, le risque de sécurité est intrinsèquement moindre pour un observateur stationnaire à un carrefour que pour un conducteur circulant activement sur une route. Un conducteur raisonnable arrêté à une intersection aura amplement le temps de s'adapter au trafic transversal et d'atténuer les risques potentiels en s'engageant dans l'intersection lorsqu'il peut le faire en toute sécurité, ce qui inclut la prise en compte de tout éblouissement présent. Compte tenu de ce qui précède et des résultats montrant une quantité négligeable d'éblouissement vert dans un champ de vision (FOV) trop conservateur et non restreint (360°), l'éblouissement n'est pas susceptible d'avoir le potentiel de créer une situation dangereuse pour les conducteurs approchant ou traversant les intersections.

6.2 Résultats des niveaux d'éblouissements suivant diverses trajectoires de vol

Les tableaux ci-dessous présentent les résultats de l'éblouissement pour les trajectoires de vol évaluées aux hauteurs minimale et maximale du réseau. Le **Tableau 6-3** montre les résultats pour les trajectoires de vol modélisées avec un FOV de $\pm 25^\circ$ pour évaluer l'éblouissement dans la portée visuelle critique d'un pilote, ainsi que les résultats pour les trajectoires de vol évaluées avec un FOV horizontal prudent de $\pm 50^\circ$ pour tenir compte de l'éblouissement potentiel qu'un pilote peut voir lors de l'atterrissage d'un aéronef. Il est à noter que les résultats pour toutes les trajectoires de vol entre le FOV de $\pm 25^\circ$ et le FOV de $\pm 50^\circ$ sont identiques et sont donc présentés dans le même tableau. Des niveaux équivalents d'éblouissement à l'intérieur de $\pm 25^\circ$ auront un impact plus important sur l'observateur que l'éblouissement à l'extérieur de cette plage.

Tableau 6-3 – Niveaux d'éblouissement annuels pour les trajectoires de vol ($\pm 25^\circ$ et $\pm 50^\circ$ FOV)

Récepteur	Éblouissement vert (min./année)		Éblouissement jaune (min./année)		Éblouissement quotidien max. (min./jour)		Éblouissement prévu (périodes de la journée)		Éblouissement prévu (mois)
Hauteur du module	1.5 m	4.0 m	1.5 m	4.0 m	1.5 m	4.0 m	Le deux hauteurs (AM)	Les deux hauteurs (PM)	Les deux hauteurs
FP1 (aérodrome, du Lac-à-la-Tortue)	0	0	0	0	0	0	-	-	-
FP2 (aérodrome, Lac-à-la-Tortue)	0	0	0	0	0	0	-	-	-
FP3 (aérodrome, Lac-à-la-Tortue)	0	0	0	0	0	0	-	-	-
FP4 (aérodrome, Lac-à-la-Tortue)	0	0	0	0	0	0	-	-	-
FP5 (aérodrome aquatique, Lac-à-la-Tortue)	0	0	0	0	0	0	-	-	-
FP6 (aérodrome aquatique, Lac-à-la-Tortue)	0	0	0	0	0	0	-	-	-
HP1 - HP8 (approches de l'héliport)	0	0	0	0	0	0	-	-	-

Aucun éblouissement de quelque niveau que ce soit n'est prévu par le Projet pour l'une ou l'autre des trajectoires de vol évaluées, que ce soit dans les champs de vision de $\pm 25^\circ$ ou de $\pm 50^\circ$. Aucune mesure d'atténuation de l'éblouissement n'est recommandée pour les trajectoires de vol évaluées.

6.3 Résultats des niveaux d'éblouissement – résidences à proximité

Au total, 40 points d'observation ont été tracés pour représenter les habitations localisées à proximité de la centrale solaire : 14 (R01 - R14) près des sites du secteur nord, et les 26 autres (R15 - R40) près du site du secteur sud. Toutes les habitations ont été modélisées à 4,5 m au-dessus du sol pour les bâtiments à deux étages, afin de représenter de manière conservatrice un scénario dans lequel un observateur peut voir le Projet depuis une fenêtre au deuxième étage. Le modèle suppose que les récepteurs ont une vue dégagée des installations des panneaux PV c'est-à-dire que la vue n'est affectée par aucune partie du bâtiment évalué ni par aucun objet ou végétation entre le récepteur et le Projet.

Le **Tableau 6-4** présente les résultats de l'éblouissement pour les habitations évaluées aux hauteurs minimale et maximale des modules.

Tableau 6-4 – Niveaux d'éblouissement annuels pour les résidences à proximité du Projet

Récepteur	Éblouissement vert (min./année)		Éblouissement jaune (min./année)		Éblouissement quotidien max. (min./jour)		Éblouissement prévu (périodes de la journée)		Éblouissement prévu (mois)
Hauteur du module	1.5 m	4.0 m	1.5 m	4.0 m	1.5 m	4.0 m	Deux hauteurs (AM)	Deux hauteurs (PM)	Deux hauteurs
Site nord									
R01	4 595	4 588	0	0	29	29	-	17:06 - 17:58	Mars - sept.
R02	1 003	984	964	1 125	15	16	-	17:20 - 17:55	Avril - sept.
R03	0	0	0	0	0	0	-	-	-
R04	1 026	629	1 231	1 853	16	17	-	17:20 - 17:58	Mars - sept.
R05	2 444	3 503	95	999	27	37	-	17:05 - 17:58	Mars - sept.
R06	1 900	2 353	3 202	2 853	39	32	-	16:55 - 17:56	Mars - sept.
R07	4 569	2 807	5 526	5 425	65	50	-	16:32 - 17:58	Mars - oct.
R08	5 339	4 233	28	680	50	46	06:08 - 06:55	17:05 - 17:58	Mars - sept.
R09	1 192	725	990	1 695	15	16	-	17:20 - 17:58	Mars - sept.
R10	1 016	658	1 090	1 790	15	17	-	17:20 - 17:58	Mars - sept.
R11	1 523	859	687	1 536	21	16	-	17:08 - 17:58	Mars - sept.
R12	1 076	1 064	1 118	1 309	16	16	-	17:20 - 17:58	Mars - sept.
R13	4 192	3 415	130	1 212	40	44	06:07 - 06:44	17:06 - 17:58	Mars - sept.
R14	1 521	1 542	0	0	23	23	06:00 - 06:30	-	Mai - août
Site sud									
R15	997	962	2 659	2 226	23	30	05:46 - 06:47	-	Mars - sept.

Récepteur	Éblouissement vert (min./année)		Éblouissement jaune (min./année)		Éblouissement quotidien max. (min./jour)		Éblouissement prévu (périodes de la journée)		Éblouissement prévu (mois)
Hauteur du module	1.5 m	4.0 m	1.5 m	4.0 m	1.5 m	4.0 m	Deux hauteurs (AM)	Deux hauteurs (PM)	Deux hauteurs
R16	2 919	1 084	1 002	2 276	24	21	05:47 - 06:48	-	Mars - sept.
R17	1 903	1 466	2 026	1 350	32	24	05:38 - 06:35	-	Mars - sept.
R18	1 562	1 128	842	1 857	17	21	05:45 - 06:44	-	Avril - sept.
R19	2 231	1 235	4 591	3 056	39	25	05:47 - 07:03	-	Mars - oct.
R20	2 152	1 539	4 253	3 090	37	27	05:47 - 07:01	-	Mars - oct.
R21	1 360	3 371	2 783	1 355	24	30	05:47 - 06:48	-	Mars - sept.
R22	1 148	2 568	2 791	1 839	23	33	05:46 - 06:44	-	Mars - sept.
R23	1 227	865	2 971	3 480	30	31	05:37 - 06:33	-	Mars - sept.
R24	2 741	1 741	4 633	4 662	48	43	05:43 - 06:56	-	Mars - sept.
R25	2 503	1 897	4 673	4 738	44	41	05:43 - 06:46	-	Mars - sept.
R26	0	0	0	0	0	0	-	-	-
R27	0	0	0	0	0	0	-	-	-
R28	0	0	0	0	0	0	-	-	-
R29	0	0	0	0	0	0	-	-	-
R30	0	0	0	0	0	0	-	-	-
R31	0	0	0	0	0	0	-	-	-
R32	0	0	0	0	0	0	-	-	-
R33	0	0	0	0	0	0	-	-	-
R34	1 988	1 831	0	0	27	25	05:46 - 06:25	-	Mars - mai, août - sept.
R35	2 407	2 365	2 539	2 308	33	32	05:41 - 06:36	-	Mars - sept.
R36	0	0	0	0	0	0	-	-	-
R37	1 555	1 008	3 106	2 217	27	19	05:47 - 06:52	-	Mars - sept.
R38	1 676	1 488	3 256	1 750	29	19	05:47 - 06:53	-	Mars - sept.
R39	458	384	0	0	16	15	05:46 - 06:10	-	Mars - avril, sept.
R40	2 716	2 547	1 056	1 006	29	27	05:46 - 06:37	-	Mars - sept.

Sur les 40 résidences évaluées, il est prévu que 10 résidences ne devraient pas être affectées par l'éblouissement du Projet et ce, quel que soit le niveau d'éblouissement. Il est prévu que quatre résidences puissent observer qu'un éblouissement vert, tandis que les 26 résidences restantes peuvent observer un éblouissement à la fois vert et jaune. Parmi les résidences pour lesquelles il est anticipé d'observer un éblouissement, la plupart des résidences du secteur du site nord devraient observer un éblouissement en fin de journée, tandis que la plupart des résidences du site sud devraient observer un éblouissement le matin. Les résultats pour R07 sont décrits plus en détail ci-dessous, car il est prévu que ce soit la résidence la plus touchée.

Les observateurs de R07 peuvent potentiellement observer un éblouissement vert pendant un maximum de 4 569 minutes par an, et un éblouissement jaune pendant un maximum de 5 526 minutes par an. L'éblouissement est prévu être observé le soir, de début mars à début octobre. Les observateurs pourraient voir un éblouissement jaune entre 16:32 et 17:57 EST pendant 32 minutes par soir, tandis qu'un éblouissement vert pourrait être observé à peu près au même moment, entre 16:56 et 17:54 EST pendant 39 minutes par soir.

Il convient de noter que la modélisation est prudente et conservatrice, car elle ne tient pas compte de facteurs tels que l'évolution des conditions météorologiques ou les obstructions visuelles entre les panneaux PV et les récepteurs. En particulier, d'après l'imagerie satellite, il y a de la végétation entre R07 et les panneaux photovoltaïques, il est donc probable que l'éblouissement soit moins important pour l'habitation. En général, cela s'applique à de nombreuses habitations réceptrices évaluées. Ceci s'ajoute à un effet connu sous le nom de masquage du soleil, comme décrit ci-dessus, qui est prévu de réduire encore plus les impacts perçus de l'éblouissement.

Les figures suivantes représentent l'éblouissement prévu pour R07. La **Figure 6-4** montre les périodes quotidiennes pendant lesquelles l'éblouissement est prévu, et la **Figure 6-5** montre la durée quotidienne de l'éblouissement prévu.

La **Figure 6-6** présente le diagramme de risque d'éblouissement pour l'éblouissement prévu à R07. Le diagramme de risque montre que l'éblouissement vu de R07 sera approximativement sept fois l'angle sous-tendu du soleil, mais il sera environ 443 fois plus faible. L'éblouissement est également inférieur de deux ordres de grandeur au seuil d'éblouissement susceptible de provoquer des lésions oculaires permanentes au même angle sous-tendu. À ce niveau, l'éblouissement n'est pas prévu de créer de situations dangereuses ni nuire à l'utilisation de la maison par les habitants.

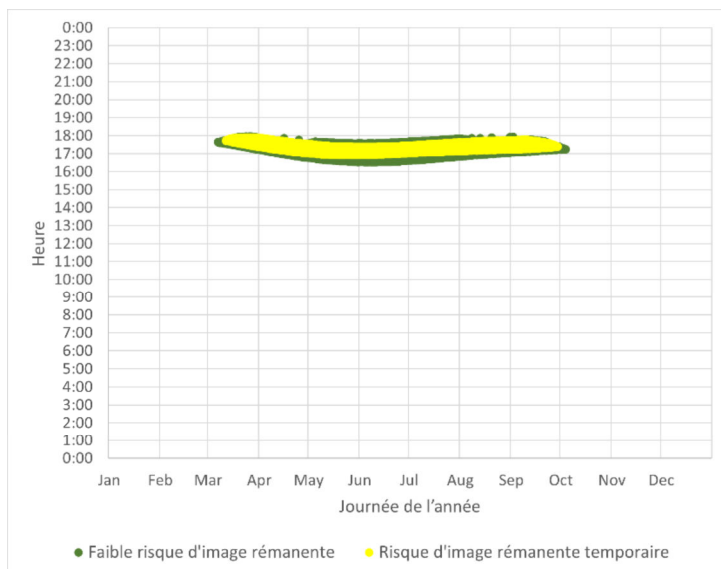


Figure 6-4 – Prédiction annuelle d'éblouissement pour la résidence R07

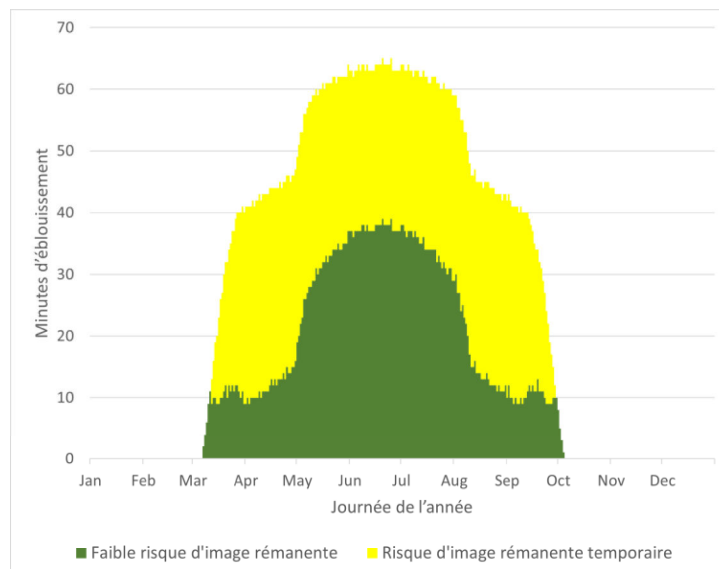


Figure 6-5 – Durée journalière de l'éblouissement pour la résidence R07

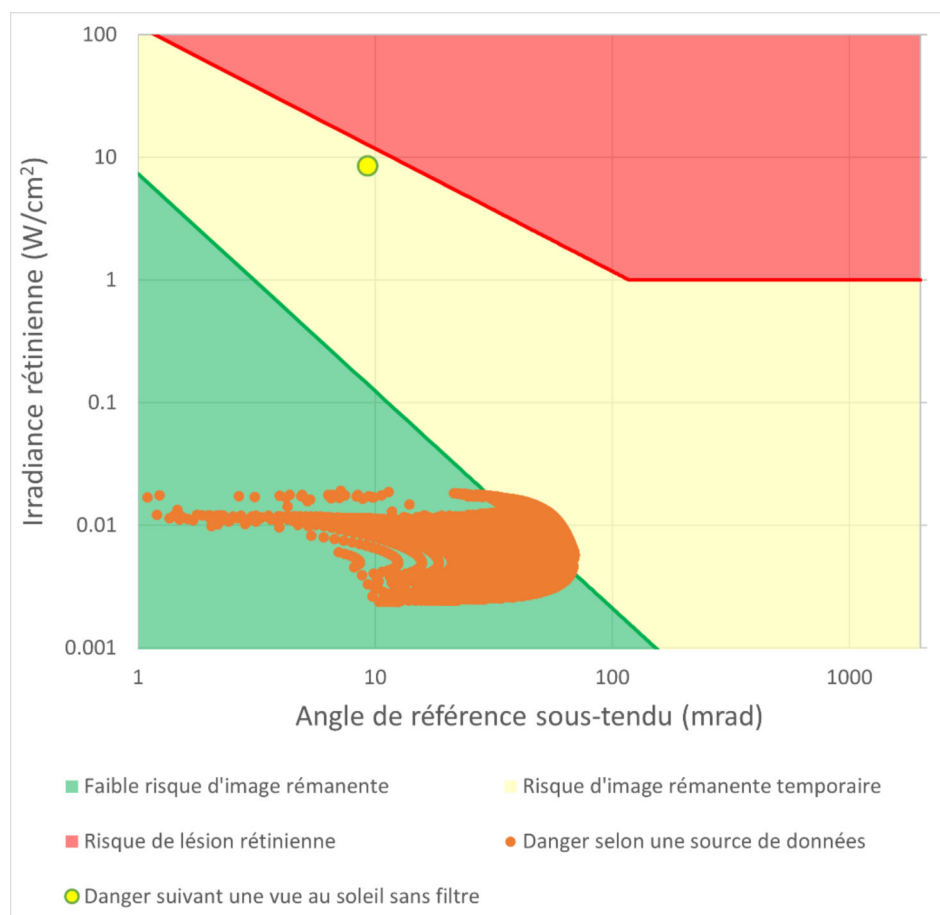


Figure 6-6 – Diagramme des risques d'éblouissement pour la résidence R07

6.4 Conséquences des impacts prévus

Cette section examinera les implications des impacts d'éblouissement prévus ci-dessus par rapport à la *Directive pour la réalisation d'une étude d'impacts sur l'environnement* du MELCCFP (directive du Québec).⁴⁴ La directive québécoise indique que les effets/impacts optiques suivants doivent être pris en compte pour un Projet de centrale solaire :

- le miroitement par réflexion de la lumière solaire sur les surfaces dispersives (panneaux) et les surfaces lisses moins dispersives (constructions métalliques de soutien),
- les réflexions, et
- la formation de lumière polarisée sur les surfaces lisses ou brillantes.

La réflexion de la lumière solaire sur les surfaces dispersives (c'est-à-dire les modules PV) et les surfaces moins dispersives (les supports métalliques sur lesquels les modules PV sont fixés), est comprise comme l'interprétation de l'éblouissement solaire de la Directive québécoise. Cette analyse des risques d'éblouissement solaire (SGHA) évalue l'éblouissement causé par la réflexion de la lumière solaire sur les panneaux photovoltaïques, mais n'évalue pas les reflets chatoyants (l'éblouissement causé par les modules photovoltaïques peut être considéré comme constant et non comme chatoyant), l'éblouissement causé par tout autre élément du Projet, ni les impacts potentiels de la lumière polarisée.

Il est peu probable que l'infrastructure du Projet, à l'exception des panneaux photovoltaïques eux-mêmes, produise un éblouissement perceptible ou important, surtout si on le compare à la lumière réfléchie par les surfaces en verre des modules photovoltaïques. Il ne semble pas y avoir d'analyses d'éblouissement qui aient pris en compte de tels impacts dans quelque juridiction que ce soit dans le monde entier. En outre, le logiciel standardisé, utilisé pour l'analyse de l'éblouissement (GlareGauge), ne permet pas de prendre en compte les reflets chatoyants, les reflets provenant des châssis des modules ou des rayonnages, ni les impacts dus à la lumière polarisée. La lumière polarisée, dans le contexte d'une centrale solaire photovoltaïque, ne devrait pas constituer un danger pour les observateurs, et il ne semble pas y avoir de preuves de l'existence d'un potentiel dangereux spécifique à la nature polarisée de la lumière dans ce contexte. Ces impacts potentiels sont donc considérés comme négligeables par rapport aux réflexions causées par les surfaces vitrées des panneaux photovoltaïques.

Par ailleurs, l'hypothèse de l'effet de lac a toujours été évoquée comme une préoccupation potentielle concernant la mortalité des oiseaux associée aux installations photovoltaïques. Selon cette hypothèse, les grandes installations solaires simulent l'apparence visuelle d'un plan d'eau, ce qui peut attirer les oiseaux aquatiques migratoires vers les installations et entraîner une augmentation de la mortalité des oiseaux lorsqu'ils se posent par erreur sur les panneaux solaires photovoltaïques. Il n'y a cependant aucune preuve connue, suggérant que l'éblouissement provenant des panneaux photovoltaïques contribue à l'effet de lac.

Néanmoins, cette SGHA se concentre sur la possibilité que l'éblouissement solaire photovoltaïque présente un risque pour la sécurité des personnes et des activités humaines, mais elle ne prend pas en compte les impacts potentiels sur la faune et la flore. Actuellement, il est entendu qu'il n'y a pas de lien clair entre l'éblouissement solaire photovoltaïque et la faune, et il ne semble pas y avoir d'analyse de l'éblouissement dans d'autres juridictions qui se penchent sur le sujet.

⁴⁴ PR2.1 Directive (Dossier 3211-12-264): *Directive pour la réalisation d'une étude d'impacts sur l'environnement*, avril 2024.

6.5 Atténuation des impacts

Comme indiqué précédemment, tous les résultats d'éblouissement de cette évaluation reposent sur plusieurs hypothèses conservatrices importantes qui réduiront ou élimineront probablement les impacts prévus. L'éblouissement résultant aux niveaux et aux durées prévus n'est pas susceptible de créer une situation dangereuse pour les conducteurs sur les itinéraires et aux intersections évalués. Il est donc conclu que les impacts de l'éblouissement dans le monde réel seront sensiblement inférieurs à ce qui a été prédit et que, par conséquent, des mesures d'atténuation de l'éblouissement ne sont pas proposées ou recommandées pour les itinéraires de transport terrestre évalués.

Il est prévu que les conducteurs de véhicules empruntant l'un des sept itinéraires évalués puissent observer des durées annuelles et quotidiennes minimales d'éblouissement vert et jaune provenant du Projet dans le champ de vision FOV intérieur de $\pm 15^\circ$, tandis qu'il est prévu qu'aux deux intersections évaluées d'également observer des quantités minimales d'éblouissement vert provenant du Projet. Il est important de noter qu'aucun éblouissement n'est prévu dans le FOV intérieur de $\pm 15^\circ$ pour aucune des autoroutes ou voies ferrées évaluées.

Le Chemin des Rapides-des-Hêtres est prévu d'être la route réceptrice avec le plus grand impact potentiel d'éblouissement du Projet, avec des durées minimales d'éblouissement jaune prévues dans le champ de vision FOV intérieur des conducteurs voyageant le long de cette route. Il convient de noter qu'étant donné que les résultats décrivent les moments où un conducteur de véhicule pourrait voir un éblouissement provenant du Projet et s'appliquent à une partie de la route (et non à un seul point), les valeurs prédites donnent une idée de la probabilité qu'un conducteur puisse voir un éblouissement provenant du Projet, et non de la quantité réelle d'éblouissement qu'il verra. Par conséquent, compte tenu de l'important écran topographique et végétal de la zone (qui n'est pas pris en compte dans les calculs conservateurs de l'analyse de l'éblouissement), ainsi que de faibles volumes de trafic que cet itinéraire est susceptible de connaître, la probabilité globale qu'un conducteur soit confronté à un éblouissement dangereux est prévue être très faible. En raison de ces facteurs, il n'est pas recommandé d'atténuer l'éblouissement pour les récepteurs de l'itinéraire.

Un éblouissement vert et/ou jaune a été prévu pour 30 des 40 habitations évaluées ; cependant, l'éblouissement aux niveaux et durées prévus n'est pas anticipé de créer une situation dangereuse ou nuire à l'utilisation de l'habitation par les résidents. En outre, les résultats de l'évaluation sont prudents, car les modèles ne tiennent pas compte des masquages solaires, des changements météorologiques ou des obstructions visuelles existantes. L'imagerie satellite indique que la végétation et/ou les structures existantes sont susceptibles d'obstruer la vue sur le Projet, réduisant ou éliminant les observations potentielles d'éblouissement. Par conséquent, aucune mesure d'atténuation de l'éblouissement n'est proposée ou recommandée pour les habitations évaluées.

Aucun éblouissement de quelque niveau que ce soit n'est prévu pour l'une des 14 trajectoires de vol évaluées s'approchant des trois aéroports identifiés. Aucune mesure d'atténuation de l'éblouissement n'est proposée ou recommandée pour les trajectoires de vol évaluées.

S'il s'avère que l'éblouissement est un problème après la construction du Projet, des mesures d'atténuation spécifiques peuvent être élaborées en consultation avec les parties prenantes concernées. Les mesures d'atténuation potentielles de l'éblouissement comprennent l'installation de barrières visuelles (murs, bermes, clôtures, etc.) ou d'un écran végétal, soit à proximité du Projet, soit à des endroits spécifiques près des récepteurs, ou l'installation de panneaux routiers pour avertir les automobilistes de l'éblouissement potentiel à des moments particuliers de la journée et de l'année.

Toute mesure d'atténuation envisagée doit être basée sur la conception finale ou construite du Projet afin de s'assurer que les mesures répondent efficacement à l'éblouissement prévu ou observé. À l'heure actuelle, aucune mesure d'atténuation n'est proposée sur la base des impacts d'éblouissement prévus.

7 Résumé

En l'absence de législation au Québec pour les évaluations des risques d'éblouissement solaire, GCR a suivi les lignes directrices et les précédents utilisés en Alberta en plus de se référer à l'information fournie dans l'étude de Leden et al. sur les impacts de l'éblouissement sur les conducteurs⁴⁵, le Solar Glare and Glint Project Report de Zehndorfer Engineering⁴⁶, les lignes directrices du ministère des Transports et des Corridors économiques (Alberta TEC)⁴⁷, ainsi que sur d'autres documents pertinents.

Les panneaux PV solaires sont spécifiquement conçus pour absorber la lumière plutôt que de la réfléchir. De plus, la plupart des modules sont désormais fabriqués avec des revêtements antireflets qui contribuent à atténuer l'intensité des réflexions, comme c'est le cas des modules sélectionnés pour le Projet.

L'évaluation du Projet Mauricie a été réalisée à l'aide du logiciel GlareGauge. Les résultats sont basés sur les hypothèses et les limitations énoncées dans les sections précédentes de ce rapport. Les modules à inclinaison fixe ont été modélisés à la hauteur minimale et maximale des modules, avec un angle d'inclinaison de 32°.

Les itinéraires des trajets au sol évalués pour l'impact de l'éblouissement comprenaient les deux sens de circulation sur des sections du rang Saint-Mathieu, de la route 155, de la route des Défricheurs, du chemin des Rapides-des-Hêtres et de la rue de la Poudrière, à la hauteur des véhicules de promenade des camions et des véhicules utilitaires. Les intersections de la Rte 155 avec la Rte des Défricheurs et de la Rte des Défricheurs avec la Rte 153 ont également été évaluées comme points d'observation aux mêmes hauteurs de véhicules. Les routes ont été évaluées avec un angle de vue horizontal de $\pm 15^\circ$ pour saisir l'éblouissement potentiel dans le champ visuel critique d'un conducteur de véhicule, ainsi que $\pm 25^\circ$ pour identifier les routes qui peuvent observer un éblouissement périphérique. L'angle de vision de $\pm 50^\circ$ a également été évalué pour les autoroutes et les chemins de fer afin de fournir une perspective périphérique élargie à l'éblouissement qui peut être observée sur les routes de transport à grande vitesse, bien que l'éblouissement dans l'une ou l'autre des plages périphériques ne soit pas censé présenter un risque pour la sécurité.

Il est peu probable que les conducteurs de véhicules circulant sur les tronçons évalués de la route des Défricheurs, du rang Saint-Mathieu, de la rue de la Poudrière et des deux voies ferrées évaluées observent de l'éblouissement à quelque niveau que ce soit provenant du Projet, que ce soit dans le champ de vision de $\pm 15^\circ$ ou de $\pm 25^\circ$. La route 155 devrait observer des quantités négligeables d'éblouissement vert et d'éblouissement jaune dans le champ de vision élargi de $\pm 25^\circ$ (mais à l'extérieur du champ de vision de $\pm 15^\circ$). Le Chemin des Rapides-des-Hêtres, une route locale, devrait observer des quantités minimales d'éblouissement vert et jaune dans les deux FOV. En outre, les deux intersections évaluées sont prévues d'observer des quantités minimales d'éblouissement vert uniquement, mais cet éblouissement ne devrait pas présenter de risque pour la sécurité des conducteurs qui s'approchent de l'intersection ou qui la traversent.

La portion évaluée du Chemin des Rapides-des-Hêtres est la route terrestre avec le plus grand impact potentiel d'éblouissement du Projet. Le long du Chemin des Rapides-des-Hêtres, il est prévu que les conducteurs de camions/autobus verront des durées annuelles et quotidiennes minimales d'éblouissement vert et jaune dans le champ visuel le plus critique de $\pm 15^\circ$ le matin, de la fin mars à la mi-septembre. Cependant, l'impact réel devrait être moindre, car les conducteurs de véhicules passeront devant les zones touchées et ne resteront pas immobiles à regarder les panneaux solaires photovoltaïques. En outre, les résultats de l'évaluation sont prudents, car les modèles ne tiennent

⁴⁵ *Verhinderung von Sonnenreflexionen in Lärmschutzwällen – ein Laborexperiment [Obstruction of sun reflections in noise barriers - laboratory experiment]* (Leden, N. & Alferdinck, J.W.A.M. & Toet, Alexander, 2015)

⁴⁶ *Solar Glare and Glint Project* (Zehndorfer Engineering, Septembre 2019).

⁴⁷ *Assessment requirements for solar development near provincial highways* (Alberta Ministry of Transportation and Economic Corridors, Décembre 2021).

pas compte de l'occultation du soleil, des changements météorologiques ou des obstructions visuelles existantes. Ceci est particulièrement important pour cet itinéraire, car des obstacles topographiques et une végétation dense se trouvent entre le récepteur et les modules des panneaux PV. Par conséquent, aucune mesure d'atténuation n'est recommandée pour cette route ni pour aucune des autres routes ou intersections évaluées.

Quarante points d'observation ont été tracés pour représenter les habitations proches du Projet. Les habitations ont été modélisées à 4,5 m au-dessus du sol pour représenter les bâtiments à deux étages, à titre d'hypothèse conservatrice. Dix habitations ne devraient pas être éblouies par le Projet, quel que soit le niveau. Quatre habitations ne devraient observer qu'un éblouissement vert, tandis que les 26 habitations restantes devraient observer un éblouissement à la fois vert et jaune. R07 est l'habitation qui devrait être la plus touchée par l'éblouissement.

Les observateurs de R07 ont le potentiel d'observer des durées annuelles et quotidiennes faibles à modérées d'éblouissement vert et jaune. L'éblouissement pourrait être observé le soir, de début mars à début octobre. Cependant, l'examen de l'imagerie satellite indique qu'il y a de la végétation entre R07 et les panneaux photovoltaïques, de sorte qu'il est probable qu'il y ait moins d'éblouissement au niveau de l'habitation. En général, cela s'applique à de nombreux récepteurs résidentiels évalués. Ceci s'ajoute à un effet connu sous le nom de masquage solaire, où l'éblouissement devrait provenir de la même direction générale que le soleil pendant ces périodes, ce qui peut encore réduire ou éliminer les impacts perçus de l'éblouissement. Compte tenu du niveau d'éblouissement prévu et de la nature prudente des modèles, aucune mesure d'atténuation n'est recommandée pour les habitations évaluées.

Quatorze trajectoires de vol s'approchant de trois aéroports situés à moins de 4 000 m du Projet ont été incluses dans cette évaluation de l'éblouissement. Les trajectoires de vol ont été évaluées avec un angle de vue horizontal de $\pm 25^\circ$ pour saisir l'éblouissement potentiel dans la portée visuelle critique d'un pilote, ainsi que $\pm 50^\circ$ pour identifier les itinéraires susceptibles d'observer un éblouissement périphérique. Aucune des 14 approches de la trajectoire de vol évaluées n'est prévue observer de l'éblouissement de quelque niveau que ce soit de la part du Projet.

Tous les résultats de l'éblouissement dans cette évaluation sont des prévisions conservatrices en raison des hypothèses et des limites de la modélisation. Les obstructions bloquant les lignes de vue entre les observateurs et les points d'éblouissement ne sont pas prises en compte dans les modèles, pas plus que les réductions d'éblouissement dues au changement des conditions météorologiques. L'éblouissement prévu dans cette évaluation se produit au lever et/ou au coucher du soleil, lorsque le masquage du soleil est également susceptible de réduire l'impact perçu de l'éblouissement causé par le Projet, car la lumière directe du soleil devrait avoir un effet beaucoup plus important. Ainsi, la probabilité de rencontrer un éblouissement dangereux est plus faible en raison des conservatismes inclus dans les modèles.

À l'heure actuelle, aucune mesure d'atténuation n'est proposée ou n'est prévue être requise sur la base des impacts d'éblouissement prévus. Si des problèmes d'éblouissement sont signalés une fois que le Projet est opérationnel, les mesures d'atténuation potentielles pourraient inclure l'installation de barrières visuelles pour masquer les vues des parties du Projet produisant de l'éblouissement. Les mesures spécifiques peuvent être déterminées au cas par cas et doivent être basées sur la conception finale ou construite du Projet afin de s'assurer que les mesures répondent efficacement à l'éblouissement prévu ou observé.

8 Conclusion

En conclusion, le Projet Mauricie n'est pas susceptible de créer des conditions d'éblouissement dangereuses pour les routes de transport terrestre, les intersections, les résidences ou les trajectoires de vol qui ont été évaluées. Pour le moment, GCR ne s'attend pas à ce que des mesures d'atténuation de l'éblouissement soient nécessaires et elles ne sont pas recommandées pour aucun des récepteurs évalués.

Les impacts réels de l'éblouissement qui seront constatés sur le terrain ne devraient représenter qu'une fraction des résultats présentés dans ce rapport. L'impact réel le long des voies de communication devrait être moindre, car les conducteurs de véhicules passeront devant les zones concernées et ne resteront pas immobiles à regarder les panneaux solaires photovoltaïques. En outre, l'impact de l'éblouissement sur les récepteurs concernés est prévu d'être réduit par le masquage solaire, car l'éblouissement se produit au lever et au coucher du soleil, lorsque le soleil est aligné avec le point d'éblouissement et l'observateur, et que la lumière du soleil traverse les panneaux à un angle faible. Les résultats sont également conservateurs, car les modèles supposent que les conditions sont ensoleillées et claires à tout moment, et ils ne prennent pas en compte les obstructions qui bloquent les lignes de vue entre les observateurs et les points d'éblouissement. Il s'agit là d'un conservatisme particulièrement important à noter dans le cadre du Projet, étant donné qu'une végétation dense existe à l'intérieur et à proximité de la zone du Projet.

D'après les résultats de l'évaluation, l'éblouissement dû au Projet Mauricie n'est pas prévu de constituer un danger pour les conducteurs de véhicules le long des routes, des voies ferrées ou des intersections voisines, pour les pilotes le long des trajectoires de vol voisines ni avoir un effet néfaste sur l'utilisation de la maison par les résidents.

9 Équipe de travail

Le **Tableau 9-1** résume les informations de l'auteur et des réviseurs techniques de l'analyse des risques d'éblouissement solaire.

Tableau 9-1 – Résumé des informations sur l'auteur et les réviseurs techniques

Nom	Joshua Kim	Jason Mah	Alex Van Horne
Titre	EIT énergie renouvelable	Responsable technique	Spécialiste de la réglementation et gestionnaire de projet
Fonction	Analyste d'éblouissement, auteur	Réviseur technique	Réviseur technique et approuvateur
Expérience	<ul style="list-style-type: none"> Analyste pour de multiples évaluations de l'éblouissement en Alberta. B. ing., génie mécanique E.I.T. (APEGA - <i>Association of Professional Engineers and Geoscientists of Alberta</i>) À noter : La désignation E.I.T. (Engineer-in-training) signifie un niveau de qualification comparable au titre C.P.I (candidat à la profession d'ingénieur) au Québec, selon la recherche des auteurs. 	<ul style="list-style-type: none"> Analyste/réviseur sur plus de 50 évaluations d'éblouissement en Alberta, en Colombie-Britannique, en Saskatchewan, au Nunavut, aux États-Unis et au Royaume-Uni. Soutien technique pour les demandes d'information et les audiences de la AUC (<i>Alberta Utilities Commission</i>). Expérience en tant que témoin expert de l'AUC en matière de développement technique solaire pour le projet d'énergie solaire de Sollair, le projet solaire de Three Hills, le projet solaire + stockage d'Eastervale et le projet solaire de Caroline. Génie chimique (B.Sc.) P. ing. (APEGA - <i>Association of Professional Engineers and Geoscientists of Alberta</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> Analyste/réviseur sur plus de 15 évaluations de l'éblouissement en Alberta. Soutien technique pour les demandes d'information et les audiences de la AUC (<i>Alberta Utilities Commission</i>) Soutien technique à l'AUC en tant qu'agent d'application principal dans le cadre de plus de 15 procédures relatives à des centrales solaires dans lesquelles l'éblouissement a été pris en compte. Expérience en tant que témoin expert en matière de développement solaire technique pour le projet solaire d'Aira, la centrale solaire de Creekside et le projet solaire de Caroline. Génie chimique (B.Sc.) P. ing. (APEGA - <i>Association of Professional Engineers and Geoscientists of Alberta</i>)

Annexe A – Niveaux d'éblouissement annuels sur le trajet pour les véhicules de promenade, les camions/autobus, les véhicules utilitaires et les locomotives (champ de vision, FOV de $\pm 50^\circ$)

Les résultats du **Tableau A1** ont utilisé un champ de vision (FOV) de $\pm 50^\circ$ pour évaluer le potentiel d'observation de l'éblouissement périphérique le long du rang Saint-Mathieu, de la route 155, de la route des Défricheurs et des deux voies ferrées évaluées à partir des hauteurs minimales et maximales du réseau. Les prédictions d'éblouissement dans ce FOV étendu ne représentent pas nécessairement un impact négatif sur un observateur, mais ont été incluses pour s'aligner sur la suggestion de la AUC selon laquelle l'évaluation de ce FOV peut aider à fournir un contexte général supplémentaire.⁴⁸

Tableau A1 – Niveaux d'éblouissement annuels sur le trajet pour les véhicules de promenade, les camions/autobus, les véhicules utilitaires et les locomotives ($\pm 50^\circ$ FOV)

Récepteur	Éblouissement vert (min./année)		Éblouissement jaune (min./année)		Éblouissement quotidien max. (min./jour)		Éblouissement prévu (périodes de la journée)		Éblouissement prévu (mois)
Hauteur du module	1.5 m	4.0 m	1.5 m	4.0 m	1.5 m	4.0 m	Deux hauteurs AM	Deux hauteurs PM	Deux hauteurs
Rte 155 (passager)	4 239	1 868	7 302	6 193	79	66	05:27 - 10:13	-	Mars - oct.
Rte 155 (camion/autobus)	5 483	1 875	8 480	6 597	91	58	05:33 - 10:25	-	Févr. - nov.
Rte 155 (commercial)	6 920	2 143	8 941	6 750	103	63	05:38 - 10:42	-	Janv. - nov.
Rte des Défricheurs (passager)	2 630	2 764	2 445	718	54	34	06:12 - 06:40	16:54 - 17:58	Mars - oct.
Rte des Défricheurs (camion/autobus)	2 713	2 464	2 913	1 171	62	33	06:13 - 06:40	16:44 - 17:58	Févr. - oct.
Rte des Défricheurs (commercial)	2 382	2 515	3 404	1 542	68	37	06:13 - 06:40	16:36 - 17:58	Févr. - oct.
Railway 1 (locomotive)	4 712	4 649	30	11	30	30	-	17:06 - 17:58	Mars - sept.
Railway 2 (locomotive)	0	0	0	0	0	0	-	-	-
Rang Saint-Mathieu (passager)	696	924	1 278	854	34	34	-	17:19 - 17:59	Mars - avril Août - sept.
Rang Saint-Mathieu (camion/autobus)	698	853	1 467	934	34	34	-	17:19 - 17:59	Mars - avril Août - sept.
Rang Saint-Mathieu (commercial)	755	851	1 550	943	37	34	-	17:17 - 17:59	Mars - avril Août - sept.

⁴⁸ Decision 27842-D01-2024, Aira Solar Project and Moose Trail 1049S Substation (AUC, mars 2024).

Les résultats des modèles de FOV très large de $\pm 50^\circ$ montrent que les conducteurs de véhicules circulant le long des trois autoroutes évaluées et de l'une des deux voies ferrées évaluées devraient observer un éblouissement vert et jaune provenant du projet. Ces prévisions d'éblouissement sont limitées à la plage de vision périphérique entre 25° et 50° de la visée du conducteur (à l'exception d'une quantité négligeable d'éblouissement dans le champ de vision de $\pm 25^\circ$ sur la route 155). En ce qui concerne ce FOV très large de $\pm 50^\circ$, la route 155 est la route provinciale la plus touchée.

Le long de la Rte 155, les conducteurs de véhicules commerciaux devraient voir un éblouissement jaune dans le FOV $\pm 50^\circ$ étendu pendant un maximum de 8 941 minutes/an, et un éblouissement vert pendant un maximum de 6 920 minutes/an. Cependant, les prévisions d'éblouissement dans ce FOV étendu ne représentent pas nécessairement un impact négatif pour un observateur, et ne sont pas susceptibles de créer une situation dangereuse pour les conducteurs. Aucune mesure d'atténuation de l'éblouissement n'est proposée ou recommandée sur la base de ces résultats.

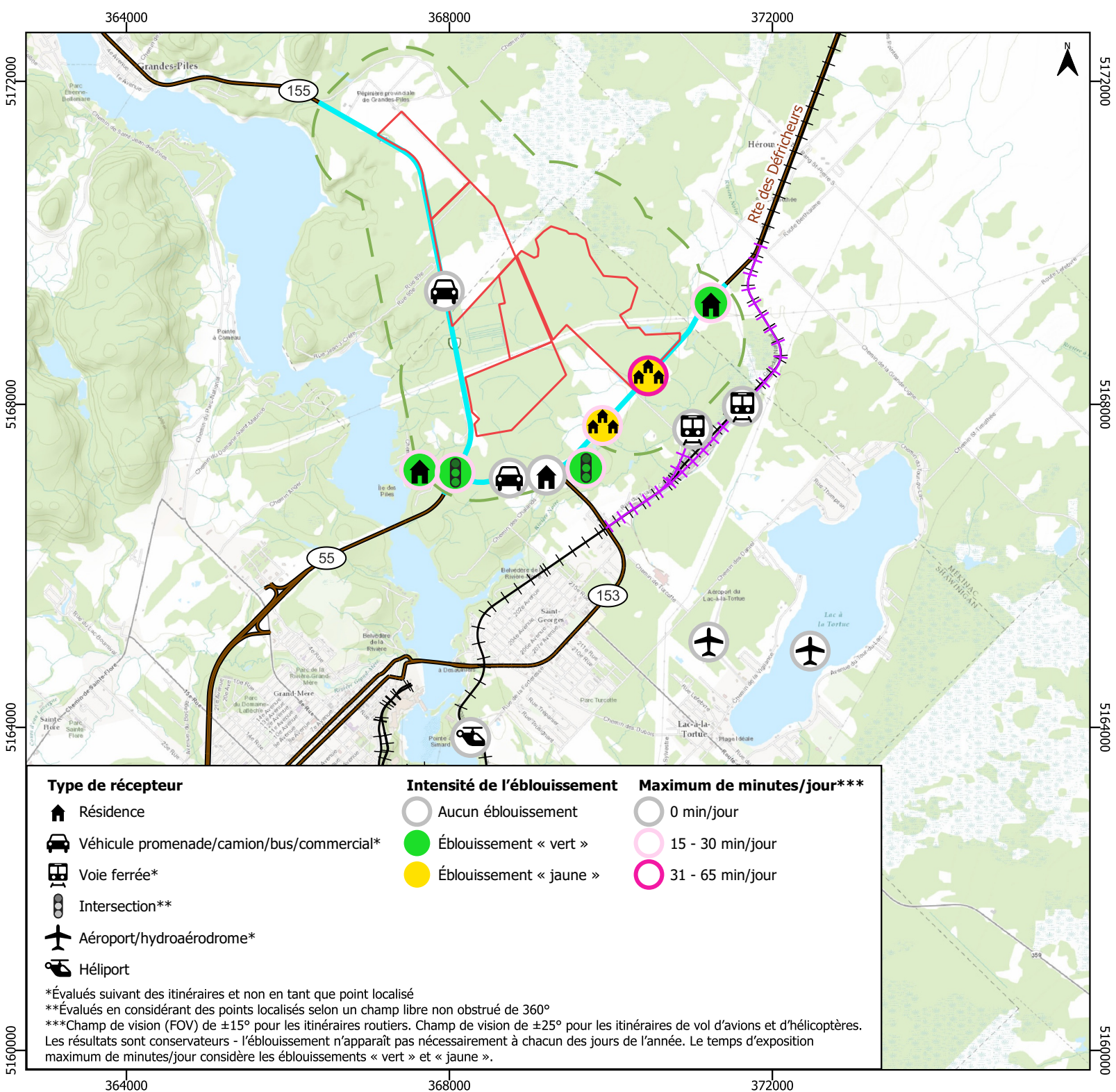


Registered Office

Green Cat Renewables Canada Corporation
Suite 2200, 350 7th Avenue SW
Calgary, Alberta
T2P 3N9

+1 866 216 2481

info@greencatrenewables.ca
www.greencatrenewables.ca



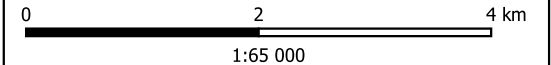
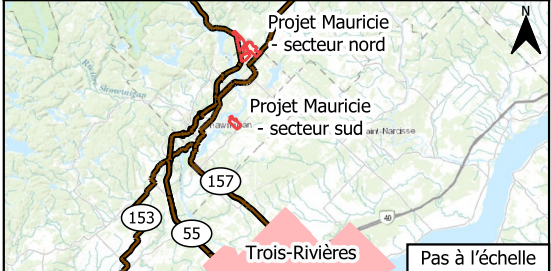
Projet Maurice - Secteur nord Carte de l'impact d'éblouissement

Legend

- Centrale solaire
- 800m Rayon d'évaluation
- Ville
- Évaluation de l'itinéraire de transport
- Autoroute
- Route
- Voie ferrée évaluée
- Voie ferrée

Remarque : Les impacts d'éblouissement représentés sur cette carte représentent le pire des scénarios pour les voies de transport terrestre, les trajectoires de vol ainsi que les résidences les plus représentatives.

Vue d'ensemble de la carte



Système coordonnée : EPSG:2950 - NAD83(CSRS) / MTM zone 8
Source des données : AtkinsRéalis Canada Inc., Green Cat Renewables Canada Corp., NRN, Gouvernement du Québec, ESRI

Client: **AtkinsRéalis**

Dessiné par : Green Cat Renewables Canada Corp.
Version : 2,0
Auteur : ET/JK
Révisé par : JM
Approuvé par : AW
Date : 2025-02-10



Type de récepteur

- Résidence
- Véhicule promenade/camion/bus/commercial*
- Voie ferrée*
- Intersection**
- Aéroport/hydroaérodrome*
- Héliport

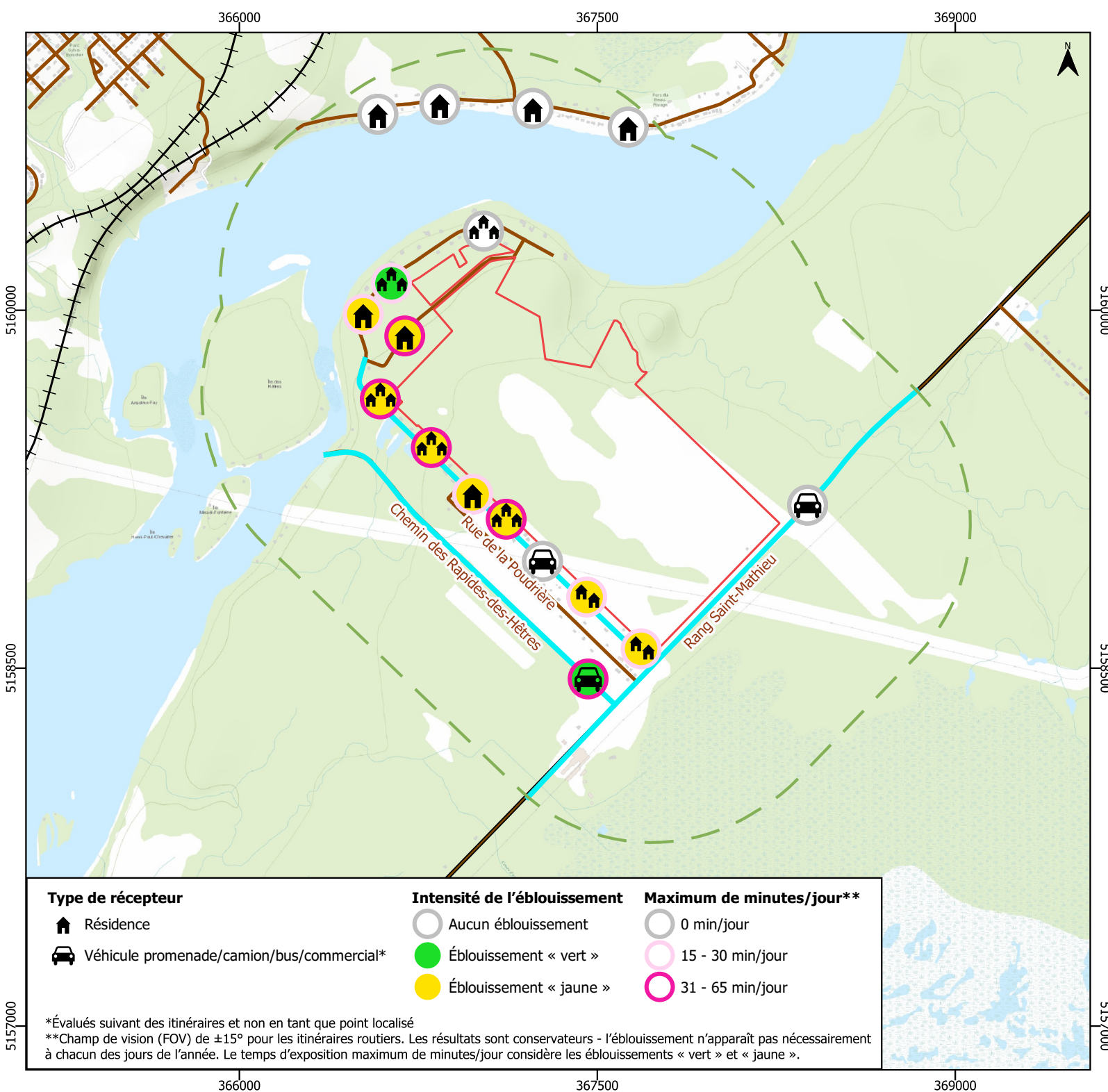
Intensité de l'éblouissement

- Aucun éblouissement
- Éblouissement « vert »
- Éblouissement « jaune »

Maximum de minutes/jour***

- 0 min/jour
- 15 - 30 min/jour
- 31 - 65 min/jour

*Évalués suivant des itinéraires et non en tant que point localisé
**Évalués en considérant des points localisés selon un champ libre non obstrué de 360°
***Champ de vision (FOV) de $\pm 15^\circ$ pour les itinéraires routiers. Champ de vision de $\pm 25^\circ$ pour les itinéraires de vol d'avions et d'hélicoptères.
Les résultats sont conservateurs - l'éblouissement n'apparaît pas nécessairement à chacun des jours de l'année. Le temps d'exposition maximum de minutes/jour considère les éblouissements « vert » et « jaune ».



Projet Mauricie - Secteur sud

Carte de l'impact d'éblouissement

Legend

- Centrale solaire
- 800m Rayon d'évaluation
- Ville
- Évaluation de l'itinéraire de transport
- Autoroute
- Route
- Voie ferrée

Remarque : Les impacts d'éblouissement représentés sur cette carte représentent le pire des scénarios pour les voies de transport terrestre, les trajectoires de vol ainsi que les résidences les plus représentatives.

Vue d'ensemble de la carte

0 0,5 1 km
1:22 000

Système coordonnée : EPSG:2950 - NAD83(CSRS) / MTM zone 8
Source des données : AtkinsRéalis Canada Inc., Green Cat Renewables Canada Corp., NRN, Gouvernement du Québec, ESRI

Client: **AtkinsRéalis**

Dessiné par : Green Cat Renewables Canada Corp.
Version : 2,0
Auteur : ET/JK
Révisé par : JM
Approuvé par : AW
Date : 2025-02-10

Type de récepteur

- 🏠 Résidence
- 🚗 Véhicule promenade/camion/bus/commercial*

Intensité de l'éblouissement

- Aucun éblouissement
- Éblouissement « vert »
- Éblouissement « jaune »

Maximum de minutes/jour**

- 0 min/jour
- 15 - 30 min/jour
- 31 - 65 min/jour

*Évalués suivant des itinéraires et non en tant que point localisé
**Champ de vision (FOV) de ±15° pour les itinéraires routiers. Les résultats sont conservateurs - l'éblouissement n'apparaît pas nécessairement à chacun des jours de l'année. Le temps d'exposition maximum de minutes/jour considère les éblouissements « vert » et « jaune ».

E-24 Compilation des exploitations agricoles de la ZEP par type et municipalité



Annexe E-24 - Nombre d'exploitations agricoles par type et municipalité - Production végétale

Catégorie de production végétale	MRC les Chenaux										MRC de Mékinac								Shawinigan	Trois-Rivières	Saint-Ulbade
	Sainte-Geneviève-de-Batiscan	Saint-Luc-de-Vincennes	Saint-Maurice	Saint-Narcisse	Saint-Stanislas	Saint-Prosper-de-Champlain	Sainte-Anne-de-la-Pérade	Batiscan	Champlain	Notre-Dame-du-Mont-Carmel	Saint-Adelphe	Saint-Séverin	Saint-Tite	Hérouxville	Grandes-Piles	Sainte-Thècle	Notre-Dame-de-Montauban	Lac-aux-Sables	Shawinigan	Trois-Rivières	Saint-Ulbade
Acériculture	≤4	≤4	≤4	7	≤4	15	≤4	≤4	0	≤4	9	≤4	10	≤4	≤4	10	0	≤4	0	≤4	20
Céréales, oléagineux, légumineuses, autres grains	19	17	34	19	22	25	26	6	0	7	33	24	19	10	0	20	0	12	≤4	5	17
Cultures abritées (en serre)	≤4	0	≤4	≤4	0	0	≤4	0	0	0	≤4	≤4	≤4	0	0	≤4	0	0	≤4	0	0
Fourrages	22	16	36	25	21	12	17	5	0	≤4	23	28	27	15	0	19	0	5	5	6	11
Fruits (champ)	≤4	≤4	0	≤4	≤4	0	0	0	0	≤4	≤4	≤4	0	0	0	≤4	0	0	0	0	≤4
Fruits (verger)	≤4	≤4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	≤4	0	0	0	≤4	0	0	0	0	≤4
Horticulture ornementale en plein champ	≤4	0	0	0	0	0	≤4	0	0	0	0	0	0	≤4	0	0	0	0	0	0	≤4
Horticulture ornementale en conteneur	0	0	≤4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	≤4	0	0	0	0	0	0	0	0
Légumes pour le marché frais	≤4	≤4	≤4	≤4	≤4	0	≤4	0	0	≤4	≤4	≤4	≤4	0	0	≤4	≤4	≤4	0	0	5
Légumes de transformation	≤4	≤4	≤4	≤4	0	0	≤4	0	0	≤4	≤4	0	0	0	0	≤4	0	≤4	0	0	≤4
Autres superficies	34	33	42	34	31	39	35	11	5	12	46	31	38	17	≤4	34	≤4	15	5	9	37

Annexe E-24 - Nombre d'exploitations agricoles par type et municipalité - Production animale

Catégorie de production animale	MRC les Chenaux										MRC de Mékinac								Shawinigan	Trois-Rivières	Saint-Ulbade
	Sainte-Geneviève-de-Batiscan	Saint-Luc-de-Vincennes	Saint-Maurice	Saint-Narcisse	Saint-Stanislas	Saint-Prosper-de-Champlain	Sainte-Anne-de-la-Pérade	Batiscan	Champlain	Notre-Dame-du-Mont-Carmel	Saint-Adelphe	Saint-Séverin	Saint-Tite	Hérouxville	Grandes-Piles	Sainte-Thècle	Notre-Dame-de-Montauban	Lac-aux-Sables	Shawinigan	Trois-Rivières	Saint-Ulbade
Autres productions animales	0	0	≤4	≤4	0	0	≤4	0	0	≤4	0	0	≤4	≤4	0	≤4	0	0	0	0	0
Bovins de boucherie	≤4	≤4	6	5	≤4	≤4	≤4	0	0	0	5	≤4	8	≤4	0	6	0	0	≤4	≤4	≤4
Bovins laitiers	5	≤4	22	5	8	6	8	≤4	0	≤4	11	9	≤4	≤4	0	5	0	≤4	0	0	≤4
Caprins	0	0	0	≤4	0	≤4	≤4	0	0	≤4	0	0	0	0	0	≤4	0	0	0	0	0
Chevaux	≤4	0	9	≤4	≤4	≤4	≤4	0	0	≤4	6	5	8	≤4	0	9	0	0	≤4	≤4	≤4
Ovins	0	0	≤4	0	0	0	≤4	0	0	≤4	0	0	≤4	≤4	0	≤4	0	0	0	0	≤4
Porcs	≤4	≤4	≤4	0	0	0	0	0	0	≤4	0	≤4	≤4	≤4	0	0	0	≤4	0	0	≤4
Veaux lourds	0	0	0	0	≤4	0	0	0	0	0	0	≤4	0	≤4	0	≤4	0	0	0	0	0
Volailles poulets et dindons	≤4	0	0	0	≤4	≤4	≤4	0	0	≤4	≤4	≤4	5	0	0	≤4	0	0	0	≤4	≤4
Autres volailles canards émeus, etc.	0	0	0	0	0	0	≤4	0	0	≤4	0	0	≤4	0	0	0	0	0	0	0	≤4

E-25 Synthèse des connaissances sur l'impact d'un projet éolien sur la valeur des propriétés



Annexe E-25 – Synthèse des connaissances sur l'impact d'un projet éolien sur la valeur des propriétés

1 Mise en contexte

Lors des activités d'information et de consultation effectuées sur le Projet Mauricie (voir le chapitre 2 du rapport principal de l'EIE), des questionnements ont été formulés par des parties prenantes à l'égard des répercussions de la présence d'éoliennes sur la valeur des propriétés.

La thématique de la valeur foncière des propriétés est fréquemment abordée lors de l'étude de projets éoliens. **Elle a donc fait l'objet de plusieurs études et de revues documentaires par les autorités concernées, souvent à la suite de cas réels d'implantation de parcs éoliens. Des parcs éoliens sont en exploitation au Québec depuis le début des années 2000 et il est également possible de référer aux suivis de la situation de ces parcs pour dresser l'état de la situation.**

Cette revue a pour objectif de regrouper l'état des connaissances à partir d'informations déjà publiées afin de fournir des réponses aux questionnements soulevés à cet égard. À noter qu'il s'agit d'un travail de synthèse et que le contenu présenté ne constitue pas un avis d'évaluation foncière préparé par AtkinsRéalis.

2 Sources d'impact du Projet Mauricie

Parmi les composantes du Projet Mauricie, c'est l'intégration d'éoliennes au territoire qui soulève le plus de questionnements quant à la valeur des propriétés. Selon le ministère des Affaires municipales et de l'Habitation du Québec (MAMH 2022), les externalités ci-dessous sont à considérer afin de prévenir des impacts d'un parc éolien sur la valeur d'une propriété :

- **Visibilité :**
 - Le nombre, la taille de l'éolienne et de ses pales, ainsi que son orientation;
 - Le contrôle des effets stroboscopiques et le battement d'ombre;
 - Le niveau d'éclairage et son seuil de perception.
- **Niveau sonore :**
 - Le bruit perceptible à une résidence par le fonctionnement de l'éolienne (choix technologique et éloignement).
- **Modifications réelles et perceptibles au territoire :**
 - Le contrôle de la circulation engendrée par l'opération du projet;
 - L'utilisation actuelle du territoire et sa valorisation par la population (perte de vocation valorisée).

3 Les avis disponibles

3.1 Détermination de la valeur d'un bien immobilier

De manière générale, on retient que deux grands facteurs influencent la valeur d'un bien immobilier (MAMH 2022) :

- **La valeur d'un bien immobilier est déterminée à partir d'éléments objectifs** : sa localisation et son environnement proche, avec les avantages et inconvénients propres à ce lieu (comme l'accessibilité ou la proximité de services), sa surface habitable avec le nombre de pièces et leur organisation, l'existence d'un jardin, la vétusté du bien et les travaux nécessaires pour le mettre au niveau de confort souhaité par l'acquéreur potentiel, son mode de chauffage et plus généralement son confort thermique (avec des conséquences sur les factures d'énergie), etc.
- **Des éléments subjectifs influent également sur la valeur de ce bien** : intérêt de l'acquéreur pour le lieu, impression personnelle liée à son échelle de valeurs (« coup de cœur » ou pas), etc. Le marché local de l'immobilier est également déterminant pour estimer la valeur générale du bien, en liaison avec sa rareté réelle (ou supposée) et aux lois de l'offre et de la demande.

Déterminer l'impact d'une composante unique (comme une éolienne) sur la valeur foncière d'une propriété relève d'un exercice complexe puisqu'il demeure difficile d'isoler l'influence unique de cette composante dans l'ensemble des autres éléments subjectifs et objectifs énoncés précédemment.

3.2 Risques

Les risques associés à un cas de perte permanente de valeur des propriétés seraient une perte du patrimoine financier des propriétaires, ainsi que des pertes de revenu foncier par les municipalités.

3.3 Les données tirées d'études de référence

Évaluer la part d'un facteur isolé (ici la présence d'éoliennes) dans la formation du prix d'un bien immobilier est complexe. Deux types d'études permettent d'apporter des éléments de réponse : les enquêtes statistiques sur les prix de l'immobilier aux abords de parcs éoliens existants et les enquêtes auprès de vendeurs/agents/acheteurs sur la différence de prix qu'ils associent à la présence d'éoliennes.

De nombreuses expertises indépendantes ont été menées à travers le monde sur l'impact des parcs éoliens sur la valeur d'un bien immobilier. **Globalement, elles convergent dans leurs conclusions : l'absence d'impacts négatifs quantifiables ou sinon un impact limité en termes de nombre de biens concernés et temporaire (la valeur des propriétés étant généralement retrouvée après la mise en opération du parc éolien).**

L'étude pionnière la plus complète, la plus vaste et la plus rigoureuse a été menée aux États-Unis par le Lawrence Berkeley National Laboratory en 2009 (Hoen et coll. 2009). Elle a porté sur l'analyse fine de la vente de 7 500 maisons (avec visite de chacune), localisées jusqu'à 16 km de 24 parcs éoliens terrestres dans 9 États différents, en prenant en compte les transactions avant et après l'installation des éoliennes. Les résultats ont été comparés selon différents modèles statistiques pour garantir leur fiabilité.

Bien que les chercheurs n'écartent pas la possibilité que des maisons individuelles aient été ou pourraient être touchées négativement, ils constatent que, dans l'échantillon de foyers analysés, ces impacts négatifs sont trop rares pour être statistiquement observables.

Cette étude a été récemment mise à jour (Brunner et coll. 2024) pour prendre en compte le développement conséquent de la production éolienne aux États-Unis, avec aujourd'hui plus de 70 000 éoliennes en service, couvrant près de 10 % de la consommation électrique du pays. L'analyse a porté sur 496 000 transactions immobilières, sur la période 2005-2020, dans des périmètres de 5 miles (8 km) autour de 428 parcs éoliens répartis dans 34 États. L'approche appliquée a permis de comparer les périmètres proches à ceux au-delà des 5 miles et en s'intéressant aux évolutions de la valeur des biens immobiliers à partir de l'annonce du projet.

À terme, une fois le parc éolien construit et en service, l'étude constate que la valeur d'une propriété avant l'annonce du projet éolien n'est pas altérée négativement et qu'elle poursuit sa croissance. Dans certains cas, une faible atteinte temporaire à la valeur de la propriété à proximité de l'éolienne (environ 10 % à 1,5 km de l'éolienne) à la suite de l'annonce d'un projet est observée, puis la valeur remonte graduellement une fois le parc éolien construit et en opération jusqu'à retrouver puis dépasser la valeur initiale au cours des années. **Tout impact négatif serait donc temporaire et surtout associé aux incertitudes et aux modifications appréhendées du territoire.**

3.4 Les observations au Québec

Observation

Les parcs éoliens sont apparus au Québec au tournant des années 2000. À cette époque, lors des consultations sur les projets dans les municipalités de Cap-Chat, Baie-des-Sables et Carleton-sur-Mer, les directeurs généraux de chacune de ces municipalités ont mentionné qu'il n'y avait aucun impact sur la valeur foncière. **On notait que la plupart des résidences vendues l'avaient été bien au-delà de l'évaluation municipale, ce qui indique que l'éolienne n'a pas affecté la valeur résidentielle, pas plus que l'intérêt de l'acheteur à acquérir une propriété située à une distance raisonnable d'une éolienne** (SNC-Lavalin Environnement inc. 2009).

Sondage

De même, en mai 2009, la firme Cartier Énergie éolienne a publié un Suivi d'exploitation pour le parc éolien de Baie-des-Sables. Ce suivi découle d'une exigence du certificat d'autorisation émis par le ministre de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). Il y est fait état de sondages réalisés auprès des résidents et des touristes de la région. Les résultats des sondages révèlent que la très grande majorité de la population, qu'elle soit touristique ou résidente, considère que **l'impact des éoliennes sur les paysages est acceptable (entre 85 % et 90 % des différents segments de population sondés jugent l'impact sur les paysages comme étant tout à fait acceptable ou plutôt acceptable), ayant ainsi peu de répercussions de baisse de l'attrait des résidences pour des acheteurs potentiels.**

Témoignage

En Montérégie, une partie de la population côtoie des éoliennes depuis plusieurs années. L'entreprise Kruger s'y est implantée en 2012 avec son projet éolien Kémont. Aujourd'hui, son parc compte 44 éoliennes. Les observations suivantes du maire de la municipalité de Saint-Michel ont été rapportées en mars 2024 par Radio-Canada (2024) :

« Les gens craignaient à l'époque la perte de valeur des résidences et des terres [...], mais depuis ce temps-là, on a eu quatre évaluations et les terres n'ont pas cessé d'augmenter. Les maisons non plus. »

3.5 Le facteur individuel et contextuel

Dans son guide méthodologique pour identifier l'effet des infrastructures sur la valeur foncière des propriétés, le MAMH rappelle qu'il demeure difficile d'exercer des comparaisons entre les cas en matière d'évaluation foncière,

puisque'il faut aussi tenir compte des contextes socioéconomiques et socioculturels ponctuels ou permanents présents au moment de la réalisation des études (MAMH 2022). Des données spécifiques présentées dans le guide sur l'éolien et la valeur des propriétés du ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire (2016) indiquent également des variantes observables en raison des contextes, bien que la conclusion générale (pas d'impact négatif, sinon ponctuel et temporaire à court terme après l'annonce d'un projet) demeure celle reconnue par la littérature et l'observation.

Du côté des agences de courtiers immobiliers, on rappelle souvent également que le facteur individuel doit aussi être considéré : bien qu'il soit considéré que l'éolien n'est pas un facteur qui bloque les ventes de résidences ou leur valeur, il pourrait tout de même s'agir d'un facteur influençant la volonté ou non d'acquérir une résidence pour certains individus en fonction de leurs valeurs personnelles et des craintes ressenties (Via Capitale 2016).

4 Bilan

Bien que les questionnements de parties prenantes s'appuient sur des préoccupations partagées dans d'autres projets éoliens et sur des exemples ou témoignages ponctuels, les données et les évaluations sont rassurantes à l'égard des impacts potentiels des éoliennes sur la valeur des propriétés. Les études arrivent à des conclusions similaires au cours des années et peu importe les milieux évalués : **un impact tout au plus négligeable et de courte durée après l'annonce d'un projet, pour ensuite devenir nul (sans impact) une fois le parc éolien en opération et intégré au territoire.**

Le positionnement des éoliennes du Projet Mauricie en fonction des normes et exigences déterminées par les municipalités et les MRC, ainsi que le respect des distances d'éloignement pour minimiser les niveaux de bruit et autres impacts aux propriétés du voisinage favorisent une intégration la plus harmonieuse possible du projet. Le versement de contribution par éolienne de 13 500 \$ par mégawatt, séparé à parts égales (1/3, 1/3, 1/3) entre la municipalité, le propriétaire recevant l'éolienne et les propriétaires terriens voisins de l'éolienne est aussi une initiative tangible.

Certaines institutions avancent même qu'un impact positif pourrait être observable lorsque des versements financiers compensatoires ou de bon voisinage sont versés aux propriétaires à proximité des éoliennes ou encore aux municipalités (comme c'est le cas pour le Projet Mauricie). Les municipalités touchant des revenus récurrents des éoliennes peuvent ainsi utiliser ces montants pour améliorer les infrastructures municipales ou leur entretien, pour développer son offre de services aux citoyens (p. ex. parcs, loisirs) ou encore, soutenir le réseau sociocommunautaire local. Cela pourrait aider ces municipalités à se démarquer et à devenir davantage attractives auprès des résidents actuels ou futurs.

Références

Brunner, E.J., B. Hoen, J. Rand et D. Schwegman. 2024. Commercial Wind Turbines and Residential Home Values: New Evidence from the Universe of Land-Based Wind Projects in the United States. Energy Policy 185. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2023.113837>.

Hoen, B., R.H. Wiser, P. Cappers, M.A. Thayer et G. Sethi. 2009. The impact of wind power projects on residential property values in the United States: a multi-site hedonic analysis. Journal of Real Estate Research, vol. 33 (3). <http://escholarship.org/uc/item/2k02b6x8>.

Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire. 2016. Les éoliennes et la valeur foncière des propriétés : Guide méthodologique sur l'élaboration d'une étude d'impact. Avril 2016.

F. Annexes – Chapitre 7

F-1 Accidentologie pour l'hydrogène, les éoliennes et les panneaux PV

F-1-1 Résultats de la recherche des accidents

Les résultats de recherche de cas d'accident correspondant à chaque matière ou aspect du Projet mentionné à la section 7.1.6.4 sont fournis dans les sous-sections suivantes.

F-1-2 Hydrogène (CAS 1333-74-0)

Date	Pays	Type d'accident	Description de l'accident
2000-07-05	France	Fuite de gaz	Une fuite de gaz se produit sur des bouteilles d'hydrogène de 15 m³. L'usine dispose d'un support comprenant au total 250 m³ d'hydrogène. La moitié de l'usine et trois rues sont évacuées. La circulation est interrompue dans une rue connexe à l'usine. Un intervenant d'une société spécialisée intervient sur le site pour régler le problème technique posé.
2002-09-09	États-Unis	Explosion de vapeurs d'hydrogène	Dans une centrale électrique, une fuite d'hydrogène provenant d'un réservoir explose et forme une boule de feu. Une des quatre unités génératrices de courant qui composent le site (800 MW chacune) est endommagée, mais aucun blessé n'est à déplorer. Plusieurs dizaines de pompiers se rendent sur place munis de gros équipements. La situation est maîtrisée en moins de 1 h. Le bilan des dégâts prend quelques jours. Selon les premiers éléments de l'enquête, la cause de l'accident serait purement mécanique.
2004-09-09	France	Déflagration liée à une fuite d'hydrogène gazeux	Une déflagration liée à une fuite et à l'inflammation immédiate d'hydrogène gazeux se produit sur une installation de conditionnement de ce gaz. Les opérateurs maîtrisent le feu à l'aide d'extincteurs à poudre BC et arrêtent l'alimentation en hydrogène. L'installation est stoppée et mise en sécurité par inertage à l'azote. Les dommages se limitent à l'arrière du tableau de répartition de l'hydrogène gazeux sur une canalisation de liaison dotée d'un poste double détente (220 bar – 50 bar et 50 bar -3 bar), soit une surface au sol de 4 m². La rupture mécanique de la membrane d'un détendeur sur un tronçon de canalisation comprenant le poste double détente, des vannes d'obturation et des brides de raccordement, est à l'origine de l'accident. Cette canalisation permet d'acheminer l'hydrogène gazeux détendu de 220 bar à 3 bar vers une zone de mise en condition de semi-remorques.

Date	Pays	Type d'accident	Description de l'accident
2004-11-10	Canada	Explosion dans une usine qui fabrique de l'hydrogène	À Bécancour, une usine qui fabrique de l'hydrogène sous forme gazeuse explose pendant la nuit. La déflagration a coupé l'édifice en deux et a été ressentie à plus de 20 kilomètres à la ronde. Des débris ont été projetés à des dizaines de mètres sur les terrains voisins. Deux employés se trouvaient dans l'usine au moment de l'explosion. Ils n'ont pas été blessés (TVA Nouvelles, 2004). Les enquêteurs au dossier déterminent que l'instabilité de filtres de carbone est à l'origine de la déflagration (Radio-Canada, 2025).
2008-10-27	France	Fuite d'hydrogène sur un cadre de bouteilles	Lors de sa livraison dans une entreprise de fabrication de tubes métalliques de précision, une fuite d'hydrogène se produit à 7 h 30 sur un cadre de 28 bouteilles à la suite d'une mauvaise manipulation du chauffeur grutier du camion. Un choc sur la canalisation d'une bouteille pleine (P = 200 bar), lors du chargement d'un cadre vide, est à l'origine de la fuite à un raccord. À leur arrivée, les secours mettent en place un périmètre de sécurité de 600 m; le personnel de l'établissement et une dizaine d'habitations riveraines sont évacués, soit 150 personnes. Les pompiers refroidissent le cadre et, la fuite ne pouvant pas être colmatée, décident de vidanger les 246 m³ d'hydrogène (détendu) en ouvrant progressivement les vannes. Une cellule d'appui aux situations d'urgence d'un bureau spécialisé évalue le débit de fuite à 0,48 kg/s et rappelle la LIE de l'hydrogène (4 %) ainsi que la faible énergie nécessaire à son inflammation. Ce bureau estime la distance à la LIE de l'ordre de 30 m et les effets d'une explosion en cas d'inflammation retardée du nuage à l'air libre, à 80 et 130 m pour respectivement les surpressions de 50 et 20 mbar. Le cadre des bouteilles d'hydrogène est vide à 11 h 30 et les pompiers vérifient l'absence d'atmosphère explosive. L'intervention des secours s'achève à midi après vérification du cadre de bouteilles par un expert de la société fournissant le gaz. Les riverains rejoignent leur domicile et l'activité de l'établissement redémarre à 12 h 45; aucune victime n'est à déplorer.
2012-04-14	France	Fuite d'hydrogène dans une usine de gaz industriels	Une fuite d'hydrogène se produit vers 9 h sur le raccord du flexible d'un camion-citerne en chargement dans une société de gaz industriels. Alerté par le bruit, le chauffeur du véhicule donne l'alerte. Les pompiers de la plateforme pétrochimique dont fait partie l'usine arrêtent la fuite en fermant les vannes manuelles de la citerne. Les capteurs du site ne se sont pas déclenchés en raison de la faible importance de la fuite (10 bar perdus sur une citerne de 200 bar en 3 h 30). L'exploitant effectue une enquête qui révèle que le flexible n'est pas en cause, mais que le raccord sur la semi-remorque serait impliqué.

Date	Pays	Type d'accident	Description de l'accident
2019-06-01	États-Unis	Explosion lors du remplissage d'un camion transportant des bouteilles d'hydrogène	<p>Vers 16 h 30, une explosion, suivie d'un incendie, se produit dans une entreprise de production et stockage d'hydrogène. À leur arrivée, les pompiers constatent plusieurs camions stationnés en feu, susceptibles de contenir de l'hydrogène liquide (citernes) ou gazeux (bouteilles). Ils demandent que le quartier soit évacué ou que les personnes se confinent à leur domicile. L'incendie est circonscrit en 1 h 10. Aucune infrastructure extérieure au site industriel n'est atteinte. Les pompiers utilisent des caméras thermiques et effectuent des prélèvements d'air afin de s'assurer qu'il n'y ait plus de fuite d'hydrogène.</p> <p>Le poste d'emplissage est détruit. L'exploitant met hors de circulation sa flotte de camions de même technologie pour inspection. Le non-approvisionnement des stations-service à hydrogène alentour impacte 1 000 utilisateurs de voitures à hydrogène.</p> <p>Des employés du site indiquent que l'explosion est survenue alors qu'une fuite d'hydrogène s'était produite lors du remplissage d'une remorque porte-tubes d'un camion utilisé pour ravitailler les stations-service d'hydrogène. L'un des conducteurs a tenté une réparation non autorisée de la valve fuyante. Le personnel n'a pas suivi les procédures appropriées et une mauvaise communication entre les deux conducteurs a entraîné la réouverture de la valve pneumatique, permettant à l'hydrogène de s'écouler dans le tuyau collecteur déconnecté.</p>
2019-05-23	Corée du Sud	Explosion d'un réservoir d'hydrogène dans un centre de recherche	<p>Dans un centre de recherche où sont réalisés des essais sur de l'hydrogène produit dans un électrolyseur à l'eau alimenté en électricité par des panneaux solaires, situés à 240 km à l'est de Séoul, une explosion se produit dans un bâtiment spécialisé dans les piles à combustible à hydrogène. L'explosion détruit les 5 100 m² du bâtiment et endommage les vitres et structures de deux autres bâtiments. Deux personnes décèdent, six autres sont blessées, dont une qui est conduite à l'hôpital. Les premières investigations indiquent que l'explosion serait survenue au niveau d'un des trois réservoirs d'hydrogène utilisés par cette entreprise.</p> <p>Les résultats préliminaires de l'enquête judiciaire indiquent que l'explosion a été causée par une étincelle statique dans le réservoir tampon d'hydrogène, combinée à la présence d'oxygène dans le flux d'hydrogène.</p>

Date	Pays	Type d'accident	Description de l'accident
2019-06-10	Norvège	Explosion d'hydrogène dans une station-service	<p>Vers 17 h 30, une explosion et un incendie se produisent dans une station-service de distribution d'hydrogène ouverte en 2016. L'hydrogène est produit sur place via un électrolyseur. Les services de secours arrivent sur site 7 minutes après l'explosion. Un périmètre de 500 m est mis en place. Deux routes sont fermées à la circulation durant 2 h 30. L'incendie est maîtrisé et déclaré sous contrôle par les secours 2 h 30 après l'accident.</p> <p>Le souffle de l'explosion a causé le déclenchement des sacs gonflables de véhicules situés à proximité. Trois personnes sont légèrement blessées. Le ravitaillement en hydrogène est arrêté dans le pays.</p> <p>Après 17 jours d'enquête, l'exploitant identifie la fuite d'hydrogène au niveau de l'unité de stockage d'hydrogène à haute pression (réservoirs cylindriques normalement opérés à 950 bar). Un couple de serrage insuffisant sur les vis de la bague située entre la bride du raccord et l'une des bouteilles aurait engendré une fuite, d'abord de l'ordre de 0,04 g/s durant quelques heures, puis à la suite de la rupture d'un joint, d'un rejet d'hydrogène de l'ordre de 1,5 à 3 kg en 3 secondes. Le nuage d'hydrogène et d'air hautement explosif a explosé et pris feu en plein air (aucun équipement n'a explosé). Des investigations sont toujours menées pour identifier la source d'ignition de ce nuage.</p>
2020-07-30	France	Fuite enflammée d'hydrogène dans une entreprise de gaz industriels	<p>Vers 17 h, dans une usine de production et de traitement de gaz industriels, une fuite se déclare au niveau d'une semi-remorque transportant des bouteilles d'hydrogène gazeux en cours de chargement. Un opérateur ferme la vanne d'alimentation. La fuite s'enflamme et atteint les pneumatiques de la remorque. Le véhicule prend feu, provoquant un panache de fumée noire visible à distance. Le déluge d'eau se déclenche au-dessus du poste de conditionnement. Le site est mis sur rétention. Les pompiers et l'exploitant évitent la propagation du sinistre au-delà des trois semi-remorques stationnées au poste de chargement. Le maire demande aux habitants à proximité du site de se confiner. Un périmètre de sécurité de 1 km est mis en place. À 19 h, les pompiers maîtrisent l'incendie.</p> <p>Vers 3 h 30, le lendemain, une reprise de feu est constatée sur les pneumatiques d'une semi-remorque. Les pompiers utilisent un débit d'extinction 2 fois plus élevé que lors de la première phase. Les eaux d'extinction sont récupérées dans un bassin de rétention prévu à cet effet, mais il atteint son niveau maximal de remplissage. Pour limiter la quantité d'eau, les pompiers utilisent de la mousse. Pour réduire le niveau d'eau dans le bassin, l'exploitant ouvre à faible débit son rejet d'eaux à la rivière Scarpe. Les pompiers mettent en place un barrage filtrant pour les hydrocarbures. Les eaux du bassin sont ensuite renvoyées vers la</p>

Date	Pays	Type d'accident	Description de l'accident
			<p>réserve incendie. Le rejet vers le milieu naturel est stoppé vers 7 h. Vers 10 h 30, les pompiers terminent l'extinction.</p> <p>Les trois semi-remorques présentent des destructions importantes, entraînant une perte économique de 488 k€. Le site est à l'arrêt et la production est délocalisée. Les installations de conditionnement de l'hydrogène sont consignées et nécessitent une remise en état estimée à 50 k€. Un arrêté de mesures d'urgence prévoit notamment une étude de l'impact environnemental de l'incendie, une analyse des eaux d'extinction et l'élimination des déchets générés par le sinistre. L'étude du panache de dispersion des fumées conclut à l'absence d'effet toxique au voisinage du site. L'analyse des eaux d'extinction montre une qualité permettant leur rejet au milieu naturel. Les usages constatés du sol sont jugés compatibles avec les dégradations potentiellement en lien avec le sinistre.</p> <p>L'exploitant identifie trois sources potentielles de fuite d'hydrogène au niveau de la semi-remorque :</p> <ul style="list-style-type: none"> - sur une lyre de connexion entre une bouteille et un collecteur; - sur le collecteur; - sur une bouteille.
2020-09-23	France	Fuite d'hydrogène et boule de feu lors d'un remplissage d'une semi-remorque	<p>Vers 16 h 30, dans une usine de production et de traitement de gaz industriels, une fuite d'hydrogène conduit à la formation d'une boule de feu au bout d'un flexible au niveau du poste de conditionnement. Une détonation est entendue. L'alimentation en hydrogène du site est coupée automatiquement grâce aux dispositifs de sécurité.</p> <p>L'opérateur responsable du remplissage est indemne, mais en état de choc. L'opérateur venait de déconnecter le flexible permettant le remplissage d'une semi-remorque pour changer un clapet antiretour qui vibrait bruyamment. L'alimentation en hydrogène était à l'arrêt, l'automatisme était passé en mode manuel et le flexible purgé et déconnecté. Or, le câble anti-fouet du flexible est resté attaché. De l'hydrogène sous pression est arrivé dans le flexible déconnecté, provoquant la fuite.</p>
2021-12-28	Corée du Sud	Incendie d'une semi-remorque d'hydrogène	<p>Vers 3 h 50, un feu se déclare au niveau d'une remorque porte-tubes chargée de 330 kg d'hydrogène gazeux sur l'autoroute. Lors de la décharge forcée de l'hydrogène présent dans le conteneur, une flamme de 10 à 20 m s'est produite. Les pompiers éteignent l'incendie après 30 minutes d'intervention.</p> <p>Le camion avait quitté un site de production et stockage d'hydrogène pour aller livrer une station-service. Un départ de feu au niveau des pneumatiques serait à l'origine de la</p>

Date	Pays	Type d'accident	Description de l'accident
			surchauffe des porte-tubes, puis de l'expulsion de l'hydrogène par la soupape de sécurité du conteneur d'hydrogène.
2022-09-05	France	Rejet d'hydrogène enflammé sur un site de fabrication de produits chimiques	<p>Vers 19 h 15, lors d'un violent orage sur une plateforme chimique, une inflammation d'hydrogène (1 min) se produit en sortie de cheminée de la garde hydraulique d'hydrogène de l'électrolyse. Le chef de poste reçoit une alarme de température haute au niveau de la cheminée et constate une baisse progressive des électrolyseurs et un envoi massif d'azote à la cheminée pour souffler la flamme. Pendant 1 min, un flux contenant 600 Nm³/h d'hydrogène soit 10 Nm³ d'hydrogène est brûlé à la torche, soit 900 g d'hydrogène.</p> <p>Un impact de foudre a entraîné l'inflammation de l'hydrogène présent au niveau de la cheminée de la garde hydraulique. La présence d'hydrogène dans la garde est liée au fonctionnement de l'électrolyseur et à sa valorisation partielle. La sonde de température de la garde étant détériorée, elle a détecté une montée rapide de température conduisant au soufflage de la flamme à la cheminée. La foudre a frappé le site au niveau d'un échafaudage non démonté à la suite de travaux.</p>
2023-04-06	France	Fuite d'hydrogène dans une entreprise de construction aéronautique	<p>Lors de la mise en fonction d'un nouveau compresseur d'hydrogène dans une entreprise de construction aéronautique, un opérateur détecte une fuite d'hydrogène au niveau de l'interface du raccordement de la ligne d'alimentation et du compresseur à la suite de l'arrêt intempestif de ce dernier. Les installations sont mises en sécurité et l'équipement est consigné. La production d'hydrogène est arrêtée pendant plusieurs semaines.</p> <p>Au moment de l'évènement, le compresseur venait d'être mis en service. Son arrêt n'est pas lié à la fuite.</p> <p>Plusieurs éléments seraient à l'origine de la fuite :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un mauvais montage du joint de la bride d'interface; - une tuyauterie d'alimentation à l'hydrogène montée sous contrainte (modification d'un support à la suite de tests de réception); - la fourniture d'un joint non dimensionné pour la tenue en pression de service.
2023-08-08	Autriche	Explosion d'un réservoir d'hydrogène dans des locaux industriels	<p>Un réservoir d'hydrogène contenant des centaines de litres d'hydrogène explose dans des locaux industriels en Autriche, causant des blessures mineures à un employé. L'explosion est survenue lors des essais à une usine de fabrication de valves. Par crainte d'une nouvelle explosion de réservoir, un cordon de police de 500 m est mis en place, fermant l'autoroute adjacente pendant deux heures et provoquant des embouteillages (Collins, 2023).</p>

Date	Pays	Type d'accident	Description de l'accident
2024-03-12	France	Fuite d'hydrogène dans une entreprise de gaz industriels	À 14 h 45, lors du conditionnement d'une semi-remorque d'hydrogène, un bruit de fuite alerte le personnel d'une usine de fabrication de gaz industriels. La pression dans la semi-remorque en cours de conditionnement était proche de 200 bar. Lors de la levée de doute, l'opérateur entend une fuite au niveau d'une vanne de tube à l'arrière de la remorque. Il met en sécurité la semi-remorque en fermant immédiatement toutes les vannes. Les postes de conditionnement voisins sont également arrêtés et la zone est mise en sécurité. Un périmètre de sécurité de 20 m est mis en place autour de la zone de chargement.

F-1-3 Éoliennes

Date	Pays	Type d'accident	Description de l'accident
2016-02-08	France	Le vent endommage une éolienne	<p>Lors d'une tempête, des vents à 160 km/h endommagent une éolienne. Une pale chute au sol et une autre se déchire. La pale rompue est retrouvée à 40 m du pied du mat. Dans les deux cas, les manchons des pales sont restés arrimés au moyeu. L'exploitant met en sécurité les quatre éoliennes du parc. Les secours établissent un périmètre de sécurité de 350 m.</p> <p>L'éolienne, de 29 m de hauteur, a été construite en 1999 (puissance unitaire de 300 kW).</p>
2018-01-01	France	Chute d'une éolienne lors d'une tempête	<p>En début de matinée lors d'une tempête, le mât d'une éolienne de 60 m de haut se brise en deux. Les 55 m supérieurs de l'éolienne chutent au sol. Des débris s'éparpillent sur une surface assez importante. Le rotor est enfoncé dans le sol. L'exploitant arrête les sept autres éoliennes du parc et met en place un gardiennage.</p> <p>L'exploitant réalise une expertise de l'éolienne mise en service en 2003, conjointement avec son fabricant. Trois jours avant l'accident, alors que le vent souffle à plus de 40 m/s, le contrôle de l'orientation des trois pales de l'éolienne est perdu. Le système de contrôle des pales stoppe automatiquement la turbine. Les conditions météorologiques ne permettant pas d'intervention directe sur l'aérogénérateur, la situation est diagnostiquée à distance. À la suite d'une erreur d'interprétation des données, un opérateur place l'éolienne dans une position qui entraîne une augmentation rapide de la vitesse du rotor, dépassant la limite de sécurité. Les dispositifs de protection contre la survitesse s'activent, mais la machine ne s'arrête pas à cause d'une usure anormale des blocs de frein du système d'orientation des pales. Les charges mécaniques exercées sur le mât excèdent alors largement les limites de conception de l'éolienne, qui s'effondre.</p>
2018-06-01	France	Incendies criminels dans un parc éolien	<p>Vers 2 h 30, un feu se déclare au pied d'une éolienne dans un parc composé de huit aérogénérateurs. L'incendie se propage jusqu'à sa nacelle. Les pompiers placent des lances en prévention de l'extension du sinistre à la végétation, car des morceaux incandescents chutent au sol. Ils maîtrisent l'incendie. La nacelle est entièrement brûlée ainsi que la base des pales, mais celles-ci restent en place. Une deuxième éolienne fait également l'objet d'un départ de feu, mais celui-ci est resté confiné à sa base. Des barrières sont posées sur les accès et un gardiennage est effectué.</p>

Date	Pays	Type d'accident	Description de l'accident
			La gendarmerie conclut que l'origine de l'évènement est criminelle : les portes d'accès aux éoliennes impliquées ont été fracturées et du combustible est découvert. L'exploitant estime les dégâts à 2 M€.
2018-11-06	France	Effondrement d'une éolienne	Vers 6 h, une éolienne de 140 m de haut en bout de pale s'effondre dans un parc éolien composé de deux aérogénérateurs (3 MW). Des riverains donnent l'alerte. L'exploitant arrête l'autre éolienne ainsi que les éoliennes de même type dans quatre autres parcs. L'inspection des installations classées constate sur site que le mât s'est arraché de sa base en béton. Les filetages des boulons de fixation du mât sont arasés et les écrous sont arrachés. Des fissures circulaires sont présentes au niveau de la base en béton. Il est conclu qu'une survitesse de rotation des pales de l'éolienne a conduit à une surcharge de contraintes sur la structure, provoquant son effondrement. Cet emballement est consécutif au déclenchement d'un arrêt d'urgence alors que l'alimentation de secours (par batterie) des trois pales était en défaut.
2018-09-28	France	Incendie d'éolienne propagé à la végétation	Vers 2 h, un feu se déclare au niveau de la nacelle d'une éolienne dans un parc éolien. Des éléments enflammés chutent au sol. L'incendie se propage à la végétation voisine. La nacelle, les pales et des armoires de commande en pied de mât sont détruites. L'incendie affecte également 2,5 ha de végétation, essentiellement une plantation de résineux, qui ont brûlé. La présence de deux foyers et de traces d'effraction sur la porte d'accès amène les secours à conclure à un acte de malveillance.
2019-04-02	France	Éolienne touchée par la foudre	Lors d'un épisode orageux, la foudre touche une des 12 éoliennes d'un parc éolien. Un élu constate une trace noire sur une des pales de la machine. Il alerte le gestionnaire du site. Après constat sur place, l'éolienne est arrêtée à distance. L'impact de foudre a endommagé le revêtement de la pale, proche de la base, sur 5 000 cm².
2019-02-04	États-Unis	Effondrement d'une éolienne	Une éolienne s'effondre dans un parc éolien. Lors de cet accident, des rafales ont été enregistrées de 56 à 72 km/h. La panne du système d'orientation des pales pour mise en drapeau est suspectée. Ceci aurait entraîné une survitesse de l'éolienne, causant un balourd puis l'effondrement de l'éolienne par pliage du mât en trois.

Date	Pays	Type d'accident	Description de l'accident
2019-07-05	États-Unis	Effondrement d'une éolienne	Une éolienne s'effondre dans un parc éolien. Le mât se plie en deux. La génératrice et les pales s'écrasent au sol. Un périmètre de sécurité autour de l'éolienne est établi. Les autres éoliennes du parc continuent de produire de l'électricité.
2019-05-21	États-Unis	Effondrement d'une éolienne	Une éolienne s'effondre dans un parc éolien. L'accès au site est condamné. Cet effondrement serait survenu lors du redémarrage d'une éolienne après la mise à jour d'un logiciel de commande. De plus, lors de l'évènement, des rafales ont été enregistrées à plus de 65 km/h.
2019-12-06	France	Perte de contrôle d'une éolienne lors d'une mise en service	<p>Vers 15 h, alors qu'une équipe d'installation réalise un travail d'étiquetage sur une éolienne, cette dernière commence à tourner malgré l'absence de raccordement électrique. L'équipe évacue en urgence par l'échelle. Les secours mettent en place un périmètre de sécurité de 800 m autour de l'équipement. Les gendarmes stoppent la circulation sur la route voisine. Les conditions climatiques, vent violent, empêchent l'équipe d'intervenir pour mettre en sécurité la machine. Le lendemain vers 11 h, l'équipe bloque le rotor et remet les pales en position de sécurité.</p> <p>L'incident se produit au cours de la préparation à la mise en service de l'éolienne. La mise en mouvement non contrôlée est due à une erreur de positionnement des angles des pales la veille de l'accident à 18 h et à la présence de vent violent.</p>
2020-04-30	France	Pliure d'une éolienne	<p>Une pale de 20 m de long d'une des cinq éoliennes d'un parc éolien présente une pliure. De forts craquements sont audibles à 300 m de l'éolienne. Une partie de 1,5 m chute au sol. Les travaux de réparation de la pale endommagée nécessitent l'installation d'une plateforme pour grue. Elle est mise en place 13 jours après l'incident. La pale endommagée présente une détérioration à mi-longueur. Des traces de choc sur le mât sont visibles, la pale a probablement heurté plusieurs fois le mât avant de se briser. Des débris de fibres de verre et de colle sont présents dans un rayon de 60 m autour de l'éolienne. L'exploitant collecte ces déchets.</p> <p>Le système de surveillance de l'éolienne n'a pas détecté les chocs de la pale sur le mât ni de déséquilibre dans la rotation des pales. L'exploitant confirme que l'éolienne, âgée de 20 ans, n'est pas dotée de dispositif de balourd. D'après les premiers éléments d'analyse de l'exploitant, l'éventualité d'un impact de foudre n'est pas écartée, ou d'une mauvaise orientation des pales, qui a pu entraîner un défaut généralisé. L'inspection des installations classées avance l'hypothèse de coups de vent à répétition dans la zone d'implantation, dont</p>

Date	Pays	Type d'accident	Description de l'accident
			la vitesse serait supérieure à celle à l'origine du dimensionnement de l'éolienne, et qui auraient pu avoir fatigué prématurément les pales.
2021-02-13	France	Chute d'une pale d'éolienne	<p>Un samedi matin, vers 8 h, une pale se détache d'une éolienne dans un parc éolien. L'exploitant reçoit une alerte de panne d'orientation de la nacelle mettant à l'arrêt la machine vers 11 h. Vers 12 h, une équipe d'intervention constate l'arrachement de fibres de verre sur le bord de fuite de l'une des trois pales de la machine. Des techniciens mettent les pales en drapeau et placent la pale défectueuse vers le bas. Le rotor est bloqué mécaniquement. L'exploitant sécurise la zone, notamment par un balisage et la suppression du risque de chute d'éléments. Il arrête les autres éoliennes du parc.</p> <p>Des lames de fibres de verre sont retrouvées à 30 m de l'éolienne et des fragments jusqu'à 150 m. L'exploitant regroupe l'ensemble des débris dans un conteneur dédié avant le passage de l'expert et la prise en charge par une société capable de recycler les composantes et non de les incinérer.</p>
2021-05-22	Danemark	Incendie sur la turbine d'une éolienne	Une éolienne prend feu dans un parc éolien en mer constitué de 80 éoliennes, mis en service en 2002. Un périmètre de sécurité de 500 m est mis en place, dans lequel les bateaux n'ont pas le droit de circuler. Une seule turbine est concernée, l'approvisionnement en électricité n'est donc pas affecté. Il n'y a pas de débris identifiés.
2021-09-29	Allemagne	Effondrement d'une éolienne	<p>La veille de l'inauguration d'un parc éolien, un garde forestier découvre les décombres d'une éolienne dans la forêt. L'éolienne était dotée d'un mât en béton armé, de forme octogonale et d'une hauteur de 164 m, qui s'est brisée à une hauteur de 40 m. En bout de pale, la turbine culminait à 240 m. Il s'agissait d'un modèle récent dont la puissance nominale est de 4,5 MW. L'éolienne était en service depuis six mois. Les pompiers ratissent la zone avec un hélicoptère, mais aucune victime n'est à déplorer.</p> <p>L'éolienne a été construite à proximité d'une ancienne mine de charbon désaffectée. La présence possible de galeries dans le sous-sol pourrait être à l'origine de l'accident. Il se pourrait aussi que des vibrations aient provoqué l'entrée en résonance du mât. Une enquête est en cours pour déterminer les causes de l'évènement avec notamment l'analyse de la « Bottom box » de l'éolienne qui enregistre toutes les données relatives au fonctionnement de l'éolienne.</p>

Date	Pays	Type d'accident	Description de l'accident
2021-12-24	France	Chute d'un aérofrein d'une éolienne	Vers 9 h 10, un aérofrein se détache d'une pale d'éolienne dans un parc éolien. L'éolienne s'arrête automatiquement. Le cadre d'astreinte décide de ne pas tenter de relancer la machine à distance. Comme les consignes d'exploitation du parc ne prévoient pas d'astreinte, l'intervention des techniciens est programmée trois jours plus tard. Lorsque l'équipe de maintenance se déplace sur le site, celle-ci découvre l'équipement à 155 m dans le champ jouxtant l'éolienne. La zone est balisée et l'aérofrein est évacué. Le parc entier est arrêté par mesure préventive en attente d'expertise. La perte d'exploitation est estimée à hauteur de 10 000 €.
2022-04-20	France	Incendie sur une éolienne	Vers 13 h 30, un feu se déclare sur une éolienne. Le centre de contrôle du turbinier arrête tout le parc. Les pompiers ne s'engagent pas sur l'incendie, car ils ne sont pas équipés pour intervenir en hauteur sur une éolienne. Ils quittent le site après confirmation que le feu s'est éteint de lui-même. À la suite de l'incendie, l'exploitant constate que l'huile (biodégradable) présente dans la boîte de vitesse au niveau de la nacelle s'est déversée le long de la tour. Une pollution de sol est suspectée au niveau du contact virole-terre. Une des pales de l'éolienne est éventrée, les deux autres pales sont noircies, et la nacelle est en grande partie calcinée. Les pales restent libres de rotation et subissent encore l'influence du vent. Le périmètre de sécurité affecte l'activité des exploitants agricoles des parcelles concernées, des pertes d'exploitation sont possibles. De plus, l'arrêt du parc implique des pertes d'exploitation.
2022-04-06	France	Vol de matériel dans un parc éolien	Vers 10 h, les équipes d'un parc éolien constatent la perte de communication avec les systèmes de détection aviaire (SDA). Les machines s'arrêtent. Le lendemain, les employés remarquent la disparition des PC de commandes dans le poste de livraison du parc. Les éoliennes sont mises en mode dégradé pour un arrêt total diurne et un fonctionnement nocturne. Les personnes responsables du vol ont cassé la boîte à clefs et coupé le câble d'antenne.
2022-10-19	France	Intrusion et vol de matériel dans un parc éolien	Vers 20 h 30, une alerte intrusion se déclenche sur le poste de livraison d'un parc éolien. La supervision à distance est perdue 10 minutes plus tard. Une équipe se rend sur place le lendemain vers 8 h pour vérifier les équipements de communication. À leur arrivée, les techniciens constatent que l'accès au local du poste de livraison abritant le système de communication à distance a été forcé et le matériel informatique vandalisé en partie. Ils mettent manuellement les éoliennes à l'arrêt. La communication avec les systèmes de

Date	Pays	Type d'accident	Description de l'accident
			<p>détection avifaune est rétablie 11 jours plus tard. Le temps de réparation est estimé entre un et deux mois pour l'approvisionnement du matériel.</p> <p>Une partie des serveurs informatiques a été dérobée. L'exploitant estime à 50 000 € les dommages matériels et à 100 000 € les pertes d'exploitation.</p> <p>L'origine de l'évènement est un acte de malveillance.</p>
2023-01-17	France	Projection de glace sur un parc éolien	<p>Dans la matinée, des skieurs alertent l'exploitant d'un parc éolien de la projection de glace par des éoliennes. Les gérants du domaine skiable du plateau n'ouvrent pas, par précaution, la piste de ski de fond passant à proximité de deux éoliennes.</p> <p>La formation de glace a été induite par les conditions météorologiques très favorables à ce phénomène, chutes de neige et températures négatives. L'incident provient d'un défaut du logigramme de fonctionnement/communication des capteurs de glace. Une défaillance au niveau des systèmes de détection de glace est à l'origine du non-arrêt des éoliennes malgré la présence de glace sur les pales.</p> <p>Le parc est toujours à l'arrêt, 12 jours plus tard, en raison de la présence de glace.</p>
2023-03-14	France	Chute du spoiler d'une pale d'éolienne dans un parc éolien	<p>À 12 h 30, sur un parc éolien, un sous-traitant en intervention constate la chute du spoiler d'une pale d'éolienne. Il alerte le service d'astreinte de l'exploitant. L'éolienne accidentée est arrêtée à distance ainsi que l'ensemble des machines du parc par mesure de prévention. À 13 h, une équipe se rend sur place et un périmètre de sécurité est installé autour de la machine et de l'élément spoiler au sol. Le spoiler a été arraché, mais les boulons sont toujours sur la pale. L'arrachement du spoiler est dû à un desserrage des boulons qui a entraîné un jeu entre le spoiler et la pale qui, à force de vibration, a endommagé la fibre. Les serrages sont vérifiés tous les quatre ans. Le dernier contrôle a eu lieu deux ans auparavant.</p>
2023-03-20	France	Incendie d'éolienne	<p>Un feu se déclare au niveau du moteur de la nacelle d'une éolienne à 80 m de haut. L'incendie se propage en direction des pales. La supervision à distance a perdu la communication avec le parc. L'alerte est donnée par un passant qui appelle les pompiers. La circulation est interdite sur les chemins proches, en raison des débris qui tombent au sol. Les pompiers rencontrent des difficultés d'intervention et laissent l'éolienne se consumer, car la lance n'arrive pas au sommet. Le parc éolien comprenant 26 éoliennes est mis à l'arrêt. Les débris de nacelle et de fibres au sol sont nettoyés une fois la turbine démantelée. L'exploitant avance une perte économique de 3 M€ due à l'arrêt du parc.</p>

Date	Pays	Type d'accident	Description de l'accident
			<p>L'exploitant identifie comme pouvant être à l'origine de l'incendie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un court-circuit sur le circuit de puissance; - un mauvais serrage des connexions entre la génératrice et les câbles de puissance; - un conduit d'échappement des poussières de la génératrice cassé qui aurait pu entraîner une quantité importante de poussières de charbon et créer un arc électrique; - un arc électrique à partir de la bague collectrice (<i>slipring</i>) dû à la présence de poussières.
2024-03-22	France	Incendie sur la nacelle d'une éolienne	<p>Vers 9 h, la nacelle d'une éolienne de 140 m de haut prend feu à proximité de l'autoroute A29. Une épaisse fumée grise s'en dégage. Les flammes progressent de l'arrière de la nacelle vers le rotor et l'une des pales. Vingt minutes plus tard, le cache du rotor tombe au sol. Le parc de six éoliennes est mis à l'arrêt. Quatre jours après l'évènement, l'exploitant enlève les éléments menaçant de tomber et met en place un filet pour sécuriser la nacelle, en attendant son démontage.</p> <p>Les champs situés dans le périmètre de sécurité restent inaccessibles en attendant de démonter la nacelle et de ramasser les débris de l'éolienne. Deux éoliennes couplées électriquement à l'éolienne incendiée ne sont pas redémarrées. Trois autres éoliennes seront inspectées avant redémarrage.</p>
2024-03-28	France	Incendie de la nacelle d'une éolienne	<p>Lors d'une tempête, un feu se déclare au niveau de la nacelle d'une éolienne. Les secours sont alertés par des automobilistes circulant sur la route D775, puis par le gestionnaire. Des débris incandescents tombent régulièrement du haut du mât. Le frein du rotor est endommagé. Les pales de l'éolienne menacent de tomber en raison de l'incendie et des fortes rafales de vent. Le parc est découplé du réseau et les trois autres éoliennes sont mises à l'arrêt. Les analyses réalisées montrent un impact de l'incendie sur les végétaux, mais pas sur les sols. La nacelle et une partie des pales sont détruites. Des fibres calcinées dans l'incendie sont dispersées dans les champs et les fossés jusqu'à 800 m de l'éolienne. Le parc de quatre éoliennes reste à l'arrêt jusqu'à la détermination des causes.</p>
2024-06-25	France	Intrusion dans une éolienne	<p>Vers 22 h, un promeneur remarque la présence de trois personnes au-dessus de la nacelle d'une éolienne en marche, sans équipement de sécurité. Il contacte le maire de la commune qui prévient la gendarmerie. Celle-ci se rend sur place, mais les intrus sont déjà partis. Le lendemain, le maire prévient l'exploitant. Celui-ci met en place un gardiennage. L'exploitant réalise une inspection de l'éolienne, ainsi que des moyens d'accès aux autres générateurs du parc.</p>

F-1-4 Panneaux PV

Date	Pays	Type d'accident	Description de l'accident
2018-07-07	France	Incendie dans un parc photovoltaïque	<p>En fin de matinée, un feu se déclare dans un parc photovoltaïque de 100 ha, d'une puissance cumulée de 12 MWc. Le parc est divisé en trois zones distinctes. Le feu concerne la zone 3 composée de 20 406 modules. Les deux autres zones contiennent 19 570 panneaux.</p> <p>Devant le risque d'électrification, les pompiers s'efforcent de contenir le feu dans la seule zone du parc touchée sans chercher à l'éteindre. L'incendie est peu violent en l'absence de quantités importantes de combustible. Le site est arrêté. L'incendie détruit 11 ha de végétation. Le montant estimé des dommages matériels serait compris entre 3 et 4 M€ (ensemble des modules photovoltaïques de la zone 3 et une partie des équipements électriques). Le montant total de la perte de recettes durant le temps nécessaire aux travaux pourrait s'élever à 1 M€, sachant que la zone 3 représente 51 % de la puissance nominale du parc.</p>
2020-08-04	France	Incendie dans un parc photovoltaïque	<p>Vers 14 h, un feu d'herbes se déclare dans un parc de panneaux PV situé sur un ancien site minier uranifère. Les pompiers rencontrent des difficultés d'intervention, car la centrale solaire n'est pas déconnectée. Un risque de propagation à la station de traitement des eaux (présence potentielle de 20 t de chlorure de baryum) située à proximité du parc et au stockage de résidus miniers uranifères est présent. Vers 17 h 50, l'incendie se propage en dehors de la zone du parc photovoltaïque sans affecter la station de traitement des eaux ni le stockage de résidus. Vers 22 h 45, l'incendie est maîtrisé et sous surveillance pour la nuit. Le feu est éteint vers 10 h le lendemain et des contrôles sont réalisés par les pompiers jusqu'à midi.</p> <p>Plusieurs dizaines de panneaux photovoltaïques sont détruits et 25 ha de végétation ont brûlé. Une canalisation amenant les eaux de l'ancienne mine à la station de traitement des eaux est endommagée lors de l'incendie.</p>
2020-08-06	France	Incendie dans un parc photovoltaïque	<p>Dans un parc photovoltaïque, un feu se déclare vers 17 h à la suite de travaux forestiers. L'intervention des secours est rendue difficile, car les largages d'eau par avion sont impossibles du fait de la présence des panneaux photovoltaïques. L'alimentation des panneaux est coupée, mais ils continuent à émettre de l'énergie en amont des onduleurs. L'incendie est maîtrisé dans la soirée. L'entretien (désherbage) du parc permet de limiter l'extension du sinistre.</p>

Date	Pays	Type d'accident	Description de l'accident
			L'incendie dévaste entre 7 et 10 ha de végétation et forêt.
2023-04-18	France	Incendie dans un parc photovoltaïque	<p>Vers midi, un feu de broussaille se déclare sous des panneaux photovoltaïques dans un parc photovoltaïque. Vers 17 h 30, les pompiers éteignent l'incendie qui s'est propagé à la végétation environnante. Le technicien du site, présent sur les lieux, met en place une surveillance.</p> <p>La production d'électricité de la zone concernée est affectée à 70 %, mais le reste du parc fonctionne normalement. L'incendie détruit 2 ha de végétation.</p>
2023-05-29	France	Incendie dans un parc photovoltaïque	<p>Vers 14 h, un feu se déclare dans un parc photovoltaïque fermé au moment de l'incident. Les flammes embrasent l'herbe et se développent sous les panneaux. Les pompiers arrivent rapidement sur les lieux et dépêchent d'importants moyens pour circonscrire l'incendie. En attendant l'arrivée de l'exploitant, les secours doivent opérer depuis l'extérieur, ce qui complexifie l'intervention.</p> <p>Une partie significative de l'installation a été gravement endommagée. Au total, 3 000 m² de panneaux ont été incendiés.</p>
2023-07-27	France	Incendie dans un parc photovoltaïque	<p>Un feu se déclare dans un parc photovoltaïque. Les pompiers éteignent l'incendie avant qu'il ne se propage à la forêt, située à quelques dizaines de mètres du parc. Après ce 5^e départ de feu en 7 mois, dont le dernier en date a eu lieu 5 jours auparavant à la suite d'un feu de broussailles, le parc de 200 ha de panneaux photovoltaïques doit suspendre son activité à la suite d'un arrêté municipal. L'exploitant doit mieux entretenir ses équipements, ainsi que la végétation.</p> <p>Un dysfonctionnement du matériel produisant de l'électricité est à l'origine du départ de feu.</p>

F-2 Plan des mesures d'urgence environnementale (PMUE) en phase d'exploitation



**Plan des mesures d'urgence
environnementale en phase
d'exploitation (PMUE) -
préliminaire**

TESMauricie H2 Inc.

Le 25 avril 2025

N/Réf. : : 699440-ATR-4400-AG004E0-0001_00

Projet Mauricie

Page de signatures

Préparé par :



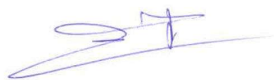
Amine Lahmer, ing.
Chargé de projet, Évaluation environnementale

Revu par :



Claude Côté, ing. M. Sc. A.
Chargé de projets

Revu par :



Khalid Zaaimi, M.Sc. Env – PMP - EPT
Chargé de projets, Évaluation environnementale

Approuvé par :



Mohamad Makky
Directeur de projet



Avis

Le présent rapport a été préparé par AtkinsRéalis Canada inc. (« AtkinsRéalis ») à l'intention de **TESMauricie H2 inc.** (ci-après le « **Client** ») conformément à l'entente de services professionnels et dans l'objectif de le soumettre au ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs en vertu de l'article 31.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement. Le présent rapport a été préparé de manière professionnelle, dans les règles de l'art, et conformément aux normes de diligence et de compétence de l'industrie. Les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport reflètent le meilleur jugement d'AtkinsRéalis en tenant compte de l'information disponible au moment de la préparation du présent rapport et aucune garantie n'est donnée sur les modifications ultérieures qui peuvent y être apportées. AtkinsRéalis n'assume aucune responsabilité à l'égard des dommages qui pourraient être subis ou engagés par un tiers en raison de l'utilisation de ce rapport, de la confiance accordée à celui-ci ou de toute décision prise en fonction de celui-ci.

Les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport (i) ont été élaborés conformément au niveau de compétence normalement démontré par des professionnels exerçant des activités dans des conditions similaires de ce secteur, et (ii) sont déterminés selon le meilleur jugement d'AtkinsRéalis en tenant compte de l'information disponible au moment de la préparation du présent rapport. Les services professionnels fournis au Client et les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport ne font l'objet d'aucune autre garantie, explicite ou implicite. Les conclusions et les résultats cités au présent rapport sont valides uniquement à la date du rapport et peuvent être fondés, en partie, sur de l'information fournie par des tiers. En cas d'information inexacte, de la découverte de nouveaux renseignements ou de changements aux paramètres du **projet Mauricie** (ci-après « **Projet** »), des modifications au présent rapport pourraient s'avérer nécessaires.

Le présent rapport doit être considéré dans son ensemble, et ses sections ou ses parties ne doivent pas être vues ou comprises hors contexte. Si des différences venaient à se glisser entre la version préliminaire (ébauche) et la version définitive de ce rapport, cette dernière prévaudrait. Rien dans ce rapport n'est mentionné avec l'intention de fournir ou de constituer un avis juridique.

Ce document contient 29 pages, y compris la couverture.

Historique du document

Titre du document : Plan des mesures d'urgence en phase d'exploitation (PMUE) - préliminaire

Référence de document : 699440-ATR-4400-AG004E0-0001_00

Révision	Description de l'objectif	Originaire	Vérifié	Révisé	Autorisé	Date
PB	Pour revue et commentaires	A. Lahmer	C. Côté	K. Zaaïmi	M. Makky	2025-04-03
00	Version finale – les commentaires de TES Mauricie ont été intégrés.	A. Lahmer	C. Côté	K. Zaaïmi	M. Makky	2025-04-25

Approbation du client

Client TESMauricie H2 Inc.

Projet Projet Mauricie

Numéro de travail

**Signature du
client/date**



Équipe de travail

AtkinsRéalis Canada inc.

Amine Lahmer

Claude Côté

Khalid Zaaimi

Marie Jo Breton

Traitement des données et rédaction
(Évaluation environnementale et gestion des projets (EEGP))

Révision
(EEGP)

Révision
(EEGP)

Édition



Table des matières

Avis	ii
Équipe de travail.....	iv
1. Introduction	1
2. Registre des révisions.....	1
3. Liste de contacts.....	2
4. Informations techniques	3
4.1 Description des activités et des installations	3
4.1.1 Site industriel	3
4.1.2 Parc éolien.....	4
4.1.3 Centrale solaire.....	4
4.1.4 Distribution d'énergie	4
4.2 Matières dangereuses et lieux d'entreposage	4
4.3 Mesures de sécurité et équipements d'intervention	6
4.3.1 Inspection et tenue de registres	6
4.3.2 Liste des équipements d'intervention et de protection personnelle.....	6
4.3.3 Liste des systèmes d'alarme et des systèmes de protection	6
4.4 Plans des installations	7
5. Analyse des risques	7
6. Communications lors d'une urgence	7
6.1 Déclenchement de l'alerte	7
6.2 Alerte à la population	8
7. Rôles des intervenants.....	9
7.1 Intervenants internes.....	9
7.1.1 Premier Témoin interne	9
7.1.2 Opérateur de la salle de contrôle	9
7.1.3 Directeur des mesures d'urgence.....	10
7.1.4 Chef de la brigade d'intervention	10
7.1.5 Brigade d'intervention	11
7.1.6 Coordonnateur environnement.....	12
7.1.7 Chef de l'ingénierie et de la maintenance	12
7.1.8 Responsable des communications.....	13
7.1.9 Directeur de l'usine	14
7.2 Intervenants externes.....	14
7.2.1 Centre d'urgence 911	14
7.2.2 Service de sécurité incendie.....	14
7.2.3 Service de police	15



7.2.4	Centre hospitalier	15
7.2.5	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP)	15
7.2.6	Environnement Canada	15
8.	Procédures d'intervention	16
8.1	Définition des niveaux d'urgence	16
8.1.1	Niveau d'urgence 1	16
8.1.2	Niveau d'urgence 2	16
8.1.3	Situations externes	16
8.2	Fuite d'hydrogène, de GNR ou de dioxyde de carbone	17
8.2.1	Hydrogène ou GNR	17
8.2.2	Dioxyde de carbone	17
8.3	Incendies	17
8.4	Déversements d'une substance liquide	17
8.5	Autres procédures	18
9.	Procédures d'évacuation	18
10.	Procédure de restauration	19
10.1	Fin de la situation d'urgence	19
10.2	Reprise des opérations	19
10.3	Rapport d'événement	19
11.	Formation	19
12.	Exercices	19
13.	Mise à jour du PMUE	20

Les tableaux

Tableau 1 –	Liste des matières dangereuses	5
-------------	--------------------------------------	---

Les figures

Figure 1 –	Structure d'alerte et relations entre les différents intervenants	8
------------	---	---

Les annexes

- Annexe A : Plans des installations
- Annexe B : Fiches de sécurité

Note : les annexes seront complétées dans la version finale.

1. Introduction

Plan des mesures d'urgence environnementale en phase d'exploitation (PMUE) est la version préliminaire élaborée pour l'ensemble des installations de TES Mauricie, soit le site industriel, le parc éolien et la centrale solaire.

Les objectifs du plan d'intervention sont :

- D'assurer la sécurité des employés, des entrepreneurs, des intervenants externes et du public;
- De réduire les risques de dommages matériels et les impacts sur l'environnement et la communauté en cas d'accident;
- De planifier les procédures d'urgence afin de minimiser les temps et les coûts d'intervention et de rétablissement;
- De définir les responsabilités des employés et des intervenants externes dans la planification et l'exécution des interventions d'urgence.

Le PMUE s'adresse à tout employé, entrepreneur et visiteur. Le personnel est responsable de la sécurité des visiteurs et des entrepreneurs, lesquels ne sont pas nécessairement familiers avec les détails du PMUE.

Dans la version finale, le PMUE sera conforme à la norme du conseil canadien des normes CAN/CSA-Z731 : Planification des mesures et interventions d'urgence.

De plus :

- Les autorités publiques concernées seront consultées lors de la finalisation du PMUE et celui-ci sera arrimé avec les plans de sécurité civile des municipalités concernées;
- La version finale du PMUE sera déposée auprès des autorités locales concernées avant la mise en opération des installations;
- La version finale du PMUE sera déposée au ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) avant la mise en opération des installations lors de la demande d'autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la LQE.

2. Registre des révisions

Rév.	Date	Préparé par	Vérifié par	Approuvé par	Commentaires/Changements

3. Liste de contacts

Cette liste sera complétée dans la version finale.

Services d'urgence

Nom	Numéro
Service des incendies, Police et Ambulance, SOPFEU	911
SOPFEU	

Intervenants internes de l'usine

Nom	Numéro
Salle de contrôle	
Directeur des mesures d'urgence	
Directeur de l'usine	
Coordonnateur Environnement	
Chef brigade d'intervention	
Chef ingénierie et maintenance	

Autorités publiques

Nom	Numéro
Ministère de l'Environnement	1-866-694-5454
Centre des opérations gouvernementales	418-643-3256
Environnement Canada	(514) 283-2333
CNESST	1-866-302-2778
Transports Canada (CANUTEC)	(613) 996-6666
Municipalités	

Entrepreneurs

Nom	Numéro

Nom	Numéro

4. Informations techniques

4.1 Description des activités et des installations

4.1.1 Site industriel

4.1.1.1 Approvisionnement en eau

- Pompage de l'approvisionnement en eau à partir de la rivière Saint-Maurice;
- Traitement et purification de l'eau pour l'électrolyse et autres usages;
- Unité de traitement des eaux usées du procédé.

4.1.1.2 Électrolyse et production d'hydrogène

- Opération des transformateurs et redresseurs de puissance pour alimenter l'usine en électricité renouvelable;
- Opération des modules d'électrolyseur pour scinder l'eau en hydrogène et en oxygène;
- Stockage à basse pression de l'hydrogène produit dans un réservoir tampon;
- Compression et stockage de l'hydrogène comprimé dans des tubes pour permettre sa distribution par camion;
- Acheminement du reste de la production d'hydrogène vers l'unité de méthanation.

4.1.1.3 Remplissage des camions à une station de chargement. Transformation en méthane synthétique

- Réception et stockage du CO₂ biogénique liquéfié;
- Production du GNR 3G à l'aide de l'unité de méthanation (unité Sabatier);
- Compression du GNR 3G et injection dans le gazoduc d'Énergir pour distribution.

4.1.1.4 Utilités

- Système de refroidissement;
- Poste de transformation électrique;
- Système d'eau en cas d'incendie;
- Raccordement au réseau municipal pour l'eau potable et les eaux usées sanitaires;
- Bâtiments auxiliaires tels des bâtiments administratifs et de services;
- Aire de stationnement;
- Système de collecte des eaux pluviales.

4.1.2 Parc éolien

Le Projet comprend l'implantation et l'exploitation d'un parc éolien d'une puissance installée de 800 MW. Les éoliennes sont réparties sur les territoires de Shawinigan, Mékinac et des Chenaux.

Les activités principales sont :

- L'opération du parc éolien selon les modalités d'exploitation prévues;
- La surveillance du bon fonctionnement des équipements présents à partir d'un système de contrôle centralisé;
- L'entretien des équipements et des infrastructures du Projet.

4.1.3 Centrale solaire

La centrale solaire, multisite, est déployée sur cinq sites localisés à proximité de l'usine, dans un rayon de moins de 15 km, avec une capacité installée de l'ordre de 200 MW. Les activités principales sont :

- L'opération de la centrale solaire selon les modalités d'exploitation prévues;
- Le suivi de la performance des équipements à l'aide d'un système de contrôle et d'acquisition de données SCADA incluant des alarmes au niveau des équipements;
- Des visites d'inspection et d'entretien à fréquence périodique ou ciblée (ex. en réponse à une alarme);
- L'entretien du terrain (ex. contrôle de la végétation, entretien des routes).

4.1.4 Distribution d'énergie

Une seule ligne de transport d'énergie souterraine d'une tension de 69 kV relie le poste de transformation du parc éolien (situé au sud à environ 23 km) au poste de transformation du site industriel.

Les activités principales sont :

- Fonctionnement des postes de transformation et de la ligne de transport souterraine;
- Visite d'entretien ou de réparation d'urgence selon le plan d'inspection qui sera précisé ultérieurement.

4.2 Matières dangereuses et lieux d'entreposage

Des matières dangereuses sont utilisées et entreposées à l'usine de production, y compris de l'hydrogène, du dioxyde de carbone et du gaz naturel renouvelable (GNR), ainsi que des produits pour le traitement de l'eau brute et des eaux usées de procédé.

L'hydrogène est la substance présentant le risque le plus critique au sein de l'installation en raison de ses propriétés inflammables et explosives. Celui-ci est assujéti au RUE (Règlement sur les urgences environnementales).

L'hydrogène possède une large plage d'inflammabilité dans l'air (4 % à 75 %) et une énergie minimale d'allumage extrêmement basse (0,02 millijoule, contre 0,3 millijoule pour le méthane). L'hydrogène est également inodore, incolore, très léger et diffusif, ce qui favorise son ascension dans l'air libre ou son accumulation en hauteur dans les endroits confinés. En cas d'explosion, la combustion de l'hydrogène peut générer une surpression plus importante que celle des hydrocarbures en raison de sa vitesse de combustion laminaire plus élevée.

Le tableau 1 indique ces matières dangereuses, les quantités entreposées et les modes de stockage. Les fiches de sécurité sont incluses en annexe.

Tableau 1 – Liste des matières dangereuses

Produit	Utilisation	État	Concentration	Quantité max entreposée sur le site	Mode d'entreposage
Hydrogène (H ₂)	Produit fini	Gazeux	100 %	10,6 tonnes	216 tubes regroupés en 18 modules
Dioxyde de carbone (CO ₂)	Intrant de la méthanation	Liquide	100 %	5 680 tonnes	En réservoir (15)
Gaz naturel renouvelable (GNR)	Produit fini	Gazeux	100 %	Aucun entreposage	n/a
Azote (N ₂)	Purge, atmosphère inerte, chauffage en démarrage	Liquide	100 %	Non déterminée	Non déterminée
Coagulants et floculants – Chlorure de fer (III) ou Chlorhydrate d'aluminium	Clarificateurs et UF	En solution	50 %	2,7 m ³	Bacs-citernes
Hypochlorite de sodium (NaOCl)	Nettoyage membranes UF	En solution	12,5 %	3,2 m ³	Bacs-citernes
Acide chlorhydrique (HCl)	UF (CIP et membranes) Régénération des lits mixtes Neutralisation	En solution	50 %	3,5 m ³	Bacs-citernes
Acide sulfurique (H ₂ SO ₄)	Régénération des lits mixtes Neutralisation	En solution	93 %	2,0 m ³	Bacs-citernes
Acide citrique (C ₆ H ₈ O ₇)	Nettoyage des membranes RO (CIP)	En solution ou solide	50 % ou 100%	0,15 m ³ ou 700 kg	Bacs-citernes ou en baril/sac
Acide éthylènediaminetétraa- cétique (EDTA)	Agent chélateur des membranes RO	Solide	100 %	300 kg	En baril ou en sac
Tripolyphosphate de sodium (STPP)	Nettoyage des membranes RO	Solide	100 %	300 kg	En baril ou en sac
Hydroxyde de sodium (NaOH)	UF (CIP) Ajustement pH pour RO Neutralisation	En solution	50 %	13,5 m ³	Réservoir ou bacs-citernes

Produit	Utilisation	État	Concentration	Quantité max entreposée sur le site	Mode d'entreposage
Bisulfite de sodium (NaHO ₃ S)	Déchloration en amont RO et eaux usées Anti-corrosion	En solution	38 %	0,5 m ³	Bacs-citernes
Hypersperse MDC700	Antitartre en amont RO et filtres à cartouche	En solution	100 %	0,2 m ³	Bacs-citernes
Diesel	Pompes à incendie, génératrices d'urgences	Liquide	100 %	Non déterminée	Réservoirs

UF : ultrafiltration.

CIP (*clean-in-place*) : nettoyage en place.

RO (*reverse osmosis*) : osmose inverse.

4.3 Mesures de sécurité et équipements d'intervention

4.3.1 Inspection et tenue de registres

Un programme d'inspection et d'essais sera mis en place pour s'assurer du bon état des installations et des équipements. Toutes les installations et les équipements à risques seront inspectés sur une base régulière et les informations seront conservées dans des registres d'inspection.

4.3.2 Liste des équipements d'intervention et de protection personnelle

La liste ci-dessous énumère le matériel d'intervention disponible à l'usine. Cette liste sera complétée dans la version finale du PMUE, avant la mise en exploitation de l'usine.

- Système de protection des incendies;
- Extincteurs portables;
- Vêtements et combinaisons de protection;
- Trousses de colmatage pour les petites fuites;
- Pompes portables et tuyaux pour le transfert des liquides;
- Matériel absorbant.

4.3.3 Liste des systèmes d'alarme et des systèmes de protection

Cette liste sera complétée dans la version finale du PMUE, avant la mise en exploitation de l'usine.

4.4 Plans des installations

La version finale du PMUE comportera divers plans concernant les éléments suivants (annexe A) :

- Aménagement des bâtiments et des équipements ainsi que la délimitation des zones de sécurité pour le stockage d'hydrogène, les événements d'hydrogène, la torchère, etc.;
- Salle de contrôle et centre de coordination des mesures d'urgence;
- Localisation des matières dangereuses;
- Localisation des équipements d'intervention, du réseau d'eau à incendie, des bornes-fontaines;
- Les chemins d'accès, le plan de circulation, les voies d'évacuation et les points de rassemblement.

5. Analyse des risques

Dans la version finale du PMUE, cette section contiendra un sommaire de l'analyse de risques des installations, telle que détaillée dans le chapitre 7 de l'étude d'impact sur l'environnement. Cette section contiendra les éléments suivants :

- Identification des éléments sensibles autour des diverses installations;
- Identification des risques externes particuliers;
- Identification des dangers liés aux installations;
- Évaluation des conséquences potentielles des accidents majeurs, incluant la cartographie des distances des effets potentiels.

6. Communications lors d'une urgence

6.1 Déclenchement de l'alerte

La figure 1 présente la structure d'alerte et les relations entre les différents intervenants.

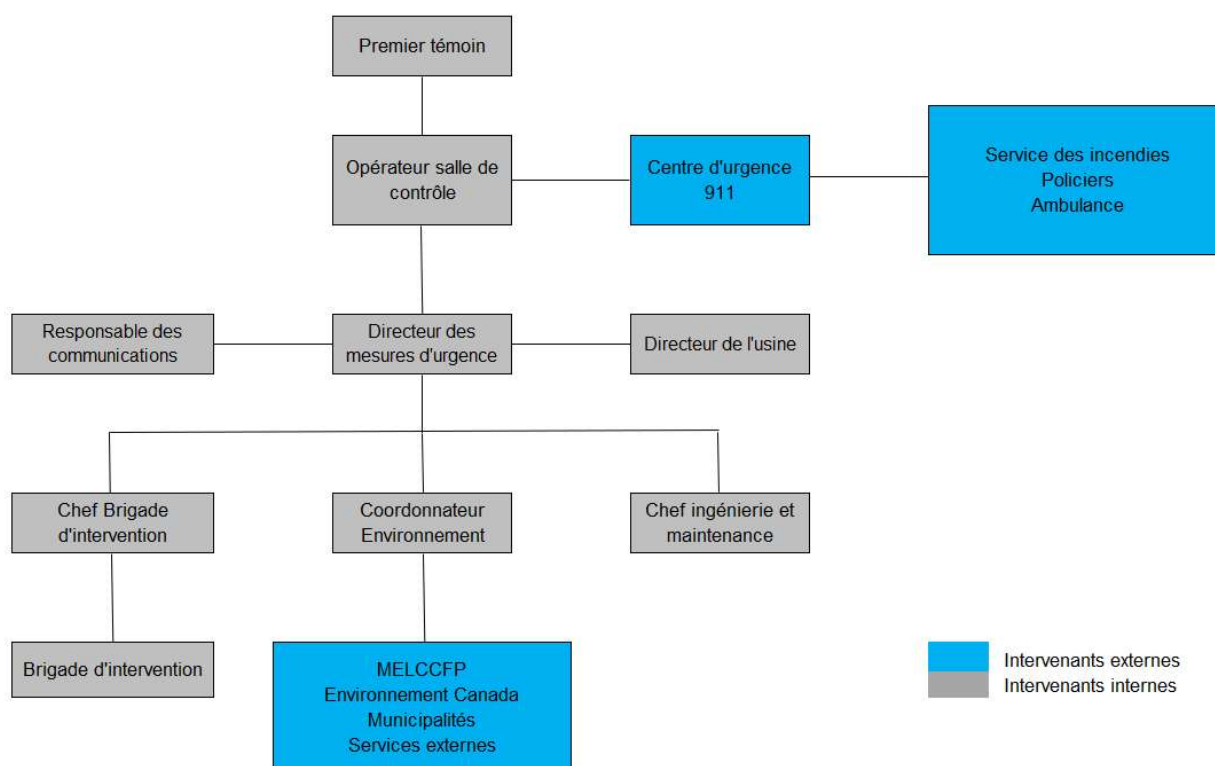


Figure 1 – Structure d’alerte et relations entre les différents intervenants

Toutes les situations d’urgence, incluant celles au parc éolien et à la centrale solaire, sont gérées au centre de coordination des urgences (CCU) localisé au site industriel.

Pour les témoins externes d’une urgence, le numéro à composer est affiché aux endroits où il n’y a pas de présence permanente d’employés, particulièrement au parc éolien, à la centrale solaire et au poste de transformation.

6.2 Alerte à la population

La population environnante doit être informée des risques générés par les nouvelles installations, particulièrement en ce qui a trait à l’hydrogène, conformément aux exigences du RUE (Règlement sur les urgences environnementales). La population concernée doit également être avisée des procédures à suivre en cas d’urgence.

La communication des risques et des procédures à suivre en cas d’urgence pourra se faire via la distribution d’un feuillet d’information, par exemple. Les moyens à prévoir pour alerter efficacement la population seront établis en concertation avec les organismes municipaux et gouvernement concernés.

L’alerte à la population sera détaillée dans la version finale du PMUE.

7. Rôles des intervenants

7.1 Intervenants internes

7.1.1 Premier Témoin interne

Rôle

Toute personne qui est témoin d'une situation anormale (déversement, incendie, personne blessée ou en danger, etc.) doit déclencher l'alerte et prendre, si possible, des mesures sécuritaires pour contrôler la situation. Son supérieur immédiat doit être avisé dès que possible.

Responsabilités

Prévention

- Toute action doit être effectuée de façon sécuritaire.

Note : Il est important de noter que peu importe qui est le premier témoin, il doit toujours aviser l'opérateur de la salle de contrôle dans les plus brefs délais afin de mettre en branle le plan d'intervention.

Intervention

- Évaluer rapidement l'importance du danger ainsi que le risque pour la santé, la sécurité, la propriété ou l'environnement;
- Avertir immédiatement l'opérateur de la salle de contrôle;
- Avertir les personnes présentes dans le secteur ainsi que celles qui s'y dirigent;
- Trouver, si possible, l'origine de l'incident et l'arrêter si cela peut se faire de façon rapide et sécuritaire;
- En absence de danger, demeurer à proximité du lieu de l'incident en attendant l'arrivée des secours afin de leur transmettre les informations dès leur arrivée.

7.1.2 Opérateur de la salle de contrôle

Rôle

Recevoir les appels d'urgence, prendre les informations préliminaires sur la nature de l'incident et aviser les principaux intervenants du PMUE de l'usine. Si demandé, exiger le contrôle des accès sur le site, arrêter les procédés et déclencher le système d'alerte.

Responsabilités

Prévention

- S'assurer d'avoir toujours à la portée de la main la plus récente version du PMUE;
- Se familiariser avec les procédures du PMUE.

Note : L'opérateur de la salle de commande doit noter l'heure exacte où il a été averti et l'heure exacte où il a appelé chaque personne sur sa liste, de même que l'heure d'arrivée et de départ de l'ambulance et des secours.

Intervention

- Recueillir les informations de la part du premier témoin (nom, lieu, blessure, présence de feu, quantité et nature du produit déversé, heure origine et cause de l'incident et l'endroit où le témoin peut être rejoint);
- Contacter le directeur des mesures d'urgence et, sur demande, provoquer l'arrêt des procédés;
- Sur demande, effectuer les appels au 911;
- Gérer la fermeture ou le maintien sécuritaire des opérations;
- Aviser le directeur des mesures d'urgence lors de l'arrivée des intervenants externes (ambulanciers, policiers, pompiers);
- Remettre une radio d'usine au pompier responsable de l'intervention à son arrivée sur le site et le mettre en contact avec le directeur de l'urgence.

7.1.3 Directeur des mesures d'urgence

Rôle

Assurer un niveau de préparation adéquat et la coordination entre les différents intervenants lors d'une situation d'urgence afin de conduire rapidement au rétablissement de la situation et au nettoyage et à la restauration du site.

Responsabilités

Prévention

- Développer des liens fonctionnels avec les organismes gouvernementaux et municipaux;
- Assurer la mise à jour et la distribution du PMUE;
- S'assurer que les mises à jour sont intégrées aux copies distribuées du PMUE;
- S'assurer que le personnel d'intervention est adéquatement formé;
- Assurer le suivi du programme d'exercices.

Note : En situation d'urgence, le directeur des mesures d'urgence à l'autorité pour engager les fonds nécessaires à l'intervention.

Intervention (avec l'aide du coordonnateur)

- Ouvrir et mobiliser le centre de coordination des urgences (CCU) où se regroupera l'équipe de Direction;
- S'assurer du bon fonctionnement du CCU;
- Identifier les risques associés aux activités d'intervention;
- Vérifier le décompte du personnel via le système de contrôle des accès et transmettre, s'il y a lieu, les informations sur le personnel manquant au chef de la brigade d'intervention ou au service des incendies;
- Établir un journal de bord des événements (heure exacte où il a été averti, heure exacte où il a appelé chaque personne sur sa liste, heure d'arrivée et de départ des intervenants externes, etc.).

7.1.4 Chef de la brigade d'intervention

Rôle

Coordonne les membres de la brigade d'intervention dans les opérations d'urgence en cas d'incendie, de déversement de matières dangereuses ou tout autre incident nécessitant leurs compétences.

Responsabilités

Prévention

- Connaître les risques associés aux activités de l'usine ainsi que les mesures de sécurité;
- Connaître les équipements de protection personnelle, leur localisation et leur fonctionnement;
- Connaître les procédures d'intervention et les mesures de sécurité qui s'y rattachent;
- Recevoir l'information et la formation requises pour effectuer les opérations d'urgence;
- Participer aux exercices de prévention.

Intervention

- Répondre aux instructions du directeur des mesures d'urgence;
- Appeler les membres de la brigade d'intervention et déclencher le schéma d'intervention approprié;
- Revêtir les équipements de protection personnelle;
- Diriger l'utilisation des équipements d'urgence et des activités d'intervention;
- Évaluer au fur et à mesure l'évolution de la situation et choisir la stratégie d'intervention appropriée;
- Assurer la sécurité de l'équipe d'intervention;
- Avoir en main les fiches de sécurité du ou des produit(s) en cause;
- Dénombrer le personnel aux lieux de rassemblement et transmettre les informations au directeur des mesures d'urgence;
- Communiquer le déroulement des activités d'intervention au directeur des mesures d'urgence;
- Faire établir un périmètre de sécurité.

7.1.5 Brigade d'intervention

Rôle

Assurer la sécurité lors d'une situation d'urgence et collaborer avec les intervenants. Sous la supervision du chef de la brigade d'intervention, ils sont les premiers intervenants opérationnels en cas d'incendie, de déversement de matières dangereuses, d'une fuite de produits toxiques ou tout autre incident.

Responsabilités

Prévention

- Connaître les risques associés aux activités ainsi que les mesures de sécurité;
- Connaître les équipements de protection personnelle, leur localisation et leur fonctionnement;
- Connaître les procédures d'intervention et les mesures de sécurité qui s'y rattachent;
- Recevoir l'information et la formation requises pour effectuer les opérations d'urgence;
- Participer aux exercices de prévention.

Intervention

- Revêtir les équipements de protection personnelle;
- Selon les directives du chef de la brigade, contrôler et supprimer la situation d'urgence avec les équipements d'intervention appropriés;
- Assurer la sécurité, l'isolation ou l'arrêt de production des opérations affectées;

- Fournir une réponse adéquate au niveau du combat incendie, du contrôle des déversements, du soutien médical des opérations de sauvetage ou de toute autre intervention d'urgence;
- Effectuer les premiers soins et assurer la recherche du personnel manquant;
- Effectuer les opérations de sauvetage et procéder à l'évacuation du personnel;
- Diriger le personnel vers les abris d'intempéries et lieux sûrs;
- Arrêter ou immobiliser l'équipement sans mettre sa vie ou sa sécurité en danger;
- Au besoin, prendre des mesures fréquentes de la qualité de l'air dans les lieux de rassemblement;
- Au besoin, assister les intervenants externes.

7.1.6 Coordonnateur environnement

Rôle

Conseiller le directeur des mesures d'urgence sur les mesures à prendre pour éviter les impacts sur l'environnement et assurer de répondre les exigences gouvernementales.

Responsabilités

Prévention

- Connaître la réglementation en vigueur;
- Détenir les numéros d'urgence des intervenants externes;
- Établir et maintenir à jour un réseau de spécialistes en environnement;
- Être informé des techniques d'intervention et de restauration de sites endommagés.

Intervention

- Évaluer les impacts potentiels (ou immédiats) sur la qualité de l'eau, de l'air ou du sol;
- Communiquer sans délai avec les autorités gouvernementales et autres intervenants externes et les informer de la situation actuelle;
- S'assurer que les techniques d'intervention ne causent pas davantage de dommages à l'environnement;
- Conseiller le directeur des mesures d'urgence sur les techniques d'intervention environnementale;
- Définir un mode d'entreposage temporaire des matériaux et des matières contaminés;
- Surveiller les impacts environnementaux potentiels tout au long de l'évolution de la situation;
- Expédier les matériaux ou les matières contaminés vers des lieux d'élimination accrédités;
- Compléter le rapport d'incident.

7.1.7 Chef de l'ingénierie et de la maintenance

Rôle

Fournir une assistance technique au niveau des installations et équipements au directeur des mesures d'urgence lors de la préparation ou de la mise à jour du PMUE et lors des interventions.

Responsabilités

Prévention

- Détenir les plans à jour du réseau électrique et des schémas de procédés de l'usine;
- Connaître les systèmes d'arrêt pour chaque secteur;
- Établir et maintenir des contrôles périodiques des équipements et des installations;
- Rétablir toute anomalie électrique ou mécanique (équipements défectueux, mise à jour incomplète des plans ou des procédures de contrôle, etc.).

Intervention

- Évaluer les dangers associés aux équipements et transmettre les informations au directeur des mesures d'urgence;
- Avoir en main les plans des installations et des systèmes de canalisation;
- Appuyer le directeur des mesures d'urgence et l'informer des installations, au besoin;
- Préparer un plan de rétablissement (approvisionnement en matériel, équipements et services);
- Participer à définir la stratégie de rétablissement des affaires avec le directeur.

7.1.8 Responsable des communications

Rôle

Assurer un processus de communication efficace de la gestion des risques par la prévention, la préparation, l'intervention et le rétablissement d'une situation d'urgence. En collaboration avec les autorités publiques, préparer des stratégies de communication afin de maîtriser toutes les situations d'urgence.

Responsabilités

Prévention

- Définir les mécanismes de communication avec la population, les médias et les autorités locales en cas d'accident majeur;
- Assurer la mise à jour des coordonnées des voisins industriels immédiats.

Intervention

- Déclencher le processus de communication d'urgence approprié à la situation;
- Agir à titre de porte-parole de l'entreprise et contrôler toutes les communications;
- Établir des communications avec les autorités, les organismes externes et les médias;
- Préparer les communiqués de presse, s'il y a lieu;
- Faire approuver les communiqués de presse par le directeur avant toute diffusion;
- Établir et maintenir la communication avec l'opérateur de la salle de contrôle;
- S'assurer que l'information pertinente soit transmise au moment opportun aux employés et au public;
- Au besoin, communiquer avec les familles des employés;
- Participer à définir la stratégie de rétablissement des affaires avec le directeur général.

7.1.9 Directeur de l'usine

Rôle

Représenter la haute direction. Fournir les ressources humaines et financières pour la formation et la mise en place du PMUE.

Responsabilités

Prévention

- Répartir les rôles et responsabilités des intervenants internes;
- Approuver financièrement les demandes de formations, d'approvisionnement en matériels et équipements d'urgence et les exercices d'alerte.

Intervention

- Appuyer ou contrer toutes décisions qui pourraient mettre en danger la sécurité du personnel ou de la population;
- Approuver les communiqués de presse;
- Ordonner l'évacuation du site, si besoin;
- Ordonner la reprise normale des activités de production;
- Rédiger un rapport des événements et des coûts de rétablissement;
- Définir la stratégie de rétablissement des affaires.

7.2 Intervenants externes

7.2.1 Centre d'urgence 911

Le centre d'urgence 911 reçoit les appels d'urgence et les achemine aux intervenants dans les plus brefs délais. Une fois sur place, le responsable du service incendie de la municipalité pourra décider de déclencher le système d'alerte à la population.

7.2.2 Service de sécurité incendie

L'intervention et le soutien du service de sécurité incendie sont requis lors d'un incendie/explosion, d'un déversement majeur ou lors d'une opération de sauvetage.

L'intervention est dirigée par un officier responsable de l'intervention du service des incendies. L'officier responsable de l'intervention :

- Assure la direction des opérations d'intervention avec le directeur des mesures d'urgence;
- Coordonne les mesures de sécurité;
- Demande au besoin l'assistance civile;
- Ordonne l'alerte à la population en cas d'impacts à l'extérieur du site;
- Informe la population des actions opérationnelles et techniques.

7.2.3 Service de police

Le soutien des services policiers peut être obtenu via le centre d'urgence 911. Les services de police :

- Établissent un périmètre de sécurité;
- Contrôlent l'accès à l'intérieur du périmètre de sécurité et sur les lieux du sinistre;
- Assurent la sécurité des voies de circulation;
- Escortent les véhicules d'urgence;
- Guident les citoyens et les travailleurs vers les voies d'évacuation.

7.2.4 Centre hospitalier

Les établissements de santé assurent un soutien d'intervention lors d'un incident, incluant un réseau de premiers répondants et les services d'urgence d'ambulance. Il assure également les soins curatifs ainsi que les conseils médicaux requis.

7.2.5 Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP)

Le MELCCFP est appelé par le coordonnateur environnement lorsqu'il y a un déversement, un incendie ou un incident pouvant causer des émissions de contaminants dans l'air, l'eau ou le sol. Le MELCCFP :

- Reçoit les avis des émissions accidentelles des contaminants;
- S'assure que toutes les mesures de sauvegarde de l'environnement sont appliquées;
- Conseille les autorités civiles et les autres intervenants sur les mesures d'urgence appropriées;
- Fournit toutes les informations sur les lois et règlements qui s'appliquent à la situation d'urgence et s'assure qu'ils sont respectés;
- Coordonne les travaux visant à corriger ou minimiser les impacts sur l'environnement.

7.2.6 Environnement Canada

Environnement Canada est appelé par le coordonnateur environnement lors d'une situation d'urgence majeure ayant pour conséquence le rejet accidentel de matières dangereuses dans l'environnement.

Environnement Canada :

- Fournit les conseils scientifiques et techniques et les prévisions météorologiques;
- Informe sur les propriétés, effets et comportements des matières dangereuses;
- Évalue sur place le danger pour la population et l'environnement;
- Évalue les mesures pour remédier à la situation lors d'un déversement.

À noter que le RUE (Règlement sur les urgences environnementales) exige qu'Environnement Canada soit contacté lors de tout accident impliquant l'hydrogène puisque cette substance est assujettie au règlement.

8. Procédures d'intervention

8.1 Définition des niveaux d'urgence

Une urgence est définie comme étant une situation qui peut mettre des vies en péril, endommager la propriété ou l'environnement ou encore, porter atteinte à la sécurité publique. Des niveaux d'urgence sont définis pour déterminer les ressources humaines et matérielles nécessaires lors d'une intervention. Les urgences pouvant survenir sont classées selon deux catégories : les situations d'urgence mineures (1) et majeures (2).

8.1.1 Niveau d'urgence 1

C'est une situation d'urgence qui peut être contrôlée avec les équipements et le personnel disponibles à l'interne. Elle n'a pas d'effets sur les opérations et elle n'a pas de répercussions majeures sur l'environnement ou la population. Des situations typiques d'un niveau d'urgence 1 sont :

- Une fuite mineure d'un liquide inflammable;
- Une fuite mineure d'un liquide pouvant être toxique pour l'environnement;
- Un incendie qui affecte un seul équipement de production;
- Un accident de travail avec blessures corporelles mineures.

8.1.2 Niveau d'urgence 2

C'est une situation d'urgence qui ne peut pas être contrôlée avec les équipements et le personnel disponibles à l'usine. Elle constitue un danger pour la santé ou la sécurité du personnel et des installations et peut avoir un impact à l'extérieur du site pour l'environnement ou la population. De l'aide extérieure est nécessaire pour contrôler la situation d'urgence.

Des situations typiques d'un niveau d'urgence 2 sont :

- Une fuite majeure d'un liquide inflammable;
- Une fuite majeure d'un liquide pouvant être toxique pour l'environnement;
- Un incendie qui affecte plus d'un équipement de production;
- Un incendie localisé qui risque de se propager ou de causer une explosion;
- Une explosion;
- Un accident de travail avec blessures graves.

8.1.3 Situations externes

Parmi les situations d'urgence, on doit compter également celles provenant de sources extérieures tels les accidents survenant aux autres industries, les accidents lors du transport de marchandises dangereuses (gare de triage), etc. Ces événements sont classés de niveau 1 ou de niveau 2 selon leur proximité du site et leur envergure.

8.2 Fuite d'hydrogène, de GNR ou de dioxyde de carbone

- À la suite d'une détection visuelle ou d'une alarme des détecteurs de gaz, les équipements de procédés sont arrêtés à partir de la salle de contrôle;
- Les fuites sont isolées par la fermeture des valves d'arrêt d'urgence, des pompes et des compresseurs;
- Des secours externes doivent être demandés en cas de fuite majeure, d'incendie ou de danger d'explosion;
- Le port de vêtements de protection et d'appareils de protection respiratoire est obligatoire.

8.2.1 Hydrogène ou GNR

- En cas de fuite d'hydrogène à un module d'électrolyse, la ventilation d'urgence du bâtiment doit être démarrée;
- En cas de fuite majeure ou d'explosion, les équipements doivent être dépressurisés avec l'évent d'urgence pour l'hydrogène ou la torchère pour le GNR;
- Les sources d'allumage doivent être contrôlées à proximité de la fuite;
- S'il y a ignition de la fuite et formation d'un feu torche, on doit laisser brûler le gaz jusqu'à la dépressurisation et refroidir les équipements à proximité avec de l'eau d'incendie;
- Les intervenants d'urgence doivent s'éloigner en cas de danger d'explosion.

8.2.2 Dioxyde de carbone

- En cas de fuite de dioxyde de carbone, lequel peut former un nuage de gaz lourd, un périmètre de sécurité doit être établi pour les dangers d'asphyxie;
- Des mesures de confinement des employés doivent être appliquées au besoin.

8.3 Incendies

- Les équipements sont arrêtés à partir de la salle de contrôle;
- Les incendies sont combattus sous le vent, ce qui permet d'augmenter la portée des agents d'extinction et de minimiser l'exposition à la fumée;
- Les équipements mobiles à proximité doivent être enlevés, si possible;
- Les équipements à proximité susceptibles de propager l'incendie doivent être refroidis avec de l'eau d'incendie;
- En cas d'incendie au parc éolien ou à la centrale solaire, on doit intervenir pour empêcher la propagation aux broussailles ou à la forêt;
- Le secours du service des incendies doit être demandé dans le cas d'incendie majeur ou menaçant de causer une explosion;
- Le port de vêtements de protection et d'appareils de protection respiratoire est obligatoire.

8.4 Déversements d'une substance liquide

- Les équipements de procédés et le système de ventilation (si déversement à l'intérieur) sont arrêtés à partir de la salle de contrôle;

- Les déversements sont arrêtés manuellement ou automatiquement par la fermeture des valves d'arrêt d'urgence, des pompes ou en colmatant les trous avec des méthodes appropriées;
- Les sources d'allumage à proximité doivent être éliminées si un liquide inflammable est détecté;
- Le mouvement d'un liquide déversé est contrôlé avec des produits absorbants ou des digues;
- Un produit absorbant est utilisé pour ramasser un liquide déversé (si à l'extérieur, le sol imbibé doit être récupéré);
- L'intervention doit être réalisée en amont du vent lors d'un déversement d'un liquide volatil à l'extérieur;
- Des secours externes doivent être demandés en cas de déversement majeur;
- Tout matériel ou sol contaminé doit être disposé conformément à la réglementation;
- Le port de vêtements de protection et d'appareils de protection respiratoire est obligatoire.

8.5 Autres procédures

La version finale du PMUE contiendra d'autres procédures pour :

- Accidents de travail, blessures au personnel, premiers soins;
- Pannes d'alimentation en électricité ou des utilités;
- Incidents relatifs à la sécurité (effraction, protestation, alerte à la bombe, etc.);
- Catastrophes naturelles (tremblement de terre, vent fort et tornade, pluie abondante, tempête de verglas);
- Feux de forêts ou de broussailles;
- Incidents chez les voisins industriels, la gare de triage et la voie ferrée.

Le PMUE comporte également des procédures pour les urgences survenant chez les voisins industriels. Ces procédures seront détaillées dans la version finale du PMUE.

9. Procédures d'évacuation

L'évacuation sera nécessaire seulement lors de situations qui ne peuvent être contrôlées malgré l'application des mesures d'urgence.

L'avis d'évacuation complet est autorisé par le directeur des mesures d'urgence.

Lorsque l'évacuation est annoncée, tous les employés doivent se déplacer vers un des deux points de rassemblement, identifié lors de l'évacuation (voir localisation à l'annexe A).

Point 1 : à déterminer

Si une évacuation vers le point 1 n'est pas réalisable (direction des vents, obstacles physiques ou autres raisons), le point 2 de rassemblement doit être choisi.

Point 2 : à déterminer

Les employés ayant du personnel à superviser doivent s'assurer que tous les individus sous leur supervision sont présents aux points de rassemblement. Les absences doivent être rapportées au directeur des mesures d'urgence qui décidera s'il est possible d'effectuer une opération de sauvetage.

Le plan d'évacuation sera précisé dans la version finale du PMUE.

10. Procédure de restauration

10.1 Fin de la situation d'urgence

La fin de la situation d'urgence est déclarée par le directeur de l'usine et communiquée à tous les employés. Dans le cas d'une situation d'urgence de niveau 2, un avis de fin de la situation d'urgence est transmis aux autorités publiques (service des incendies, MELCCFP, sécurité civile, etc.).

10.2 Reprise des opérations

Une équipe nommée par la direction de l'usine doit évaluer les dommages et recommander les actions et les procédures pour redémarrer les opérations de façon sécuritaire. Une enquête pour déterminer la ou les causes de l'incident doit être conduite avec la collaboration des autorités publiques et compagnies d'assurance lorsque requis.

10.3 Rapport d'événement

Un rapport d'événement est préparé par le directeur des mesures d'urgence dans les 24 heures suivant l'événement.

11. Formation

Un programme de formation est mis en place et celui-ci doit être révisé au besoin afin que les intervenants internes connaissent les principes, les techniques et les équipements d'intervention d'urgence.

Ce programme de formation est basé sur les critères nord-américains reconnus :

- NFPA 471 - Recommended practice for responding to hazardous materials incidents;
- NFPA 472 - Professional competence of responders to hazardous materials incidents;
- NFPA 600 - Facility Fire Brigades.

12. Exercices

Des exercices d'intervention d'urgence doivent être réalisés périodiquement. Ces exercices doivent couvrir toutes les matières dangereuses qui peuvent être à l'origine d'une urgence. En particulier pour l'hydrogène qui est assujéti au RUE (Règlement sur les urgences environnementales), les exercices doivent répondre aux exigences du règlement. Les services d'urgence des municipalités concernées doivent être consultés et impliqués lors des exercices d'intervention.

Ces exercices permettent :

- De tester et d'exercer l'organisation en place et le personnel;
- De tester et contrôler les installations techniques;
- De déceler les adaptations à apporter.

Tous les membres du personnel sont informés du plan d'évacuation lors de l'embauche, plus spécifiquement concernant les alarmes, les procédures d'évacuation et les points de rassemblement. Au moins un exercice d'évacuation est effectué chaque année afin de s'assurer de la compréhension du plan d'évacuation par le personnel.

13. Mise à jour du PMUE

Le PMUE doit être maintenu à jour grâce à une révision annuelle. Il doit également être révisé si l'usine ou le personnel fait l'objet de changements importants ou si les exercices de simulation d'une situation d'urgence montrent la nécessité de faire des améliorations. En cas de modification importante des équipements de procédés, l'analyse des risques doit être mise à jour et les résultats doivent être intégrés au PMUE.

Le PMUE doit être distribué à tous les employés et les organismes externes qui peuvent être impliqués dans la mise en œuvre du PMUE. Les détenteurs du PMUE doivent être avisés immédiatement de tout changement important et doivent recevoir toutes les mises à jour. Le registre à la section 2 doit être mis à jour pour assurer le contrôle de toutes les copies en circulation, afin qu'elles soient uniformes et à jour.

ANNEXES

Annexe A : Plans des installations

Annexe B : Fiches de sécurité

Note : les annexes seront complétées dans la version finale.

AtkinsRéalis



Amine Lahmer
AtkinsRéalis Canada Inc.
455, boulevard René-Lévesque Ouest
Montréal, Québec H2Z 1Z3

© AtkinsRéalis Canada Inc. sauf indication contraire

F-3 Plan des mesures d'urgence environnementale (PMUE) en phase de construction



**Plan de mesures d'urgence
environnementale (PMUE) en
phase de construction -
préliminaire**

TESMauricie H2 Inc.

Le 25 avril 2025

N/Réf. : 699440-ATR-4400-AG004E0-0002_00

Projet Mauricie

Page de signatures

Préparé par :



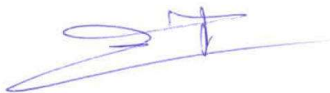
Amine Lahmer, ing.
Chargé de projet, Évaluation environnementale

Revu par :



Claude Côté, ing. M. Sc. A.
Chargé de projets

Revu par :



Khalid Zaaimi, M.Sc. Env – PMP - EPT
Chargé de projets, Évaluation environnementale

Approuvé par :



Mohamad Makky
Directeur de projet



Avis

Le présent rapport a été préparé par AtkinsRéalis Canada inc. (« AtkinsRéalis ») à l'intention de **TESMauricie H2 inc.** (ci-après le « **Client** ») conformément à l'entente de services professionnels et dans l'objectif de le soumettre au ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs en vertu de l'article 31.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement. Le présent rapport a été préparé de manière professionnelle, dans les règles de l'art, et conformément aux normes de diligence et de compétence de l'industrie. Les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport reflètent le meilleur jugement d'AtkinsRéalis en tenant compte de l'information disponible au moment de la préparation du présent rapport et aucune garantie n'est donnée sur les modifications ultérieures qui peuvent y être apportées. AtkinsRéalis n'assume aucune responsabilité à l'égard des dommages qui pourraient être subis ou engagés par un tiers en raison de l'utilisation de ce rapport, de la confiance accordée à celui-ci ou de toute décision prise en fonction de celui-ci.

Les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport (i) ont été élaborés conformément au niveau de compétence normalement démontré par des professionnels exerçant des activités dans des conditions similaires de ce secteur, et (ii) sont déterminés selon le meilleur jugement d'AtkinsRéalis en tenant compte de l'information disponible au moment de la préparation du présent rapport. Les services professionnels fournis au Client et les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport ne font l'objet d'aucune autre garantie, explicite ou implicite. Les conclusions et les résultats cités au présent rapport sont valides uniquement à la date du rapport et peuvent être fondés, en partie, sur de l'information fournie par des tiers. En cas d'information inexacte, de la découverte de nouveaux renseignements ou de changements aux paramètres du **projet Mauricie** (ci-après « **Projet** »), des modifications au présent rapport pourraient s'avérer nécessaires.

Le présent rapport doit être considéré dans son ensemble, et ses sections ou ses parties ne doivent pas être vues ou comprises hors contexte. Si des différences venaient à se glisser entre la version préliminaire (ébauche) et la version définitive de ce rapport, cette dernière prévaudrait. Rien dans ce rapport n'est mentionné avec l'intention de fournir ou de constituer un avis juridique.

Ce document contient 26 pages, y compris la couverture.

Historique du document

Titre du document : Plan de mesures d'urgence environnementale (PMUE) en période de construction (préliminaire)

Référence de document : 699440-ATR-4400-AG004E0-0002_00

Révision	Description de l'objectif	Originaire	Vérifié	Révisé	Autorisé	Date
PB	Pour revue et commentaires	A. Lahmer	C. Côté	K. Zaaimi	M. Makky	2025-03-03
00	Version finale – les commentaires de TES Mauricie ont été intégrés.	A. Lahmer	C. Côté	K. Zaaimi	M. Makky	2025-04-25

Approbation du client

Client TESMauricie H2 inc.

Projet Projet Mauricie

Numéro de travail

**Signature du
client/date**



Équipe de travail

AtkinsRéalis Canada inc.

Amine Lahmer

Claude Côté

Khalid Zaaimi

Marie Jo Breton

Traitement des données et rédaction
(Évaluation environnementale et gestion des projets (EEGP))

Révision
(EEGP)

Révision
(EEGP)

Édition

Table des matières

Avis	ii
Équipe de travail.....	iv
1. Introduction	1
1.1 Objet.....	1
1.2 Portée	1
1.3 Définitions et acronymes	1
2. Registre des révisions.....	2
3. Distribution et liste des numéros d'urgence	3
4. Description du Projet.....	3
4.1 Description générale	3
4.2 Localisation des chantiers.....	3
4.3 Description du territoire d'implantation.....	4
5. Évaluation des risques	6
5.1 Activités comportant un risque	6
5.2 Incidents potentiels	6
5.3 Localisation et identification des matières dangereuses	7
5.4 Éléments sensibles du milieu.....	7
6. Rôles et responsabilités.....	8
6.1 Rôles et responsabilités du maître d'œuvre	8
6.2 Directeur de projet et directeur de construction	8
6.3 Chef des opérations en cas d'urgence (Surintendant)	8
6.4 Responsable santé sécurité.....	8
6.5 Surveillant environnement	8
6.6 Entrepreneurs sous-traitants.....	9
6.7 Équipe d'intervention.....	9
6.8 Témoin d'incident	9
6.9 Rôles et responsabilités des autorités publiques.....	9
6.9.1 Autorités gouvernementales.....	9
6.9.2 Municipalités	9
7. Procédures d'intervention	10
7.1 Classification des incidents	10
7.2 Périmètres d'intervention de soutien et de sécurité.....	10

7.3	Procédures générales d'intervention	11
7.4	Procédures spécifiques d'intervention	12
7.4.1	Déversement d'hydrocarbures (huile et diesel)	12
7.4.2	Déversement d'essence	13
7.4.3	Déversement d'antigel ou autres substances liquides	14
8.	Matériel d'intervention.....	14
9.	Signalement et enquête.....	15
10.	Prévention.....	16
10.1	Plan de gestion environnementale.....	16
10.2	Programme de surveillance	16
10.3	Programme de formation	16
10.4	Programme de simulation et d'exercice.....	17
11.	Mise à jour du PMUE	17

Les tableaux

Tableau 1 – Principaux éléments sensibles à 600 m ou moins du site industriel	7
---	---

Les cartes

Carte 1 – Situation géographique du Projet Mauricie.....	5
--	---

Les annexes

Annexe A	Schéma de communication en cas d'incident environnemental
Annexe B	Liste des numéros d'urgence
Annexe C	Contenu des trousse d'urgence pour les déversements
Annexe D	Formulaire de signalement et d'enquête

Note : les annexes seront complétées dans la version finale.

1. Introduction

1.1 Objet

Ce plan de mesures d'urgence environnementale (PMUE) préliminaire a été développé dans le cadre du Projet Mauricie (ci-après « Projet ») pour la production de l'hydrogène vert et du gaz naturel renouvelable. Le présent PMUE est conçu pour minimiser les risques pour tous les travailleurs, la population et l'environnement lors des travaux de construction.

La présente version est préliminaire et présentée dans le cadre de l'étude d'impact du Projet. Lors des demandes d'autorisation, une version finale et complète, incluant les annexes, sera déposée au MELCCFP avant le début des travaux lors de la demande d'autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la LQE (Loi sur la qualité de l'environnement).

L'objectif de ce PMUE est de décrire les communications et actions requises pour intervenir rapidement et efficacement en cas d'incidents environnementaux pendant les travaux de construction, de manière à limiter les conséquences pour les travailleurs, la population et l'environnement.

1.2 Portée

Le PMUE s'applique à tous les cas d'incidents issus des activités d'aménagement et de construction. Ce programme de mesures d'urgence est donc applicable uniquement aux incidents qui surviendraient dans les limites de l'emprise du Projet, ainsi que sur les lieux loués et utilisés dans le cadre des travaux d'aménagement et de construction. Tous les travailleurs, entrepreneurs ou sous-traitants du Projet doivent respecter ce PMUE et les plans d'interventions d'urgence s'y rattachant et aligner leur propre PMUE et Plan d'intervention d'urgence (PIU) sur celui-ci, s'il y a lieu. Le PMUE ne couvre pas les situations reliées aux alertes à la bombe, colis suspect, panne d'électricité, incendie, orage, etc.

1.3 Définitions et acronymes

Bande riveraine :	Une bande de terre qui borde les lacs et cours d'eau et qui s'étend vers l'intérieur des terres à partir de la ligne naturelle des hautes eaux (LNHE). La largeur de la bande riveraine à protéger se mesure horizontalement.
Emprise du Projet :	Surface occupée pour la réalisation de l'ensemble des travaux liés au Projet, comprenant celle occupée par le chantier de construction et ses accès, de la voie ferrée et ses dépendances.
Environnement :	L'eau, l'atmosphère et le sol ou toute combinaison de l'un ou l'autre ou, de manière générale, le milieu ambiant avec lequel les espèces vivantes entretiennent des relations dynamiques (définition issue de la Loi sur la qualité de l'environnement).
ÉPI :	Équipement de protection individuel.

FDS :	Fiche de données de sécurité (Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques).
Formulaire de signalement :	Document qui permet de consigner les informations sur l'incident environnemental et les interventions qui ont été prises.
Formulaire d'enquête :	Document qui permet de consigner les informations sur les causes d'un incident environnemental.
Hydrocarbures :	Produits pétroliers (ex. : essence, diesel, huile hydraulique, huiles usées, etc.)
Matière dangereuse :	Toute matière qui, en raison de ses propriétés, présente un danger pour la santé ou l'environnement et qui est, au sens des règlements pris en application de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE), explosive, gazeuse, inflammable, toxique, radioactive, corrosive, comburante ou lixiviable, ainsi que toute matière ou objet assimilé à une matière dangereuse selon les règlements.
MELCCFP :	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs.
Plan d'intervention :	Plan d'intervention en cas d'incident environnemental.
PGEC :	Plan de gestion environnementale pour construction.
PMUE :	Plan de mesures d'urgence environnementale en phase de construction. Le résultat écrit de la planification des interventions en cas de sinistre - qui fait quoi, quand et comment ?
Zone sensible :	Une zone où l'environnement est vulnérable ou potentiellement vulnérable, en raison des activités humaines ou des caractéristiques de l'écosystème s'y trouvant. Dans le contexte du Projet, les principales zones sensibles sont les milieux humides, les eaux souterraines ainsi que les fossés.

2. Registre des révisions

Rév.	Date	Préparé par	Vérifié par	Approuvé par	Commentaires/Changements

3. Distribution et liste des numéros d'urgence

Ce PMUE doit être distribué aux personnes suivantes :

- Directeurs de projet;
- Directeur de construction;
- Responsable santé et sécurité;
- Chef des opérations en cas d'urgence;
- Surveillant environnement;
- Entrepreneurs, sous-traitants.

La liste des numéros d'urgence apparaît à l'annexe B.

4. Description du Projet

4.1 Description générale

Le Projet consiste à construire et à exploiter une usine de production d'hydrogène vert (H₂) et de gaz naturel renouvelable (GNR). En complément, un parc éolien et une centrale solaire seront implantés pour fournir les besoins en énergie. L'usine sera aussi raccordée au réseau d'Hydro-Québec qui lui fournira de l'énergie additionnelle.

L'hydrogène vert sera produit par électrolyse de l'eau de la rivière Saint-Maurice. Une partie de la production sera dédiée au transport lourd, tandis que l'autre sera transformée en GNR en combinaison avec du CO₂ biogénique provenant de la biomasse régionale. La production de GNR sera distribuée via le réseau d'Énergir.

4.2 Localisation des chantiers

Le Projet se trouve dans la région administrative de la Mauricie, s'étend sur une partie du territoire de la ville de Shawinigan et se superpose en partie aux MRC de Mékinac, de Portneuf et des Chenaux (voir carte 1).

Note : Dans la version finale du PMUE, des cartes plus détaillées et localisées seront incluses.

Site industriel

Les lots 3 924 514 et 6 480 629, situés à Shawinigan, sont les sites d'implantation du site industriel. Situé sur le territoire de la ville de Shawinigan, ce site industriel comprendra plusieurs installations clés :

- Une usine d'électrolyse pour la production d'hydrogène vert (H₂), des installations de production de GNR 3G (méthane synthétique), ainsi qu'un système de traitement des eaux;
- Une prise d'eau de 2,3 km de longueur construite pour alimenter le site industriel en eau depuis la rivière Saint-Maurice, de même qu'un émissaire des eaux usées.

Centrale solaire

À proximité du site industriel, sur les territoires de Shawinigan et de la municipalité de Grandes-Piles.

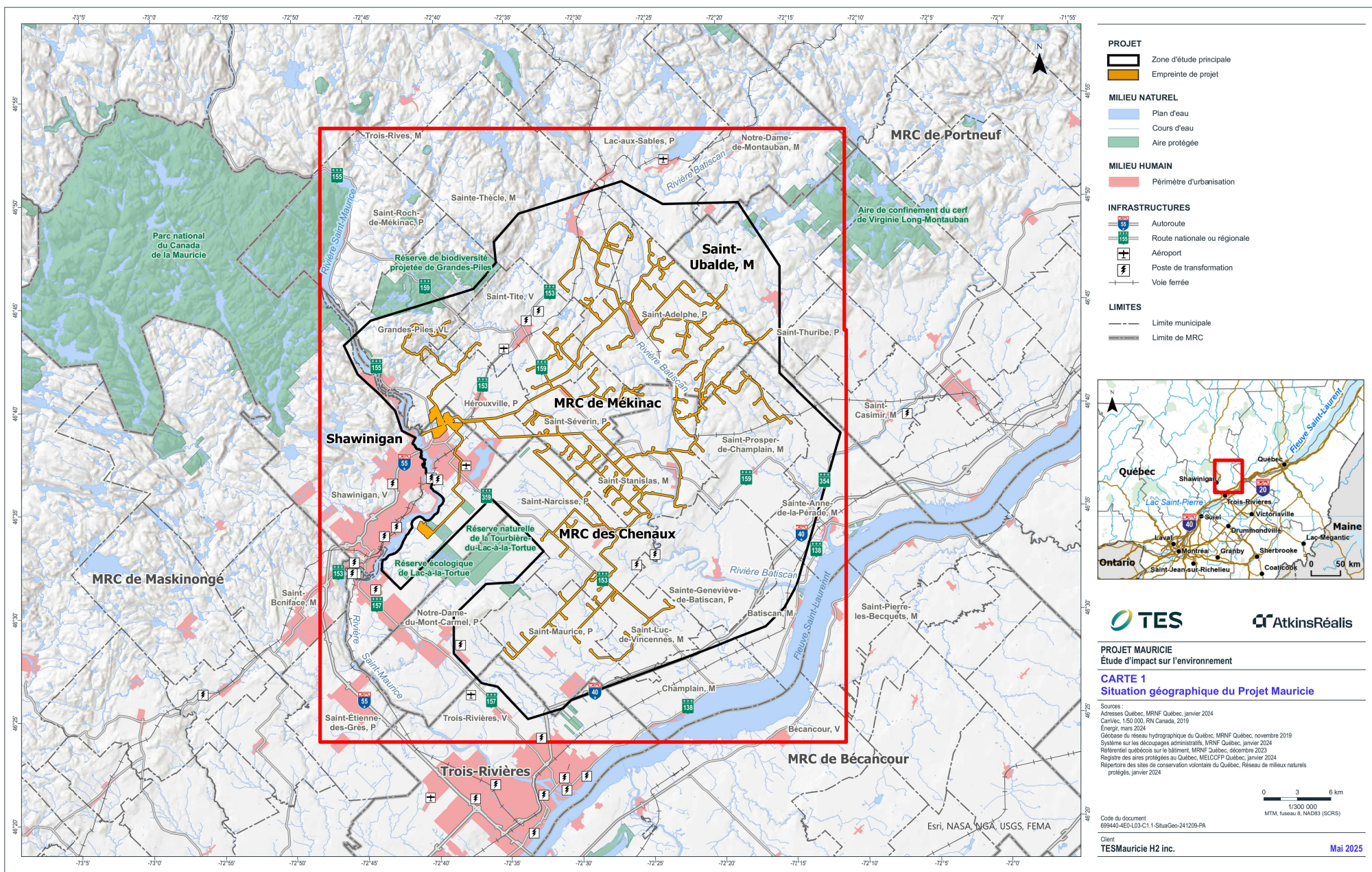
Parc éolien

Dans des portions des territoires des MRC de Mékinac, de Portneuf (pour seulement quelques chemins d'accès au parc éolien, car il n'y a aucune éolienne dans cette MRC) et Les Chenaux.

4.3 Description du territoire d'implantation

Le territoire d'implantation du Projet se situe dans la région écologique 2b – Plaine du Saint-Laurent, caractérisée par des milieux boisés fragmentés, des terres agricoles et des zones humides comme des marais et des tourbières. Les forêts feuillues, mixtes et résineuses se répartissent de manière équilibrée, offrant une grande diversité écologique, tandis que plusieurs cours d'eau, dont la rivière Saint-Maurice, traversent le territoire.

Le site abrite une grande variété d'habitats, incluant des zones sensibles comme des aires protégées, des habitats fauniques et des sites naturels conservés, qui soutiennent diverses espèces, y compris certaines menacées ou vulnérables. Les environs immédiats du site de l'usine comprennent des espaces naturels, des lignes de distribution électrique, des routes principales, ainsi que des sites liés à des activités industrielles et environnementales, tels que le Parc Harmonie et un ancien lieu d'enfouissement de sols contaminés.



5. Évaluation des risques

5.1 Activités comportant un risque

Les activités communément rencontrées sur les chantiers similaires, pouvant être à l'origine d'un incident environnemental, sont les suivantes :

- L'utilisation de machinerie lourde : grues, camions, pelles mécaniques, chargeurs, pompes à béton, bétonnières, etc.;
- L'utilisation de véhicules de chantier et de service : véhicules routiers, camions de ravitaillement, camions de livraison, etc.;
- L'utilisation d'équipements mobiles contenant des produits pétroliers et/ou autres matières dangereuses (i.e. : antigel) : nacelles, bras télescopiques, chariots élévateurs, etc.;
- L'utilisation d'équipements stationnaires contenant des produits pétroliers et/ou autres matières dangereuses (i.e. : antigel) : génératrices, compresseurs, équipements de chauffage, etc.;
- L'utilisation d'outils pneumatiques et hydrauliques contenant des produits pétroliers : foreuses, marteaux, scies, etc.;
- L'approvisionnement et le ravitaillement en carburant et l'entretien de la machinerie lourde et des véhicules de chantier;
- La manutention, l'entreposage et le transport des produits pétroliers : essence, diesel et huile;
- Les activités de soudure et de brasage : acétylène, propane, butane et oxygène;
- La manutention, l'entreposage et le transport de :
 - Matières dangereuses : huiles, bombonnes de gaz, antigels, glycols, époxy, etc.;
 - Matières dangereuses résiduelles et les produits apparentés : huiles, antigels, eau huileuse, absorbants contaminés, etc.
- Les activités de cure du béton et de lavage des bétonnières;
- Toutes autres activités susceptibles d'impliquer le rejet dans l'environnement d'un contaminant.

Ces activités peuvent avoir cours aux endroits suivants, incluant les travaux en conditions hivernales (couvert de glace ou de neige) :

- Les zones de travaux en milieux terrestre ou aquatique;
- Les installations de chantier (bureaux, toilettes, conteneurs) et terrains utilisés et loués lors de la construction;
- Les voies d'accès et routes de circulation des véhicules et transport d'équipements.

5.2 Incidents potentiels

Les cas les plus fréquents de tels incidents environnementaux sur des chantiers similaires sont les déversements de matières telles que :

- Les hydrocarbures (essence, diesel, huiles, solvants, lubrifiants, etc.);
- Les gaz inflammables (propane, acétylène, oxygène, gaz naturel, etc.);
- Les produits chimiques divers (solvants, produits nettoyants et dégraissants, antigels, etc.);

- Les matières dangereuses résiduelles;
- Les eaux contaminées (domestiques, pompage, nettoyage, etc.).

5.3 Localisation et identification des matières dangereuses

La version finale du PMUE comportera une carte de localisation et d'identification des matières dangereuses présentes sur les sites de construction, incluant les quantités et les modes d'entreposage, et des aires d'entretien/ravitaillement de la machinerie.

5.4 Éléments sensibles du milieu

Le tableau 1 dresse la liste des principaux éléments sensibles du milieu situés à 600 m ou moins des limites du site industriel. Ces éléments seront localisés sur une carte dans la version finale. Ce tableau sera complété dans la version finale pour y inclure les autres composantes du Projet (parc éolien, centrale solaire, postes, etc.).

Tableau 1 – Principaux éléments sensibles à 600 m ou moins du site industriel

Catégorie	Description	Distance par rapport à la limite du site d'implantation
Population, édifices et lieux publics	Secteur résidentiel (villégiature) au sud (route 153)	Environ 300 m au sud
	Résidences dispersées le long de la route 155	Environ 400 m à l'ouest
Infrastructures	Ligne de distribution électrique	Adjacent au site au nord
	Route 155	Adjacent au site à l'ouest
	Ancienne avenue Saint-Georges (lot 3 981 870)	Sur le site
Environnement	Rivière Saint-Maurice	Adjacent au site (prise d'eau et émissaire)
	Affluents et fossés drainant vers la rivière Noire et affluents	Distances variées
	Espaces naturels environnants	Adjacent au site au nord, à l'est et à l'ouest
	Sentier de VTT fédéré (lot 4 458 872)	Sur le site
Divers	Secteurs agricoles et forestiers	Environ 400 m au sud et à l'est
	Parc Harmonie (lieu d'enfouissement des résidus de fabriques de pâtes et papier)	Adjacent au site au nord

Notant que le tableau ne couvre que le site industriel et il sera complété dans la version finale pour y inclure les autres composantes du Projet et leurs éléments sensibles (parc éolien, centrale solaire, postes, etc.).

6. Rôles et responsabilités

6.1 Rôles et responsabilités du maître d'œuvre

Pendant la période de construction du Projet, l'implémentation du PMUE est réalisée par le maître d'œuvre et ses sous-traitants. Au cours du Projet, des entrepreneurs seront engagés par le maître d'œuvre, assumant la responsabilité globale du Projet du point de vue environnemental.

Le maître d'œuvre est responsable de planifier et de gérer ses activités, ses installations et ses équipements de manière à prévenir tout incident environnemental.

À cet effet, le maître d'œuvre et chaque entrepreneur et sous-traitant, effectuant des travaux ou traversant les limites de l'emprise du Projet, sont assujettis au présent PMUE. En toute situation, le PMUE demeure le document officiel et les procédures qu'il contient devront être mises en application en cas d'incident environnemental.

6.2 Directeur de projet et directeur de construction

Les Directeurs de projet et de construction sont responsables de l'application du PMUE en cas d'incident environnemental. Pour ce faire, ils doivent s'assurer que les ressources humaines, matérielles et logistiques sont disponibles pour sa mise en œuvre.

6.3 Chef des opérations en cas d'urgence (Surintendant)

Le Chef des opérations en cas d'urgence est une personne désignée par le Directeur de construction pour diriger les équipes d'intervention d'urgence, souvent le surintendant du chantier. Il a l'autorité de faire cesser les travaux, ordonner l'évacuation ou de déployer les ressources et équipements nécessaires pour intervenir en cas de déversement ou tout autre incident environnemental.

6.4 Responsable santé sécurité

Il est chargé de l'élaboration et de la mise à jour du PMUE. Il s'assure que les scénarios de simulation d'interventions sont réalisés. Il s'assure que les équipes reçoivent les formations requises pour l'exécution des interventions.

Lors d'une urgence, il est responsable d'évaluer s'il est sécuritaire d'intervenir et de mettre en place les mesures prévues au PMUE ou au PIU.

6.5 Surveillant environnement

Le surveillant environnement est responsable de communiquer avec les autorités environnementales, lorsque requis. Il diffuse les rapports de signalement et d'enquête, le cas échéant (voir formulaires à l'annexe D). Il supporte le chef

des opérations d'urgence et son équipe d'intervention lors d'un incident environnemental dont le responsable est le maître d'œuvre ou l'un des entrepreneurs, sous-traitants ou fournisseurs.

Il fait des inspections aléatoires des trousseaux d'intervention utilisées en cas de déversement et valide l'installation des affiches incluant les coordonnées des contacts dans les endroits stratégiques.

6.6 Entrepreneurs sous-traitants

Les entrepreneurs, sous-traitants et fournisseurs, sont responsables de l'exécution d'une tâche liée de façon directe ou indirecte aux travaux dirigés par le maître d'œuvre. Ils sont responsables d'appliquer les obligations du PMUE qui leur incombent et de coopérer avec le Chef des opérations en cas d'incident environnemental. Ils doivent signaler au maître d'œuvre tout incident environnemental sans délai.

6.7 Équipe d'intervention

L'équipe d'intervention est responsable de l'exécution du PMUE en cas d'incident environnemental, sous la supervision du Chef des opérations. Les membres de l'équipe d'intervention sont sélectionnés par le chef des opérations. Ce dernier fournit la liste des membres au responsable du PMUE pour que ce dernier planifie les formations requises. Elle est constituée de travailleurs du maître d'œuvre ou des entrepreneurs, sous-traitants ou fournisseurs ou encore d'une firme spécialisée qui sont désignés et formés pour répondre aux incidents environnementaux sur le chantier.

6.8 Témoin d'incident

Toute personne témoin ou au courant d'un incident environnemental doit le rapporter via la chaîne de communication. Cette déclaration doit se faire immédiatement suite à l'incident ou à la découverte d'un incident.

Les communications internes et les avis aux autorités, firmes spécialisées et tiers doivent s'effectuer selon le Schéma de communication disponible à l'annexe A.

6.9 Rôles et responsabilités des autorités publiques

6.9.1 Autorités gouvernementales

Le MELCCFP et les villes concernées seront appelés, lorsque requis, à la suite d'un incident environnemental à un des chantiers. Les détails de l'appel seront consignés dans le « Formulaire de signalement d'incident environnemental » (voir annexe D).

Les autorités gouvernementales font partie intégrante du Schéma de communication présenté à l'annexe A et de la Liste des appels téléphoniques d'urgence de l'annexe B.

6.9.2 Municipalités

Les municipalités concernées (Shawinigan, Grandes-Piles, Hérouxville, Saint-Séverin, Saint-Stanislas, Saint-Luc-de-Vincennes, Saint-Maurice, Saint-Narcisse, Saint-Prosper-de-Champlain, Saint-Adelphe, Sainte-Thècle, Saint-Tite, Saint-Ubalde) jouent un rôle clé dans la gestion des incidents environnementaux. Les responsabilités incluent :

- De diffuser l'alerte à la population si un incident est susceptible d'affecter une prise d'eau potable ou tout autre incident pouvant affecter la population;
- De fournir le Service de sécurité incendie et le Service de police municipale.

Les municipalités seront contactées lors d'incident environnemental affectant ou susceptible d'affecter les infrastructures municipales et la population (réseau pluvial, fossés, réseau d'égouts, réseau d'eau potable, secteurs situés en dehors de l'emprise des travaux, etc.).

7. Procédures d'intervention

7.1 Classification des incidents

Incident environnemental :	Déversement, fuite, rejet, dépôt ou émission accidentelle d'un contaminant qu'il soit liquide, solide ou gazeux qui peut être potentiellement dangereux pour l'environnement (eau, air ou sol), les travailleurs ou la population.
Incident à faible potentiel :	Tout incident qui n'a pas entraîné ou qui ne comportait pas un risque élevé de causer un impact environnemental significatif (Rejet de contaminant en faible quantité dans un milieu non sensible ex. petites fuites d'huile hydraulique au sol (gravier, asphalte, béton, sable)).
Incident à potentiel élevé :	Tout incident qui a entraîné ou qui comportait un risque élevé de causer un impact environnemental significatif. (ex. : Rejet de contaminant(s) ayant causé des dommages importants aux écosystèmes aquatiques ou terrestres, rejet de contaminant(s) ayant causé des effets persistants sur la qualité de l'eau, du sol ou de l'air, rejet de contaminant(s) ayant causé la contamination d'un plan d'eau utilisé comme source d'eau potable, incident ayant entraîné un avis d'infraction, débordement d'un bassin de sédimentation ayant transporté ou qui aurait pu transporter des sédiments dans un cours d'eau poissonneux.)
Quasi incident :	Tout événement non planifié n'ayant pas entraîné un rejet à l'environnement et n'ayant pas causé de conséquences. Incident qui est entièrement contrôlé et confiné dans un équipement/matériel de rétention intact prévu à cette fin (ex. : bac de rétention, palette de rétention, conteneur d'entreposage des MDR, membrane imperméable).

7.2 Périmètres d'intervention de soutien et de sécurité

Pour tout incident, trois périmètres seront établis par le chef des opérations d'urgence, en consultation avec l'agent de prévention.

Les dimensions des périmètres seront établies selon le type de produit déversé, la quantité et les conditions météorologiques (vent, pluie, etc.).

Périmètre d'intervention (zone rouge) :

- Accès à l'équipe d'intervention uniquement;
- Aucun véhicule si possible.

Périmètre de soutien (zone jaune) :

- Établissement du périmètre de sécurité (aucun véhicule si possible);
- Lieu d'investigation (photos);
- Zone d'identification des risques (S&S);
- Zone de coordination et supervision (Chef des opérations d'urgence, agent de prévention, conseiller environnement, etc.).

Périmètre sécurisé (zone verte) :

- Gardien de sécurité qui contrôle l'accès et/ou le trafic;
- Stationnement des véhicules d'urgence et camion vacuum;
- Interdit aux personnes non concernées par l'intervention.

7.3 Procédures générales d'intervention

Lorsqu'un incident environnemental est rapporté, le chef des opérations doit d'abord identifier les dangers de façon à pouvoir décider de façon éclairée s'il est sécuritaire d'intervenir. Le but est de protéger l'équipe d'intervention ainsi que les travailleurs et/ou les tiers et les communautés avoisinantes.

La fiche de sécurité (FDS, anciennement appelée fiche signalétique) du produit concerné doit être consultée pour évaluer les risques d'exposition, ainsi que pour choisir l'équipement de protection et la méthode d'intervention appropriés. Il faut toujours garder à l'esprit que les hydrocarbures les plus volatils comme l'essence ou les solvants peuvent s'enflammer ou provoquer une explosion si les vapeurs se retrouvent dans un milieu confiné ou si la fuite se produit près d'une source d'ignition.

S'il y a risque d'incendie ou d'explosion, la situation requiert alors une intervention d'urgence qui relève du PIU de l'équipe Santé & Sécurité. Dans certains cas, il peut même être approprié de faire appel à des intervenants externes plus spécialisés, selon la gravité, le degré de maîtrise ou l'étendue de l'incident.

La majorité des incidents environnementaux attendus sur les chantiers sont des déversements ou des fuites d'hydrocarbures ou autres produits fréquemment utilisés. Les procédures d'interventions spécifiques sont celles traitant de ces éléments en plus des procédures générales d'intervention en milieux terrestre et aquatique. Il est à noter que si une tâche ou un produit nécessite des procédures spécifiques, elles seront incluses et le PMUE sera modifié en conséquence.

Un incident environnemental de faible envergure ne requiert généralement pas de ressources externes puisqu'il est maîtrisé par l'équipe d'intervention du chantier. Il ne nécessite généralement que l'enlèvement du matériel contaminé.

En cas d'incident à potentiel élevé, le Chef des opérations d'urgence peut faire appel aux ressources externes qu'il juge nécessaires pour mener à bien l'intervention, particulièrement pour les interventions dans l'eau.

L'intervention lors d'un incident environnemental doit évidemment être adaptée en fonction des éléments suivants :

- Conditions météorologiques;

- Disponibilité des ressources matérielles et humaines;
- Conditions de terrain et présence d'éléments sensibles;
- Compétence et connaissance des intervenants;
- Conditions de santé & sécurité et risques;
- Contaminants et matières dangereuses.

Attention : Pour toute intervention, le port d'ÉPI est obligatoire. Aucune intervention ne doit être effectuée si elle compromet l'intégrité physique ou psychologique, la sécurité et la santé des intervenants. Dans ces cas, les intervenants doivent se retirer à une distance sécuritaire et attendre les pompiers ou les équipes spécialisées appelées en renfort.

7.4 Procédures spécifiques d'intervention

7.4.1 Déversement d'hydrocarbures (huile et diesel)

Si la fuite a lieu en milieu terrestre :

- Identifier le contaminant et le risque associé (ex. : selon l'étiquetage et/ou la fiche de données de sécurité);
- Contrôler les sources d'ignition à proximité;
- Contrôler et colmater la fuite à la source si la situation et l'intervention sont jugées sécuritaires;
- Déclencher le Schéma de communication (annexe A);
- Confiner la nappe à l'aide du matériel d'intervention des trousse de déversements, tels des boudins, couches et absorbants granulaires (voir annexe C);
- Ceinturer et baliser la zone pour en limiter l'accès pendant l'intervention;
- Faire obstacle au cheminement du produit déversé de façon à freiner sa progression et empêcher qu'il n'atteigne des zones sensibles;
- En cas de déversement sur un sol malléable, de la machinerie peut être utilisée pour former des digues et tranchées temporaires afin de confiner la nappe;
- Colmater les puisards à proximité, s'il y a lieu, à l'aide de boudins absorbants ou de toiles étanches;
- Pour un déversement hors de contrôle, faire appel à une firme spécialisée;
- Récupérer le produit déversé et disposer du matériel contaminé au-delà du niveau de contamination d'origine;
- Couvrir au besoin la zone affectée d'une bâche de plastique, s'il y a risque de précipitation (pluie, neige) et que la zone n'a pas pu être complètement décontaminée.



Si la fuite a lieu en milieu aquatique :

- Identifier le contaminant et le risque associé (ex. : selon l'étiquetage et/ou la fiche de données de sécurité);
- Contrôler et colmater la fuite à la source si la situation et l'intervention sont jugées sécuritaires;
- Déclencher le Schéma de communication (annexe A);
- Localiser la nappe qui a atteint le milieu aquatique et suivre son déplacement;
- Lorsque possible, confiner et absorber la nappe avec le matériel d'intervention des trousse de déversement, plus particulièrement des boudins hydrophobes (voir annexe C);
- Pour un déversement hors de contrôle, faire appel à une firme spécialisée;
- Protéger les habitats sensibles en rive situés en aval (herbiers, milieux humides, etc.) en déployant des boudins pour empêcher le déversement de s'y insérer;
- Protéger les prises d'eau en déployant des boudins pour empêcher le déversement de s'y infiltrer;
- Arrêter tout pompage d'eau au chantier, s'il y a lieu;
- Récupérer le produit déversé et disposer du matériel contaminé;
- Procéder au nettoyage complet des berges et milieux souillés.

7.4.2 Déversement d'essence

Si la fuite a lieu en milieu terrestre :

- Éliminer du site toute source d'allumage (ex. : moteur, surface chaude, fusée routière, étincelles et flammes);
- Tout équipement utilisé pour manipuler ce produit doit être mis à la terre;
- Ne pas toucher ou marcher sur le produit déversé;
- Ériger un périmètre de sécurité tenant compte de la vitesse et de la direction du vent et en restreindre l'accès;
- Contrôler et colmater la fuite à la source si la situation et l'intervention sont jugées sécuritaires;
- Déclencher le Schéma de communication (annexe A);
- Empêcher l'infiltration dans les cours d'eau, les égouts, les fossés ou les endroits clos;
- Réduire les émanations à l'aide d'une mousse anti-vapeur ou absorber ou couvrir avec de la terre sèche, du sable ou tout autre produit non combustible et transférer dans des contenants;
- Procéder avec des mesures d'explosivité (%LEL) si requis avant tous les travaux avec de l'équipement lourd ou avant de procéder avec la réhabilitation des sols;
- Utiliser des outils anti-étincelles propres pour récupérer le matériel absorbé (ex. : pelle de plastique);
- S'assurer d'avoir des extincteurs à porter en cas d'ignition.

Si la fuite a lieu en milieu aquatique :

- Identifier la source de la fuite et le risque associé;
- Contrôler et colmater la fuite à la source si la situation et l'intervention sont jugées sécuritaires;
- Déclencher le Schéma de communication (annexe A);
- Localiser la nappe qui a atteint le milieu aquatique et suivre son déplacement;
- Faire appel à une firme externe spécialisée pour la méthode d'intervention appropriée;
- Éviter l'accumulation sur les rives;
- Éloigner la population.

7.4.3 Déversement d'antigel ou autres substances liquides

Les systèmes de refroidissement des véhicules et de certains équipements contiennent de liquides de refroidissement qui peuvent se déverser à la suite d'un bris ou d'une défaillance. Des cuvettes de rétention permettent de contenir une fuite potentielle, réduisant le risque de déversement à l'extérieur des zones de rétention.

En cas de fuite dans le milieu terrestre :

- Éliminer du site toute source d'allumage (ex. : cigarette, fusée routière, étincelles et flammes);
- Contrôler et colmater la fuite à la source si la situation est jugée sécuritaire. Ne pas toucher ou marcher sur le produit déversé;
- Déclencher le Schéma de communication (annexe A);
- Empêcher l'infiltration dans les cours d'eau ou les endroits clos;
- Confiner la nappe à l'aide du matériel d'intervention des trousses de déversements, tels des boudins, couches et absorbants granulaires (voir annexe C) ou absorber ou couvrir avec de la terre sèche, du sable ou tout autre produit non combustible et transférer dans des contenants étanches;
- Utiliser des outils antiétincelles propres pour récupérer l'absorbant granulaire usé (ex. : pelle de plastique). Tout équipement utilisé pour manipuler ce produit doit être mis à la terre;
- Procéder avec des mesures d'explosivité (%LEL) si requis avant tous les travaux avec de l'équipement lourd ou avant procéder avec la réhabilitation des sols;
- Nettoyer les surfaces étanches contaminées.

En cas de déversement dans le milieu aquatique :

- Identifier la source de la fuite;
- Contrôler et colmater la fuite à la source si la situation est jugée sécuritaire;
- Déclencher le Schéma de communication (annexe B);
- Localiser la nappe qui a atteint le milieu aquatique et suivre son déplacement;
- Faire appel à une firme externe spécialisée pour la méthode d'intervention appropriée;
- Éviter l'accumulation sur les rives;
- Éloigner la population.

8. Matériel d'intervention

Le maître d'œuvre, ses entrepreneurs et sous-traitants doivent posséder en tout temps la compétence et le matériel d'intervention nécessaire pour effectuer une intervention rapide et efficace pour tous les types d'incidents environnementaux. Le matériel d'intervention doit être localisé dans des endroits stratégiques et aménagés à proximité de la zone des travaux et être en quantité suffisante pour maîtriser le plus gros incident potentiel de la zone. La version finale du PMUE comportera une carte localisant le matériel d'intervention sur les sites de construction.

Le maître d'œuvre, les entrepreneurs et sous-traitants doivent avoir en permanence sur le chantier des trousses de récupération en cas d'incident à proximité de la zone des travaux. Les trousses doivent contenir le type et le volume de matériel d'intervention selon le risque de déversement. Par exemple, le matériel contenu dans les trousses pour les produits pétroliers est différent de celui contenu dans les trousses pour les déversements d'acide provenant des batteries ou des eaux de lavage des bétonnières.

Les trousse permanentes et portatives de récupération des déversements doivent être constituées, sans s'y limiter, du matériel de base énuméré à l'annexe C. La liste du matériel que doivent contenir les trousse d'urgence n'est pas exhaustive. Ces listes représentent le contenu type selon chaque modèle de trousse et doivent être utilisées à titre de référence. Le contenu des trousse varie en fonction des contaminants présents dans l'aire de travail, deux types de trousse sont prévus : trousse pour hydrocarbure et trousse pour acide-base. Elles seront localisées en fonction des produits utilisés et risques identifiés.

Les trousse permanentes doivent être particulièrement présentes aux endroits suivants :

- À chaque poste de ravitaillement en carburant, d'entreposage de matières dangereuses et de matières dangereuses résiduelles;
- À proximité de tous les travaux exécutés en bordure de cours d'eau, de fossés, de drainage, d'égouts non protégés ou de milieux humides;
- À proximité des aires de traitement des eaux (par ex. : neutralisation des eaux de béton, cure ou lavage des bétonnières, etc.).

Le maître d'œuvre, les entrepreneurs et sous-traitants doivent aussi disposer d'une trousse portative dans chacun de leurs véhicules, camions de service, engins et machinerie lourde afin d'intervenir rapidement lors des bris mécaniques (ex. : conduites hydrauliques, réservoirs de diesel, transmission, etc.) et des débordements lors du ravitaillement. Le maître d'œuvre, les entrepreneurs et les sous-traitants doivent assurer un suivi du contenu de leurs trousse de récupération des déversements afin de s'assurer que tout le matériel qu'elles contiennent est présent, suffisant et remplacé au besoin. Lorsqu'une trousse est utilisée en partie ou en totalité par un travailleur, celui-ci devra le mentionner au contremaître afin que le matériel utilisé soit immédiatement remplacé.

Lorsque ce sera possible, un abri bien identifié sera installé près des roulottes de chantier. Cet abri contiendra du matériel de remplacement (feuilles absorbantes, boudins absorbants, sacs de fibres de tourbe et sacs d'absorbant granulaire, etc.) pour les trousse de récupération des déversements. Du matériel complémentaire y sera également disponible tel que de la pâte de colmatage (bâtons d'époxy).

9. Signalement et enquête

Tout incident et quasi-incident environnemental doit être signalé conformément au schéma de communication décrit à l'annexe A.

Le formulaire de signalement et enquête est utilisé pour l'enregistrement au registre des incidents environnementaux. Une enquête d'incident est réalisée pour les incidents lorsqu'au moins une des situations survient :

- Incident à potentiel élevé;
- Intervention d'une aide extérieure;
- Intervention d'une autorité gouvernementale;
- Intervention d'un tiers.

Le but de l'enquête est :

- D'identifier un plan d'action corrective;
- De réorienter les mesures préventives de façon à éviter la répétition de l'incident.

Les résultats de l'enquête doivent être documentés électroniquement et comprennent minimalement :

- L'analyse des causes fondamentales;
- Le plan de mesures correctives et préventives;
- Les principales leçons apprises.

10. Prévention

10.1 Plan de gestion environnementale

Un Plan de gestion environnementale pour construction (PGEC) a été préparé visant entre autres à prévenir les incidents environnementaux impliquant des matières dangereuses. Ce programme, qui doit être respecté par tous les employés, les entrepreneurs et sous-traitants, comprend, notamment, des exigences relatives :

- Aux réservoirs pétroliers, par exemple l'obligation d'installer une protection contre les chocs des véhicules et engins autour des réservoirs et de prévoir une cuvette de rétention ou double paroi pour les réservoirs au-delà d'une certaine capacité;
- Aux méthodes de ravitaillement et d'entretien de la machinerie au chantier, par exemple l'obligation d'effectuer les changements d'huile dans un contenant étanche suffisamment grand pour éviter tout déversement;
- À l'entreposage, la manutention et le transport des matières dangereuses résiduelles, par exemple l'interdiction de laisser les matières dangereuses résiduelles sans surveillance et l'obligation de les entreposer sur des bassins étanches ou dans des armoires d'entreposage composées d'un fond étanche;
- À l'utilisation de matières dangereuses près des cours d'eau, par exemple l'obligation de localiser les lieux d'entreposage à 60 m des cours d'eau ou, en absence de cette possibilité, mettre en place des mesures de protection spécifiques pour prévenir tout déversement au cours d'eau;
- À l'utilisation d'huile hydraulique biodégradable pour les équipements (grues, foreuses, pelles, etc.) travaillant à proximité ou en zones sensibles, sur ou près des cours d'eau.

10.2 Programme de surveillance

Dans le cadre de son système de gestion environnementale, le maître d'œuvre applique un programme de surveillance et de suivi environnemental. Le surveillant en environnement est présent de façon régulière sur le chantier afin d'identifier et faire corriger tout écart dans l'application des mesures préventives prévues au PGEC.

Le surveillant en environnement collabore avec l'équipe d'entretien mécanique et l'équipe Construction pour identifier les causes des incidents, identifier les leçons apprises et identifier les mesures préventives et correctives additionnelles à mettre en place.

10.3 Programme de formation

Un programme de formation pour les superviseurs, les travailleurs et les intervenants de première ligne est appliqué dès le premier accès au chantier. Ce programme comprend :

- Les objectifs en fonction de l'évolution du chantier;
- Les besoins en formation selon le niveau de responsabilité;

- Les ressources humaines visées par le programme.

Le surveillant environnement est responsable du maintien de la liste des formations dispensées aux travailleurs ainsi que de la supervision et de l'identité des personnes formées.

10.4 Programme de simulation et d'exercice

Le directeur de construction verra à tenir différents types et niveaux d'exercice visant à permettre aux intervenants d'urgence de développer leur savoir-être et leur savoir-faire. Les activités suivantes peuvent être tenues :

- Exercice de table concernant les risques identifiés;
- Exercice de déploiement avec intervenants externes;
- Exercice de communication (alerte planifiée), etc.

11. Mise à jour du PMUE

Le PMUE doit être mis à jour afin de rester adapté à la nature des opérations, aux risques technologiques potentiels et aux situations d'urgence pouvant se produire tout au long du Projet.

La mise à jour du PMUE doit être faite périodiquement ou à l'intérieur d'un délai raisonnable à la suite de l'occurrence de l'un des déclencheurs suivants :

- Identification d'un nouveau risque;
- Leçon apprise à la suite d'un incident environnemental majeur;
- Début d'une nouvelle opération/activité;
- Résultat de simulations et d'exercice;
- Tout changement pertinent.

ANNEXES

Annexe A	Schéma de communication en cas d'incident environnemental
Annexe B	Liste des numéros d'urgence
Annexe C	Contenu des troussees d'urgence pour les déversements
Annexe D	Formulaire de signalement et d'enquête

Note : les annexes seront complétées dans la version finale.

AtkinsRéalis



Amine Lahmer
AtkinsRéalis Canada Inc.
455, boulevard René-Lévesque Ouest
Montréal, Québec H2Z 1Z3

© AtkinsRéalis Canada Inc. sauf indication contraire

F-4 Fiches de données de sécurité (FDS)

Identification

Description

Numéro UN (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Numéro UN) : UN1789

Principaux synonymes

Noms français :

- Acide chlorhydrique 18 degrés Baumé
- Acide chlorhydrique en solution aqueuse 27,9 % (18 °Bé)
- Acide chlorhydrique en solution aqueuse 28 %

Noms anglais :

- Hydrochloric acid 28 % in aqueous solution
- HYDROCHLORIC ACID IN AQUEOUS SOLUTION 28% (8.7N)
- Muriatic acid 27,9 % (18 degrees Baumé)
- Muriatic acid 28 %

Composition

Nom de l'ingrédient	No CAS	Concentration
Eau (fiche-complete.aspx?no_produit=12278)	7732-18-5	72 % P/P
Chlorure d'hydrogène (fiche-complete.aspx?no_produit=547)	7647-01-0	28 % P/P

Utilisation et sources d'émission 1 2

L'acide chlorhydrique est utilisé dans :

- le désétamage, le décapage et le détartrage des métaux
- le traitement des minerais
- la fabrication d'engrais
- la fabrication des colorants
- l'industrie des explosifs
- la fabrication de produits pharmaceutiques
- la fabrication de produits photographiques
- la fabrication de produits alimentaires
- l'industrie des matières plastiques
- l'industrie des colles et des gélatines
- la préparation des chlorures et des sels métalliques
- les réactifs analytiques.

Hygiène et sécurité

Apparence

Mise à jour : 2005-04-06

L'acide chlorhydrique à 27,9 % est un liquide transparent, incolore ou jaunâtre. Il libère facilement du chlorure d'hydrogène, un gaz suffocant d'odeur âcre.

Caractéristiques de l'exposition (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Caractéristiques de l'exposition) 3 4

Mise à jour : 2005-04-06

L'exposition à l'acide chlorhydrique en milieu de travail survient s'il y a contact avec le liquide, génération de brouillards ou dégagement de vapeurs (chlorure d'hydrogène).

Exposition aux vapeurs

Les vapeurs qui se dégagent d'une solution d'acide chlorhydrique sont composées de chlorure d'hydrogène et d'eau. L'odeur perçue est celle du chlorure d'hydrogène. Elle peut être détectée à partir de 0,77 ppm. Cette valeur est inférieure à la valeur plafond (2 ppm). L'odeur pourrait donc être un signe d'avertissement à une exposition potentiellement dangereuse. Cependant, elle ne demeure qu'un indicateur de danger. En effet, la perception des odeurs est une donnée variable selon l'individu. Elle dépend de plusieurs facteurs. L'utilisation de détecteur permet de signaler une situation dangereuse, notamment en cas de fuite.

À la température de la pièce, la pression partielle du chlorure d'hydrogène au dessus d'une solution d'acide chlorhydrique à 27,9 % est peu élevée (4,9 mm de Hg) mais elle correspond cependant à une concentration à saturation de 6 400 ppm, ce qui est 3 200 fois supérieure à la valeur plafond (2 ppm) et 128 fois supérieure à la valeur de DIVS (50 ppm). En conséquence, lors d'une fuite ou d'un déversement, la concentration en vapeur de chlorure d'hydrogène dans l'air risque de dépasser la valeur plafond et la DIVS.

Exposition aux brouillards

L'exposition en milieu de travail ne survient que si l'acide chlorhydrique est fortement agité, transvasé ou pulvérisé lors d'un procédé industriel.

Exposition au liquide

L'acide chlorhydrique concentré est un acide fort, de pH nettement inférieur à 2. Cette caractéristique en fait une substance corrosive. En cas d'éclaboussures, il faut le diluer à grande eau.

Danger immédiat pour la vie et la santé 5

DIVS (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#DIVS) : 50 ppm exprimé en HCl

Propriétés physiques 1 6 7

Mise à jour : 2005-04-06

État physique :	Liquide
Masse moléculaire :	Sans objet
Densité :	1,1417 g/ml à 20 °C
Solubilité dans l'eau :	Miscible
Densité de vapeur (air=1) :	1,27
Point de fusion :	-64 °C

Point d'ébullition :	Voir commentaires
Tension de vapeur :	11,2 mm de Hg (1,49 kPa) à 20 °C Autre(s) valeur(s) : Voir commentaires
pH :	< 0,1
Facteur de conversion (ppm->mg/m³) :	1,492

Inflammabilité et explosibilité

Mise à jour : 2005-04-06

Inflammabilité

L'acide chlorhydrique est ininflammable.

Données sur les risques d'incendie

Mise à jour : 2005-04-06

Point d'éclair :	Sans objet
T° d'auto-ignition :	Sans objet
Limite inférieure d'explosibilité :	Sans objet
Limite supérieure d'explosibilité :	Sans objet

Techniques et moyens d'extinction

Mise à jour : 2005-04-06

Moyens d'extinction

Pour combattre un incendie impliquant l'acide chlorhydrique, utiliser tout moyen d'extinction convenant aux matières environnantes. Ne pas mettre d'eau dans les contenants. Utiliser de l'eau avec précaution sur les grandes quantités d'acide.

Techniques spéciales

Porter des vêtements protecteurs couvrant tout le corps et un appareil de protection respiratoire autonome muni d'un masque complet. Refroidir les contenants exposés au feu en les arrosant d'eau froide.

Produits de combustion (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Produits de combustion)

Mise à jour : 2005-04-06

Sans objet.

Échantillonnage et surveillance biologique 8

Mise à jour : 2005-04-06

Échantillonnage des contaminants de l'air

Se référer à la méthode d'analyse 211-1 de l'IRSST.

Pour obtenir la description de cette méthode, consulter le Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail ou le site Web de l'IRSST à l'adresse suivante :

<http://www.irsst.qc.ca/-RSST7647-01-0.html> (<http://www.irsst.qc.ca/-RSST7647-01-0.html>)

Des tubes colorimétriques spécifiques pour le chlorure d'hydrogène peuvent être utilisés pour une évaluation rapide du niveau d'exposition.

Commentaires

Mise à jour : 2005-04-06

Point d'ébullition : les solutions aqueuses d'acide chlorhydrique forment un azéotrope dont le point d'ébullition est de 108,6 °C et dont la composition est : HCl 20,2 % (en poids). Ainsi, une solution d'acide chlorhydrique à 27,9 % aura initialement un point d'ébullition de 90 °C, et la vapeur se dégageant sera majoritairement du chlorure d'hydrogène. Si la solution est gardée à ébullition durant un certain temps, elle s'appauvrira progressivement en chlorure d'hydrogène et son point d'ébullition grimpera jusqu'à rejoindre celui de l'azéotrope.

Tension de vapeur de la solution : elle est composée de la pression partielle du chlorure d'hydrogène (4,9 mm de Hg ou 0,65 kPa) et de celle de l'eau (6,3 mm de Hg ou 0,84 kPa).

Limite de détection olfactive : 0,77 ppm, valeur exprimée en HCl.

Prévention

Mesures de protection 9 10

Mise à jour : 2021-08-30

La *Loi sur la santé et la sécurité du travail* vise l'élimination des dangers à la source. Lorsque des mesures d'ingénierie et les modifications de méthode de travail ne suffisent pas à réduire l'exposition à cette substance, le port d'équipement de protection individuelle peut s'avérer nécessaire. Ces équipements de protection doivent être conformes à la réglementation.

Voies respiratoires

Porter un appareil de protection respiratoire si la concentration dans le milieu de travail est supérieure à la valeur plafond (2 ppm, exprimée en HCl).

Peau

Porter un équipement de protection de la peau. La sélection de cet équipement dépend de la nature du travail à effectuer.

Yeux

Porter un équipement de protection des yeux s'il y a un risque d'éclaboussures. La sélection d'un protecteur oculaire dépend de la nature du travail à effectuer et, s'il y a lieu, du type d'appareil de protection respiratoire utilisé.

Équipements de protection 9 11 12

Mise à jour : 2021-08-30

Équipements de protection des voies respiratoires

Les équipements de protection respiratoire doivent être choisis, ajustés, entretenus et inspectés conformément à la réglementation.

NIOSH recommande les appareils de protection respiratoire suivants selon les concentrations dans l'air :

Entrée (planifiée ou d'urgence) dans une zone où la concentration est inconnue ou en situation de DIVS.

Tout appareil de protection respiratoire autonome muni d'un masque complet fonctionnant à la demande à la pression ou tout autre fonctionnant à surpression (pression positive).

Tout appareil de protection respiratoire à approvisionnement d'air muni d'un masque complet fonctionnant à la demande à pression ou tout autre fonctionnant à surpression (pression positive) accompagné d'un appareil de protection respiratoire autonome auxiliaire fonctionnant à la demande à pression ou de tout autre appareil fonctionnant à surpression (pression positive).

Évacuation d'urgence

Tout appareil de protection respiratoire à épuration d'air, muni d'un masque complet (masque à gaz), à boîtier filtrant les gaz acides, fixé au niveau du menton, ou porté à la ceinture ou à un harnais, devant ou derrière l'utilisateur.

Tout appareil de protection respiratoire autonome approprié pour l'évacuation.

Jusqu'à 50 ppm (en HCl)

Tout appareil de protection respiratoire à cartouche chimique muni d'une (ou plusieurs) cartouche(s) et assurant une protection contre le contaminant concerné.

Substance ayant été signalée comme pouvant causer de l'irritation ou des dommages aux yeux; une protection des yeux est suggérée.

Tout appareil de protection respiratoire à épurateur d'air, muni d'un masque complet (masque à gaz), à boîtier assurant une protection contre le contaminant concerné, fixé au niveau du menton, ou porté à la ceinture ou à un harnais, devant ou derrière l'utilisateur.

Tout appareil de protection respiratoire à épurateur d'air motorisé muni d'une (ou plusieurs) cartouche(s) ayant une protection contre le contaminant concerné.

Substance ayant été signalée comme pouvant causer de l'irritation ou des dommages aux yeux; une protection des yeux est suggérée.

Tout appareil de protection respiratoire à approvisionnement d'air.

Substance ayant été signalée comme pouvant causer de l'irritation ou des dommages aux yeux; une protection des yeux est suggérée.

Tout appareil de protection respiratoire autonome muni d'un masque complet.

Équipements de protection des yeux et de la peau

Peau

Les équipements de protection de la peau doivent être conformes à la réglementation.

Les gants suivants sont recommandés :

- caoutchouc naturel
- mélange de caoutchouc naturel et néoprène
- caoutchouc de néoprène
- caoutchouc de nitrile
- multicouche polyéthylène/alcool polyvinylique d'éthylène/polyéthylène (PE/PVAL/PE)
- alcool de polyvinyle (PVAL)
- chlorure de polyvinyle (PVC)

Les combinaisons suivantes sont recommandées :

- caoutchouc de butyle
- Chemron Chemrel® Max
- Trelleborg VPS®
- Trelleborg HPS®
- Chemfab Challenge® 5 200
- Dupont Barricade®
- Dupont Tyvek Saran®
- Kappler Responder®
- Kappler CPF II, II ou IV®
- Multicouche : Viton®/caoutchouc de chlorobutyle
- Multicouche : Viton®/néoprène

Yeux

Les équipements de protection des yeux et de la figure doivent être conformes à la réglementation.

Les protecteurs oculaires suivants sont recommandés :

en présence de vapeurs ou de brouillards, un appareil de protection respiratoire muni d'un masque complet est requis. Pour des solutions diluées, une visière (écran facial) est recommandée lorsqu'il y a possibilité d'éclaboussures.

Réactivité 13 14

Mise à jour : 2005-04-06

Stabilité

À la température de la pièce, l'acide chlorhydrique à 27,9 % émet des vapeurs toxiques de chlorure d'hydrogène.

Incompatibilité

Ce produit est incompatible avec les bases, les métaux alcalins, les acides forts, les carburés (ou acétylures), les agents oxydants et les agents réducteurs. En général, les réactions avec les produits réducteurs produisent de la chaleur et de l'hydrogène (gaz très inflammable et explosible), alors que les réactions avec les produits oxydants produisent de la chaleur et du chlore (gaz toxique et corrosif).

Il produit de la chaleur et peut amener une augmentation de la pression dans les récipients fermés lorsque mis en contact avec de nombreux produits dont : l'eau, l'acétate de vinyle, l'acide chlorosulfonique, l'aluminium (poudre), l'amino-2 éthanol, l'anhidride acétique, le dioxyde de silicium, l'éthylènediamine, l'éthylèneimine, l'hydroxyde d'ammonium, l'oxyde de propylène, les dinitroanilines et la bêta-propiolactone.

L'acide chlorhydrique à 27,9 % réagit avec la plupart des métaux avec un dégagement d'hydrogène, un gaz très inflammable ou explosible.

Produits de décomposition

Décomposition thermique : chlorure d'hydrogène.

Autres données sur la réactivité 15

Mise à jour : 2005-04-06

Incompatibilité

L'acide chlorhydrique à 27,9 % réagit violemment (explosion ou incendie) avec le difluoro-1,1 éthylène, le siliciure de lithium, le nitrure de sélénium, le perchlorate d'argent, le phosphore de calcium et le phosphore d'uranium.

Manipulation 9

Mise à jour : 2015-04-16

L'onglet Réglementation informe des particularités réglementaires de ce produit dangereux. La manipulation doit être conforme aux dispositions de la [LSST \(\(prevention/reptox/section-glossaire/glossaire.aspx#LSST\)\)](#) et de ses règlements, tel que le [RSST \(\(prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSST\)\)](#) (notamment la section X), le [RSSM \(\(prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSSM\)\)](#) et le [CSTC \(\(prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CSTC\)\)](#). [Pour en savoir plus \(\(prevention/reptox/Pages/manipulation.aspx\)\)](#)

Ce produit est corrosif : si la manipulation et le transvasement ont lieu régulièrement ou fréquemment, des douches oculaires ou des douches de secours conformes doivent être mises à la disposition des travailleurs, et être situées aux environs du poste de travail. Porter un équipement de protection des yeux. Éviter tout contact avec la peau. Ventiler adéquatement sinon porter un appareil de protection respiratoire approprié. Manipuler à l'abri des matières incompatibles. Lors d'une dilution, toujours ajouter lentement l'acide à l'eau, ne jamais faire l'inverse. Ne pas manger et ne pas boire pendant l'utilisation.

Entreposage 9

Mise à jour : 2015-04-16

L'onglet Réglementation informe des particularités réglementaires de ce produit dangereux. L'entreposage doit être conforme aux dispositions de la [LSST \(\(prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#LSST\)\)](#) et de ses règlements, tel que le [RSST \(\(prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSST\)\)](#) (notamment la section X), le [RSSM \(\(prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSSM\)\)](#) et le [CSTC \(\(prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CSTC\)\)](#). Selon la situation, le chapitre Bâtiment du Code de sécurité et le [CNPI \(\(prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CNPI\)\)](#) peuvent également s'appliquer. [Pour en savoir plus \(\(prevention/reptox/Pages/entreposage.aspx\)\)](#)

Entreposer à l'abri des bases et de toutes autres matières incompatibles, dans un endroit avec un sol cimenté résistant à la corrosion. Les réservoirs et les cuves de liquide corrosif doivent être munis d'un dispositif anti-débordement. Conserver dans un endroit frais et sombre, dans un récipient hermétique placé dans un endroit bien ventilé et à l'écart de toute source de chaleur.

Fuites 16 17

Mise à jour : 2005-04-06

En cas de **fuite ou déversement mineur** : ne pas toucher aux contenants endommagés ou aux produits déversés sans porter des gants et des vêtements protecteurs appropriés, des lunettes de sécurité et, si nécessaire, un appareil de protection respiratoire adéquat. Ventiler. Contenir la fuite si on peut le faire sans risque. Neutraliser avec précaution, en utilisant un neutralisant spécial (disponible commercialement) ou un mélange de carbonates de sodium, de bentonite et de sable, ou une solution diluée de bicarbonate de sodium. Une fois neutralisé, déverser dans l'égout avec beaucoup d'eau ou ramasser à l'aide de sable, de terre ou d'un autre type d'absorbant non combustible.

En cas de **fuite ou déversement majeur** : évacuer la zone dangereuse et établir un périmètre de sécurité; consulter un expert. Restreindre l'accès des lieux jusqu'au nettoyage complet. Le nettoyage ne doit être effectué que par du personnel qualifié. Porter un équipement de protection totale, incluant un appareil de protection respiratoire autonome. Contenir la fuite si on peut le faire sans risque. Empêcher l'infiltration dans les cours d'eau, les égouts et les endroits confinés. Ventiler. Couvrir de terre sèche, de sable sec ou de tout autre produit non combustible sec (et qui n'est pas incompatible avec l'acide chlorhydrique à 27,9 %) et ensuite d'une bâche de plastique pour éviter la dispersion. On peut utiliser un brouillard d'eau pour disperser les vapeurs, en autant qu'on empêche les eaux de ruissellement d'entrer en contact avec la substance déversée. Récupérer le matériel absorbant contaminé dans des contenants appropriés et clairement identifiés. Empêcher l'infiltration d'eau dans les contenants. Manipuler ces déchets avec précaution, ils peuvent représenter un danger similaire à celui de l'acide initialement déversé.

Déchets

Mise à jour : 2005-04-06

Pour de grandes quantités, consulter le ministère de l'Environnement.

Propriétés toxicologiques

Absorption (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Absorption) 2 18 19 20

Mise à jour : 2019-05-31

Il est peu probable que l'acide chlorhydrique à 27,9 % soit absorbé dans l'organisme de façon significative puisqu'il exerce une action locale qui détruit les tissus.

Toxicocinétique 21 22

Mise à jour : 2019-05-31

L'acide chlorhydrique exerce son action locale en réagissant avec les tissus pour former des plaques nécrotiques (escarres). Cette réaction limiterait la pénétration en profondeur dans les tissus.

Irritation (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Irritation) et Corrosion (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Corrosion) 2

18 19 20 22 23 24 25 26 27 28

Mise à jour : 2019-05-31

Ce produit est irritant et corrosif pour la peau, les yeux, les voies respiratoires et digestives. La gravité des symptômes peut varier selon les conditions d'exposition (durée de contact, concentration du produit, etc.).

L'exposition aux vapeurs et aux brouillards cause une irritation de la peau, des yeux et des voies respiratoires. Les symptômes sont des larmolements, de la toux, des difficultés respiratoires, de la douleur oculaire, une conjonctivite et des brûlures. Les effets sur les voies respiratoires sont influencés par plusieurs facteurs dont la taille des particules du brouillard, le site de déposition, la concentration et le taux d'humidité.

L'exposition à de fortes concentrations de vapeurs d'acide chlorhydrique (1 000 à 2 000 ppm) peut causer de l'oedème pulmonaire. Les symptômes de l'oedème pulmonaire (principalement toux et difficultés respiratoires) se manifestent souvent après un délai pouvant aller jusqu'à 48 heures. L'effort physique peut aggraver ces symptômes. Le repos et la surveillance médicale sont par conséquent essentiels.

L'exposition accidentelle à de fortes concentrations peut également provoquer un syndrome d'irritation bronchique.

Sur la peau, il cause des rougeurs, de l'oedème et des brûlures graves.

Le contact avec les yeux peut causer des rougeurs, de l'oedème, de la douleur, une opacité cornéenne et même la cécité.

À la suite de l'ingestion, on observe des brûlures de la bouche et des voies digestives avec l'oedème du larynx, des vomissements de sang, une perforation possible de l'oesophage et de l'estomac, un choc et la mort.

Des dermites de contact de type irritatif peuvent survenir lors de contacts répétés avec ce produit ou ses solutions.

L'exposition répétée ou prolongée peut causer de l'érosion dentaire, des ulcérations nasales et buccales ainsi que des saignements de nez et de gencives. Selon une étude, elle peut aussi favoriser l'apparition de bronchite chronique.

Effets aigus

Mise à jour : 2019-05-31

Aucune donnée concernant les effets aigus de ce produit n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées. Pour une évaluation complète des propriétés toxicologiques, veuillez vous référer aux autres sections de cette fiche.

Effets chroniques

Mise à jour : 2019-05-31

Aucune donnée concernant les effets chroniques de ce produit n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées. Pour une évaluation complète des propriétés toxicologiques, veuillez vous référer aux autres sections de cette fiche.

Sensibilisation (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Sensibilisation)

Mise à jour : 2019-05-31

Aucune donnée concernant la sensibilisation respiratoire n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Des études concernant la sensibilisation cutanée ont donné des résultats négatifs.

Justification des effets 2 18 20 23 24

Mise à jour : 2019-05-31

Une étude de sensibilisation cutanée (stimulation locale des ganglions lymphatiques (LLNA) chez la souris) a donné des résultats négatifs.

Une étude de sensibilisation cutanée (maximisation chez le cobaye (GPMT)) a donné des résultats négatifs.

Effets sur le développement (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Développement (Effets sur le))

Mise à jour : 2005-04-06

Aucune donnée concernant un effet sur le développement n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Effets sur la reproduction (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Reproduction (Effets sur la))

Mise à jour : 2005-04-06

Aucune donnée concernant les effets sur la reproduction n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Données sur le lait maternel (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Lait maternel (Données sur le))

Mise à jour : 2005-04-06

Il n'y a aucune donnée concernant l'excrétion ou la détection dans le lait.

Effets cancérogènes (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Cancérogène (Effet)) 29 31

Mise à jour : 2005-04-06

Évaluation du C.I.R.C. : L'agent (le mélange, les circonstances d'exposition) ne peut pas être classé quant à sa cancérogénicité pour l'homme (groupe 3).
Évaluation de l'A.C.G.I.H. : Substance non classifiable comme cancérogène pour l'homme (groupe A4).

Justification des effets 29 30

Effets cancérogènes

Études chez l'humain

Une étude a démontré un excès de risque de cancer du poumon chez les travailleurs exposés principalement à des brouillards d'acide chlorhydrique lors de travaux de décapage. Une augmentation du risque de cancer du larynx a également été observée chez les mêmes travailleurs mais, ils ont été exposés à un mélange d'acides (IARC, 1992).

Aucune des trois études épidémiologiques (cas-témoin), effectuées dans des usines américaines de produits chimiques, n'a montré d'association entre l'exposition au chlorure d'hydrogène et le cancer du poumon, du cerveau ou du rein (IARC, 1992).

Une étude canadienne a démontré une augmentation du risque d'épithéliome à petites cellules du poumon chez les travailleurs exposés à de l'acide chlorhydrique. Cependant, il n'y avait pas d'augmentation du risque des autres types de cancer du poumon (IARC, 1992).

Une étude épidémiologique a été effectuée dans deux aciéries et deux usines de fabrication de batteries chez des travailleurs exposés à des brouillards d'acides. Cette étude mentionne que l'incidence de cancer des voies digestives et respiratoires supérieures est deux fois plus élevée chez les travailleurs exposés à plus de 0,66 ppm d'acide chlorhydrique ou sulfurique pendant 5 ans. Cependant, le nombre de cas servant à estimer le risque était petit et les résultats ne sont pas significatifs. De plus, les travailleurs ont été exposés à d'autres contaminants tels que l'amiante et le plomb (Coggon et al., 1996).

Études chez l'animal

Une étude chez des rats mâles exposés à du chlorure d'hydrogène (0 et 10 ppm, 6 h/j, 5 j/sem, à vie) n'a pas montré d'augmentation de l'incidence de tumeurs nasales. Le chlorure d'hydrogène a également été testé en combinaison avec le formaldéhyde, un cancérogène connu. L'étude rapporte qu'il augmente l'incidence de tumeurs nasales lorsque les deux composants sont mélangés avant l'entrée dans la chambre d'inhalation comparativement avec l'exposition au formaldéhyde seul ou si les composants sont mélangés après l'entrée dans la chambre (IARC, 1992).

Effets mutagènes (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Mutagène (Effet))

Mise à jour : 2005-04-06

Aucune donnée concernant un effet mutagène in vivo n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Premiers secours

Premiers secours

Mise à jour : 2019-05-31

Inhalation

En cas d'inhalation, amener la personne dans un endroit aéré et la placer en position semi-assise. Si elle ne respire pas, lui donner la respiration artificielle. Éviter de donner la respiration bouche à bouche à moins d'utiliser un dispositif de protection buccale (à cause du danger de contamination pour la personne qui administre les premiers secours).

Appeler immédiatement le Centre antipoison ou un médecin. Administrer de l'oxygène s'ils le recommandent. L'administration d'oxygène nécessite une formation complémentaire, tel qu'indiqué dans le manuel *Secourisme en milieu de travail* de la CNESST.

Les symptômes de l'œdème pulmonaire peuvent apparaître après un délai de plusieurs heures et sont aggravés par l'effort physique. Le repos et la surveillance médicale sont par conséquent essentiels.

Contact avec les yeux

Rincer rapidement les yeux en utilisant une grande quantité d'eau pendant au moins 30 minutes. Enlever les lentilles cornéennes s'il est possible de le faire facilement. Appeler immédiatement le Centre antipoison ou un médecin.

Contact avec la peau

Retirer rapidement les vêtements contaminés en utilisant des gants appropriés. Rincer la peau avec de l'eau pendant au moins 20 minutes ou jusqu'à ce que le produit soit éliminé. Appeler immédiatement le Centre antipoison ou un médecin.

Ingestion

Ne PAS faire vomir. Rincer la bouche avec de l'eau. Appeler immédiatement le Centre antipoison ou un médecin.

Réglementation

Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST) 9

Mise à jour : 2021-08-30

Valeurs d'exposition admissibles des contaminants de l'air

Valeur plafond (P) :

2 ppm

Notations et remarques (/Pages/notations-remarques.aspx)

RP Substance dont la recirculation est prohibée

Horaire non conventionnel (/Pages/horaires-non-conventionnels.aspx)

Aucun (I-a)

Commentaires :

Valeur exprimée en HCl.

Modification à la suite de la révision du règlement, publiée dans la Gazette officielle du Québec du 11 mars 2020 (152e année, no. 11).

L'acide chlorhydrique en solution aqueuse 27,9 % est réglementé sous « Chlorure d'hydrogène ».

Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) (/simdut/)

Classification selon le SIMDUT 2015 - Note au lecteur (/prevention/reptox/Pages/avis-lecteur-classification-simdut-2015.aspx)

Mise à jour : 2018-10-19

Corrosion cutanée/irritation cutanée - Catégorie 1 2 20 24

Acide fort: pH d'une solution à 28% <= 0,1

Lésions oculaires graves/irritation oculaire - Catégorie 1 9

Acide fort: pH d'une solution à 28% <= 0,1

Dangers pour la santé non classifiés ailleurs (corrosion) - Catégorie 1



Danger

Provoque de graves brûlures de la peau et de graves lésions des yeux (H314)
Provoque des lésions graves des voies respiratoires

Règlement sur le transport des marchandises dangereuses (TMD) 32

Mise à jour : 2004-11-30

Classification



Numéro UN : UN1789

Classe 8 Matières corrosives

Références

▲1. Kirk-Othmer encyclopedia of chemical technology. 4th ed. New York : John Wiley & Sons. (1991-1998). [RT-423004 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RT-423004>)]

▲1. Kirk-Othmer encyclopedia of chemical technology. 4th ed. New York : John Wiley & Sons. (1991-1998). [RT-423004 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RT-423004>)]

▲2. France. Institut national de recherche et de sécurité, *Fiche toxicologique no 13 : Chlorure d'hydrogène et solutions aqueuses*. Cahiers de notes documentaires. Paris : INRS. (2010). [RE-005509 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RE-005509>)] <http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html> (<http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html>) http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?reflNRS=FICHETOX_13 (http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?reflNRS=FICHETOX_13)

▲2. France. Institut national de recherche et de sécurité, *Fiche toxicologique no 13 : Chlorure d'hydrogène et solutions aqueuses*. Cahiers de notes documentaires. Paris : INRS. (2010). [RE-005509 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RE-005509>)] <http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html> (<http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html>) http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?reflNRS=FICHETOX_13 (http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?reflNRS=FICHETOX_13)

▲2. France. Institut national de recherche et de sécurité, *Fiche toxicologique no 13 : Chlorure d'hydrogène et solutions aqueuses*. Cahiers de notes documentaires. Paris : INRS. (2010). [RE-005509 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RE-005509>)] <http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html> (<http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html>) http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?reflNRS=FICHETOX_13 (http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?reflNRS=FICHETOX_13)

▲3. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, *2022 TLVs and BEIs with 7th edition documentation* CD-ROM. Cincinnati, OH : ACGIH. (2022). Publication 0111CD. [CD-120061 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=CD-120061>)] <http://www.acgih.org> (<http://www.acgih.org>)

▲4. Agency for Toxic Substances and Diseases Registry , *Medical Management Guidelines for Acute Chemical Exposures: Hydrogen Chloride. In volume III of Managing Hazardous Materials incidents*. ATSDR. Washington D.C. : US Department of Health and Human Services. (2001). <http://www.atsdr.cdc.gov/MHMI/mmg173.html> (<http://www.atsdr.cdc.gov/MHMI/mmg173.html>)

▲5. Cairelli, S.G., Ludwig, H.R. et Whalen, J.J., *Documentation for immediately dangerous to life or health concentrations (IDLHS)*. Cincinnati (OH) : NIOSH. (1994). PB-94-195047. [RM-515102 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-515102>)] <http://www.cdc.gov/niosh/idlh/intridl4.html> (<http://www.cdc.gov/niosh/idlh/intridl4.html>)

▲6. O'Neill, M.J., Smith, A. et Heckelman, P.E., *The Merck index : an encyclopedia of chemicals, drugs, and biologicals*. 13th ed. Cambridge, MA : Cambridge Soft; Merck & CO. (2001). [RM-403001 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-403001>)]

▲6. O'Neill, M.J., Smith, A. et Heckelman, P.E., *The Merck index : an encyclopedia of chemicals, drugs, and biologicals*. 13th ed. Cambridge, MA : Cambridge Soft; Merck & CO. (2001). [RM-403001 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-403001>)]

▲7. Perry R.H. et Green D.W., *Perry's Chemical Engineers' Handbook*. 7ème éd. New York : McGraw-Hill. (1997). [RT-435045 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RT-435045>)]

▲8. Drolet, D. et Beauchamp, G., *Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail*. Études et recherches / Guide technique, 8ème éd. revue et mise à jour. Montréal : IRSST. (2012). T-06. [MO-220007 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=MO-220007>)] <http://www.irsst.qc.ca> (<http://www.irsst.qc.ca>) <https://www.irsst.qc.ca/publications-et-outils/publication/384/n/guide-d-echantillonnage-des-contaminants-de-l-air-en-milieu-de-travail> (<https://www.irsst.qc.ca/publications-et-outils/publication/384/n/guide-d-echantillonnage-des-contaminants-de-l-air-en-milieu-de-travail>)

▲9. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* [S-2.1, r. 13]. Québec : Éditeur officiel du Québec. [RJ-510071 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RJ-510071>)] <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013> (<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013>)

▲9. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* [S-2.1, r. 13]. Québec : Éditeur officiel du Québec. [RJ-510071 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RJ-510071>)] <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013> (<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013>)

▲10. *Loi sur la santé et la sécurité du travail* [L.R.Q., chapitre S-2.1]. Québec : Éditeur officiel du Québec. (2004). [RJ-500018 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RJ-500018>)] <http://www3.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/loisreglements.fr.html> (<http://www3.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/loisreglements.fr.html>) http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/S_2_1/S2_1R4.HTM (http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/S_2_1/S2_1R4.HTM)

▲11. National Institute for Occupational Safety and Health, *NIOSH pocket guide to chemical hazards*. 3 ed. Cincinnati, Ohio : NIOSH. (2007). [RM-514001 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-514001>)] <https://www.cdc.gov/niosh/npg/default.html> (<https://www.cdc.gov/niosh/npg/default.html>)

▲12. Forsberg, K. et Keith, L.H., *Instant Gloves + CPC Database*. Version 2.0. Blacksburg, VA : Instant Reference Sources Inc. (1999). <http://www.instantref.com/inst-ref.htm> (<http://www.instantref.com/inst-ref.htm>)

▲13. Battle, L.A. et al., *Bretherick's handbook of reactive chemical hazards*. Vol. 1, 5th ed. Oxford; Toronto : Butterworth-Heinemann. (1995). [RS-415001 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RS-415001>)]

▲14. National Fire Protection Association, *Fire protection guide to hazardous materials*. 13th ed. Quincy, Mass. : NFPA. (2002). [RR-334001 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-334001>)]

▲15. Canada. Service de la protection de l'environnement, *Le chlorure d'hydrogène et l'acide chlorhydrique*. Enviroguide. Ottawa : Environnement Canada. (1984). 48-10/18-1984F. [MO-140430 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=MO-140430>)]

▲16. Ordre des chimistes du Québec, *Guide de santé et de sécurité au laboratoire*. 4ème éd. Montréal : Art-Sélect. (2002). [MO-002479 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=MO-002479>)] www.ocq.qc.ca/ (<http://www.ocq.qc.ca/>)

▲17. Transports Canada, Sécurité et Sûreté, *Guide des mesures d'urgence 2000*. Washington (D.C.) : Direction générale du transport des marchandises dangereuses. (2000). [RR-775004 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-775004>)] <http://www.tc.gc.ca/canuteccfr/guide/guide.htm> (<http://www.tc.gc.ca/canuteccfr/guide/guide.htm>)

▲18. Deutsche Forschungsgemeinschaft. Kommission zur Prüfung Gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, *Occupational toxicants : critical data evaluation for MAK values and classification of carcinogens*. Weinheim; New York : VCH. (1991-). [MO-020680 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=MO-020680>)] <http://www.mak-collection.com> (<http://www.mak-collection.com>) <http://onlineilibrary.wiley.com/book/10.1002/3527600418/topics> (<http://onlineilibrary.wiley.com/book/10.1002/3527600418/topics>)

▲19. Van der Hagen, M. et Färmberg, F., *The Nordic Expert Group for Criteria Documentation of Health Risks from Chemicals 140. Sulphuric, hydrochloric, nitric and phosphoric acids*. Arbete och Hälsa, Vol. 43, 7. Gothenburg, Suède : University of Gothenburg. (2009). <https://gupea.ub.gu.se/dspace/handle/2077/3194?locale=en> (<https://gupea.ub.gu.se/dspace/handle/2077/3194?locale=en>) https://gupea.ub.gu.se/dspace/bitstream/2077/21106/1/guepa_2077_21106_1.pdf (https://gupea.ub.gu.se/dspace/bitstream/2077/21106/1/guepa_2077_21106_1.pdf)

▲20. OECD, «HYDROGEN CHLORIDE CAS N°: 7647-01-0.» In: *OECD Screening Information Data Set (SIDS) for High Production Volume Chemicals*. UNEP PUBLIC. (2002).

▲20. OECD, «HYDROGEN CHLORIDE CAS N°: 7647-01-0.» In: *OECD Screening Information Data Set (SIDS) for High Production Volume Chemicals*. UNEP PUBLIC. (2002).

▲21. Ellenhorn, M.J. et Barceloux, D.G., *Medical toxicology : diagnosis and treatment of human poisoning*. New York : Elsevier Science Publishing. (1988). [RM-514021 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-514021>)]

▲22. Bingham, E., Cohrsen, B. et Powell, C.H., *Patty's toxicology*. A Wiley-Interscience publication. New York (Toronto) : John Wiley. (2001-). [RM-214008 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-214008>)] <http://www3.interscience.wiley.com/> (<http://www3.interscience.wiley.com/>) <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/mirwhome/104554795/HOME> (<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/mirwhome/104554795/HOME>)

▲23. ECHA (European Chemicals Agency), *Information on chemicals (REACH)/ECHA chemicals database*. Helsinki, Finland. <http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/registered-substances> (<http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/registered-substances>) <https://chem.echa.europa.eu/> (<https://chem.echa.europa.eu/>)

▲24. Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, *CHEMINFO*, Hamilton, Ont. : Canadian Centre for Occupational Health and Safety <http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html> (<http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html>)

▲24. Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, *CHEMINFO*, Hamilton, Ont. : Canadian Centre for Occupational Health and Safety <http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html> (<http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html>)

▲25. Grant, W.M. et Schuman, J.L., *Toxicology of the eye : effects on the eyes and visual systems from chemicals, drugs, metals and minerals, plants, toxins and venoms; also, systemic side effects from eye medications*. Vol. 1, 4th ed. Springfield (IL) : Charles C. Thomas. (1993). [RM-515030 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-515030>)]

▲26. Stellman, J.M. et al., *Encyclopaedia of occupational health and safety*. Vol. 1 à 4, 4th ed. Genève : Bureau International du Travail. (1998). [RR-003002 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-003002>)] <http://www.iloencyclopaedia.org/> (<http://www.iloencyclopaedia.org/>)

▲27. Bernstein, D. et al., *Asthma in the workplace*. 2nd ed. New York : Marcel Dekker. (1999).

▲28. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, «Hydrogen chloride.» In: *Documentation of the threshold limit values and biological exposure indices / Documentation of TLVs and BEIs*. Cincinnati, Ohio : ACGIH. (2003). Publication #0100Doc. <http://www.acgih.org> (<http://www.acgih.org>)

▲29. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, *Occupational exposures to mists and vapours from strong inorganic acids, and other industrial chemicals*. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks. Vol. 54. Lyon : International Agency for research on Cancer. (1992). <https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono54.pdf> (<https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono54.pdf>) <http://www.iarc.fr> (<http://www.iarc.fr>)

▲30. Cogdon, D., Pannett, B. et Wield, G., «Upper aerodigestive cancer in battery manufacturers and steel workers exposed to mineral acid mists.» *Occupational and Environmental Medicine*. Vol. 53, no. 7, p. 445-449. (1996).

▲31. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, *TLVs® and BEIs® : threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices*. Cincinnati (OH) : ACGIH. (2024). [NO-003164 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=NO-003164>)] <http://www.acgih.org> (<http://www.acgih.org>)

▲32. Canada. Ministère des transports, *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses*. Ottawa : Éditions du gouvernement du Canada. (2014). [RJ-410222 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RJ-410222>)] <http://www.tc.gc.ca/ra/tmd/clair-menu-497.htm> (<http://www.tc.gc.ca/ra/tmd/clair-menu-497.htm>) <http://www.tc.gc.ca/tmd/menu.htm> (<http://www.tc.gc.ca/tmd/menu.htm>)

▲33. National association of corrosion engineers, *Corrosion data survey : metals section*. 6th ed. Houston, Tex. : Nace Publications. (1985). [RT-439006 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RT-439006>)]

▲34. Schweitzer, P.A., *Corrosion resistance tables : metals, nonmetals, coatings, mortars, plastics, elastomers and linings, and fabrics*. Vol. Part B, 5th ed. New York : Marcel Dekker, Inc. (2004). [RT-275008 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RT-275008>)] <http://www.dekker.com> (<http://www.dekker.com>)

Autres sources d'information

Weast, R.C. et Astle, M.J., *CRC handbook of chemistry and physics*. 63rd ed. 1982-1983. Boca Raton, Fla. : CRC Press. (1982).

Grant, W.M., *Toxicology of the eye : effects on the eyes and visual systems from chemicals, drugs, metals and minerals, plants, toxins and venoms; also, systemic side effects from eye medications*. 3rd. ed. Springfield (ILL) : Charles C. Thomas. (1986).

Sax, N.I., *Dangerous properties of industrial materials*. 7th ed. Toronto : Van Nostrand Reinhold. (1989). [RR-014005 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-014005>)]

Windholz, M., *The Merck index : an encyclopedia of chemicals, drugs, and biologicals*. 10th ed. Rahway (N.J.) : Merck. (1983). [RM-403001 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-403001>)]

Bretherick, L., *Handbook of reactive chemical hazards*. 3rd ed. London; Boston : Butterworth-Heinemann. (1985). [RS-415001 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RS-415001>)]

International Labour Office, *Encyclopaedia of occupational health and safety* : A-K. Vol. 1, 3rd ed. Geneva : ILO. (1983). [RR-003002 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-003002>)]

Hawley, G. G., Sax, N. I. et Lewis, R. J., *Hawley's condensed chemical dictionary*. 11th ed. rev. New York : Van Nostrand Reinhold. (1987). [RS-407001 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RS-407001>)]

<http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9780470114735> (<http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9780470114735>)

Conlon, P.C., *Emergency action guides*. Washington, D.C. : Association of American Railroads. (1984). [RR-775003 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-775003>)]

Remijn, B. et al., «Zinc chloride, zinc oxide, hydrochloric acid exposure and dental erosion in a zinc galvanizing plant in the Netherlands .» *Annals of Occupational Hygiene*. Vol. 25, no. 3, p. 299-307. (1982).

Canada. Service de la protection de l'environnement, *Guide pour les déversements de produits dangereux*. Ottawa : Le Service. (1985). [RR-774002 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-774002>)]

Material safety data sheets / Genium's Handbook of safety, health, and environmental data. Genium Publishing Corp. (1999-). <http://www.genium.com/hazmat/> (<http://www.genium.com/hazmat/>).

Lewis, R.J. et Sax, N.I., *Hazardous chemicals desk reference*. New York : Van Nostrand Reinhold. (1987). [RM-515053 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-515053>)]

National Institute for Occupational Safety and Health et États-Unis. Occupational Safety and Health Administration, *Occupational health guidelines for chemical hazards*. Vol. 1. Cincinnati : Centers for Disease Control. (1981-). DHSS-NIOSH 81-123. [RR-015002 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-015002>)] <http://www.cdc.gov/niosh/docs/81-123/> (<http://www.cdc.gov/niosh/docs/81-123/>)

Darmer, K.I., Depasquale, L.C. et Kinkead, E.R., *Acute toxicity in rats and mice resulting from exposure to HCl gas and HCl aerosol for 5 and 30 minutes*. Dayton, Ohio : Aerospace Medical Research Laboratory. (1972).

Microfiche : AD-744 829, AMRL-TR-72-21

La cote entre [] provient de la banque [Information SST \(https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/\)](https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/) du Centre de documentation de la CNESST.

Identification

Description

Numéro UN (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Numéro UN) : UN1789

Principaux synonymes

Noms français :

- Acide chlorhydrique 18 degrés Baumé
- Acide chlorhydrique en solution aqueuse 27,9 % (18 °Bé)
- Acide chlorhydrique en solution aqueuse 28 %

Noms anglais :

- Hydrochloric acid 28 % in aqueous solution
- HYDROCHLORIC ACID IN AQUEOUS SOLUTION 28% (8.7N)
- Muriatic acid 27,9 % (18 degrees Baumé)
- Muriatic acid 28 %

Composition

Nom de l'ingrédient	No CAS	Concentration
Eau (fiche-complete.aspx?no_produit=12278)	7732-18-5	72 % P/P
Chlorure d'hydrogène (fiche-complete.aspx?no_produit=547)	7647-01-0	28 % P/P

Utilisation et sources d'émission 1 2

L'acide chlorhydrique est utilisé dans :

- le désétamage, le décapage et le détartrage des métaux
- le traitement des minerais
- la fabrication d'engrais
- la fabrication des colorants
- l'industrie des explosifs
- la fabrication de produits pharmaceutiques
- la fabrication de produits photographiques
- la fabrication de produits alimentaires
- l'industrie des matières plastiques
- l'industrie des colles et des gélatines
- la préparation des chlorures et des sels métalliques
- les réactifs analytiques.

Hygiène et sécurité

Apparence

Mise à jour : 2005-04-06

L'acide chlorhydrique à 27,9 % est un liquide transparent, incolore ou jaunâtre. Il libère facilement du chlorure d'hydrogène, un gaz suffocant d'odeur âcre.

Caractéristiques de l'exposition (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Caractéristiques de l'exposition) 3 4

Mise à jour : 2005-04-06

L'exposition à l'acide chlorhydrique en milieu de travail survient s'il y a contact avec le liquide, génération de brouillards ou dégagement de vapeurs (chlorure d'hydrogène).

Exposition aux vapeurs

Les vapeurs qui se dégagent d'une solution d'acide chlorhydrique sont composées de chlorure d'hydrogène et d'eau. L'odeur perçue est celle du chlorure d'hydrogène. Elle peut être détectée à partir de 0,77 ppm. Cette valeur est inférieure à la valeur plafond (2 ppm). L'odeur pourrait donc être un signe d'avertissement à une exposition potentiellement dangereuse. Cependant, elle ne demeure qu'un indicateur de danger. En effet, la perception des odeurs est une donnée variable selon l'individu. Elle dépend de plusieurs facteurs. L'utilisation de détecteur permet de signaler une situation dangereuse, notamment en cas de fuite.

À la température de la pièce, la pression partielle du chlorure d'hydrogène au dessus d'une solution d'acide chlorhydrique à 27,9 % est peu élevée (4,9 mm de Hg) mais elle correspond cependant à une concentration à saturation de 6 400 ppm, ce qui est 3 200 fois supérieure à la valeur plafond (2 ppm) et 128 fois supérieure à la valeur de DIVS (50 ppm). En conséquence, lors d'une fuite ou d'un déversement, la concentration en vapeur de chlorure d'hydrogène dans l'air risque de dépasser la valeur plafond et la DIVS.

Exposition aux brouillards

L'exposition en milieu de travail ne survient que si l'acide chlorhydrique est fortement agité, transvasé ou pulvérisé lors d'un procédé industriel.

Exposition au liquide

L'acide chlorhydrique concentré est un acide fort, de pH nettement inférieur à 2. Cette caractéristique en fait une substance corrosive. En cas d'éclaboussures, il faut le diluer à grande eau.

Danger immédiat pour la vie et la santé 5

DIVS (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#DIVS) : 50 ppm exprimé en HCl

Propriétés physiques 1 6 7

Mise à jour : 2005-04-06

État physique :	Liquide
Masse moléculaire :	Sans objet
Densité :	1,1417 g/ml à 20 °C
Solubilité dans l'eau :	Miscible
Densité de vapeur (air=1) :	1,27
Point de fusion :	-64 °C

Point d'ébullition :	Voir commentaires
Tension de vapeur :	11,2 mm de Hg (1,49 kPa) à 20 °C Autre(s) valeur(s) : Voir commentaires
pH :	< 0,1
Facteur de conversion (ppm->mg/m³) :	1,492

Inflammabilité et explosibilité

Mise à jour : 2005-04-06

Inflammabilité

L'acide chlorhydrique est ininflammable.

Données sur les risques d'incendie

Mise à jour : 2005-04-06

Point d'éclair :	Sans objet
T° d'auto-ignition :	Sans objet
Limite inférieure d'explosibilité :	Sans objet
Limite supérieure d'explosibilité :	Sans objet

Techniques et moyens d'extinction

Mise à jour : 2005-04-06

Moyens d'extinction

Pour combattre un incendie impliquant l'acide chlorhydrique, utiliser tout moyen d'extinction convenant aux matières environnantes. Ne pas mettre d'eau dans les contenants. Utiliser de l'eau avec précaution sur les grandes quantités d'acide.

Techniques spéciales

Porter des vêtements protecteurs couvrant tout le corps et un appareil de protection respiratoire autonome muni d'un masque complet. Refroidir les contenants exposés au feu en les arrosant d'eau froide.

Produits de combustion (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Produits de combustion)

Mise à jour : 2005-04-06

Sans objet.

Échantillonnage et surveillance biologique ^g

Mise à jour : 2005-04-06

Échantillonnage des contaminants de l'air

Se référer à la méthode d'analyse 211-1 de l'IRSST.

Pour obtenir la description de cette méthode, consulter le Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail ou le site Web de l'IRSST à l'adresse suivante :

<http://www.irsst.qc.ca/-RSST7647-01-0.html> (<http://www.irsst.qc.ca/-RSST7647-01-0.html>)

Des tubes colorimétriques spécifiques pour le chlorure d'hydrogène peuvent être utilisés pour une évaluation rapide du niveau d'exposition.

Commentaires

Mise à jour : 2005-04-06

Point d'ébullition : les solutions aqueuses d'acide chlorhydrique forment un azéotrope dont le point d'ébullition est de 108,6 °C et dont la composition est : HCl 20,2 % (en poids). Ainsi, une solution d'acide chlorhydrique à 27,9 % aura initialement un point d'ébullition de 90 °C, et la vapeur se dégageant sera majoritairement du chlorure d'hydrogène. Si la solution est gardée à ébullition durant un certain temps, elle s'appauvrira progressivement en chlorure d'hydrogène et son point d'ébullition grimpera jusqu'à rejoindre celui de l'azéotrope.

Tension de vapeur de la solution : elle est composée de la pression partielle du chlorure d'hydrogène (4,9 mm de Hg ou 0,65 kPa) et de celle de l'eau (6,3 mm de Hg ou 0,84 kPa).

Limite de détection olfactive : 0,77 ppm, valeur exprimée en HCl.

Prévention

Mesures de protection ^g ¹⁰

Mise à jour : 2021-08-30

La *Loi sur la santé et la sécurité du travail* vise l'élimination des dangers à la source. Lorsque des mesures d'ingénierie et les modifications de méthode de travail ne suffisent pas à réduire l'exposition à cette substance, le port d'équipement de protection individuelle peut s'avérer nécessaire. Ces équipements de protection doivent être conformes à la réglementation.

Voies respiratoires

Porter un appareil de protection respiratoire si la concentration dans le milieu de travail est supérieure à la valeur plafond (2 ppm, exprimée en HCl).

Peau

Porter un équipement de protection de la peau. La sélection de cet équipement dépend de la nature du travail à effectuer.

Yeux

Porter un équipement de protection des yeux s'il y a un risque d'éclaboussures. La sélection d'un protecteur oculaire dépend de la nature du travail à effectuer et, s'il y a lieu, du type d'appareil de protection respiratoire utilisé.

Équipements de protection ^g ¹¹ ¹²

Mise à jour : 2021-08-30

Équipements de protection des voies respiratoires

Les équipements de protection respiratoire doivent être choisis, ajustés, entretenus et inspectés conformément à la réglementation.

NIOSH recommande les appareils de protection respiratoire suivants selon les concentrations dans l'air :

Entrée (planifiée ou d'urgence) dans une zone où la concentration est inconnue ou en situation de DIVS.

Tout appareil de protection respiratoire autonome muni d'un masque complet fonctionnant à la demande à la pression ou tout autre fonctionnant à surpression (pression positive).

Tout appareil de protection respiratoire à approvisionnement d'air muni d'un masque complet fonctionnant à la demande à pression ou tout autre fonctionnant à surpression (pression positive) accompagné d'un appareil de protection respiratoire autonome auxiliaire fonctionnant à la demande à pression ou de tout autre appareil fonctionnant à surpression (pression positive).

Évacuation d'urgence

Tout appareil de protection respiratoire à épuration d'air, muni d'un masque complet (masque à gaz), à boîtier filtrant les gaz acides, fixé au niveau du menton, ou porté à la ceinture ou à un harnais, devant ou derrière l'utilisateur.

	Tout appareil de protection respiratoire autonome approprié pour l'évacuation.
Jusqu'à 50 ppm (en HCl)	
	Tout appareil de protection respiratoire à cartouche chimique muni d'une (ou plusieurs) cartouche(s) et assurant une protection contre le contaminant concerné.
	Substance ayant été signalée comme pouvant causer de l'irritation ou des dommages aux yeux; une protection des yeux est suggérée.
	Tout appareil de protection respiratoire à épurateur d'air, muni d'un masque complet (masque à gaz), à boîtier assurant une protection contre le contaminant concerné, fixé au niveau du menton, ou porté à la ceinture ou à un harnais, devant ou derrière l'utilisateur.
	Tout appareil de protection respiratoire à épurateur d'air motorisé muni d'une (ou plusieurs) cartouche(s) ayant une protection contre le contaminant concerné.
	Substance ayant été signalée comme pouvant causer de l'irritation ou des dommages aux yeux; une protection des yeux est suggérée.
	Tout appareil de protection respiratoire à approvisionnement d'air.
	Substance ayant été signalée comme pouvant causer de l'irritation ou des dommages aux yeux; une protection des yeux est suggérée.
	Tout appareil de protection respiratoire autonome muni d'un masque complet.

Équipements de protection des yeux et de la peau

Peau
Les équipements de protection de la peau doivent être conformes à la réglementation.
Les gants suivants sont recommandés :
caoutchouc naturel
mélange de caoutchouc naturel et néoprène
caoutchouc de néoprène
caoutchouc de nitrile
multicouche polyéthylène/alcool polyvinylique d'éthylène/polyéthylène (PE/PVAL/PE)
alcool de polyvinyle (PVAL)
chlorure de polyvinyle (PVC)
Les combinaisons suivantes sont recommandées :
caoutchouc de butyle
Chemron Chemrel® Max
Trelleborg VPS®
Trelleborg HPS®
Chemfab Challenge® 5 200
Dupont Barricade®
Dupont Tyvek Saran®
Kappler Responder®
Kappler CPF II, II ou IV®
Multicouche : Viton®/caoutchouc de chlorobutyle
Multicouche : Viton®/néoprène
Yeux

Les équipements de protection des yeux et de la figure doivent être conformes à la réglementation.

Les protecteurs oculaires suivants sont recommandés :
en présence de vapeurs ou de brouillards, un appareil de protection respiratoire muni d'un masque complet est requis. Pour des solutions diluées, une visière (écran facial) est recommandée lorsqu'il y a possibilité d'éclaboussures.

Réactivité 13 14

Mise à jour : 2005-04-06

Stabilité
À la température de la pièce, l'acide chlorhydrique à 27,9 % émet des vapeurs toxiques de chlorure d'hydrogène.

Incompatibilité
Ce produit est incompatible avec les bases, les métaux alcalins, les acides forts, les carburés (ou acétylures), les agents oxydants et les agents réducteurs. En général, les réactions avec les produits réducteurs produisent de la chaleur et de l'hydrogène (gaz très inflammable et explosible), alors que les réactions avec les produits oxydants produisent de la chaleur et du chlore (gaz toxique et corrosif).
Il produit de la chaleur et peut amener une augmentation de la pression dans les récipients fermés lorsque mis en contact avec de nombreux produits dont : l'eau, l'acétate de vinyle, l'acide chlorosulfonique, l'aluminium (poudre), l'amino-2 éthanol, l'hydride acétique, le dioxyde de silicium, l'éthylènediamine, l'éthylèneimine, l'hydroxyde d'ammonium, l'oxyde de propylène, les dinitroanilines et la bêta-propiolactone.
L'acide chlorhydrique à 27,9 % réagit avec la plupart des métaux avec un dégagement d'hydrogène, un gaz très inflammable ou explosible.
Produits de décomposition
Décomposition thermique : chlorure d'hydrogène.

Autres données sur la réactivité 15

Mise à jour : 2005-04-06

Incompatibilité
L'acide chlorhydrique à 27,9 % réagit violemment (explosion ou incendie) avec le difluoro-1,1 éthylène, le siliciure de lithium, le nitrure de sélénium, le perchlorate d'argent, le phosphore de calcium et le phosphore d'uranium.

Manipulation 9

Mise à jour : 2015-04-16

L'onglet Réglementation informe des particularités réglementaires de ce produit dangereux. La manipulation doit être conforme aux dispositions de la LSST ((prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#LSST)) et de ses règlements, tel que le RSST ((prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSST)) (notamment la section X), le RSSM ((prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSSM)) et le CSTC ((prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CSTC)) . <i>Pour en savoir plus.</i> ((prevention/reptox/Pages/manipulation.aspx))
Ce produit est corrosif : si la manipulation et le transvasement ont lieu régulièrement ou fréquemment, des douches oculaires ou des douches de secours conformes doivent être mises à la disposition des travailleurs, et être situées aux environs du poste de travail. Porter un équipement de protection des yeux. Éviter tout contact avec la peau. Ventiler adéquatement sinon porter un appareil de protection respiratoire approprié. Manipuler à l'abri des matières incompatibles. Lors d'une dilution, toujours ajouter lentement l'acide à l'eau, ne jamais faire l'inverse. Ne pas manger et ne pas boire pendant l'utilisation.

Entreposage 9

Mise à jour : 2015-04-16

L'onglet Réglementation informe des particularités réglementaires de ce produit dangereux. L'entreposage doit être conforme aux dispositions de la LSST ((prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#LSST)) et de ses règlements, tel que le RSST ((prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSST)) (notamment la section X), le RSSM ((prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSSM)) et le CSTC ((prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CSTC)) . Selon la situation, le chapitre Bâtiment du Code de sécurité et le CNPI ((prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CNPI)) peuvent également s'appliquer. <i>Pour en savoir plus.</i> ((prevention/reptox/Pages/entreposage.aspx))
Entreposer à l'abri des bases et de toutes autres matières incompatibles, dans un endroit avec un sol cimenté résistant à la corrosion. Les réservoirs et les cuves de liquide corrosif doivent être munis d'un dispositif anti-débordement. Conserver dans un endroit frais et sombre, dans un récipient hermétique placé dans un endroit bien ventilé et à l'écart de toute source de chaleur.

Fuites 16 17

Mise à jour : 2005-04-06

En cas de **fuite ou déversement mineur** : ne pas toucher aux contenants endommagés ou aux produits déversés sans porter des gants et des vêtements protecteurs appropriés, des lunettes de sécurité et, si nécessaire, un appareil de protection respiratoire adéquat. Ventiler. Contenir la fuite si on peut le faire sans risque. Neutraliser avec précaution, en utilisant un neutralisant spécial (disponible commercialement) ou un mélange de carbonates de sodium, de bentonite et de sable, ou une solution diluée de bicarbonate de sodium. Une fois neutralisé, déverser dans l'égout avec beaucoup d'eau ou ramasser à l'aide de sable, de terre ou d'un autre type d'absorbant non combustible.

En cas de **fuite ou déversement majeur** : évacuer la zone dangereuse et établir un périmètre de sécurité; consulter un expert. Restreindre l'accès des lieux jusqu'au nettoyage complet. Le nettoyage ne doit être effectué que par du personnel qualifié. Porter un équipement de protection totale, incluant un appareil de protection respiratoire autonome. Contenir la fuite si on peut le faire sans risque. Empêcher l'infiltration dans les cours d'eau, les égouts et les endroits confinés. Ventiler. Couvrir de terre sèche, de sable sec ou de tout autre produit non combustible sec (et qui n'est pas incompatible avec l'acide chlorhydrique à 27,9 %) et ensuite d'une bâche de plastique pour éviter la dispersion. On peut utiliser un brouillard d'eau pour disperser les vapeurs, en autant qu'on empêche les eaux de ruissellement d'entrer en contact avec la substance déversée. Récupérer le matériel absorbant contaminé dans des contenants appropriés et clairement identifiés. Empêcher l'infiltration d'eau dans les contenants. Manipuler ces déchets avec précaution, ils peuvent représenter un danger similaire à celui de l'acide initialement déversé.

Déchets

Mise à jour : 2005-04-06

Pour de grandes quantités, consulter le ministère de l'Environnement.

Propriétés toxicologiques

Absorption (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Absorption) 2 18 19 20

Mise à jour : 2019-05-31

Il est peu probable que l'acide chlorhydrique à 27,9 % soit absorbé dans l'organisme de façon significative puisqu'il exerce une action locale qui détruit les tissus.

Toxicocinétique 21 22

Mise à jour : 2019-05-31

L'acide chlorhydrique exerce son action locale en réagissant avec les tissus pour former des plaques nécrotiques (escarres). Cette réaction limiterait la pénétration en profondeur dans les tissus.

Irritation (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Irritation) et Corrosion (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Corrosion) 2

18 19 20 22 23 24 25 26 27 28

Mise à jour : 2019-05-31

Ce produit est irritant et corrosif pour la peau, les yeux, les voies respiratoires et digestives. La gravité des symptômes peut varier selon les conditions d'exposition (durée de contact, concentration du produit, etc.).

L'exposition aux vapeurs et aux brouillards cause une irritation de la peau, des yeux et des voies respiratoires. Les symptômes sont des larmolements, de la toux, des difficultés respiratoires, de la douleur oculaire, une conjonctivite et des brûlures. Les effets sur les voies respiratoires sont influencés par plusieurs facteurs dont la taille des particules du brouillard, le site de déposition, la concentration et le taux d'humidité.

L'exposition à de fortes concentrations de vapeurs d'acide chlorhydrique (1 000 à 2 000 ppm) peut causer de l'oedème pulmonaire. Les symptômes de l'oedème pulmonaire (principalement toux et difficultés respiratoires) se manifestent souvent après un délai pouvant aller jusqu'à 48 heures. L'effort physique peut aggraver ces symptômes. Le repos et la surveillance médicale sont par conséquent essentiels.

L'exposition accidentelle à de fortes concentrations peut également provoquer un syndrome d'irritation bronchique.

Sur la peau, il cause des rougeurs, de l'oedème et des brûlures graves.

Le contact avec les yeux peut causer des rougeurs, de l'oedème, de la douleur, une opacité cornéenne et même la cécité.

À la suite de l'ingestion, on observe des brûlures de la bouche et des voies digestives avec l'oedème du larynx, des vomissements de sang, une perforation possible de l'oesophage et de l'estomac, un choc et la mort.

Des dermites de contact de type irritatif peuvent survenir lors de contacts répétés avec ce produit ou ses solutions.

L'exposition répétée ou prolongée peut causer de l'érosion dentaire, des ulcérations nasales et buccales ainsi que des saignements de nez et de gencives. Selon une étude, elle peut aussi favoriser l'apparition de bronchite chronique.

Effets aigus

Mise à jour : 2019-05-31

Aucune donnée concernant les effets aigus de ce produit n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées. Pour une évaluation complète des propriétés toxicologiques, veuillez vous référer aux autres sections de cette fiche.

Effets chroniques

Mise à jour : 2019-05-31

Aucune donnée concernant les effets chroniques de ce produit n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées. Pour une évaluation complète des propriétés toxicologiques, veuillez vous référer aux autres sections de cette fiche.

Sensibilisation (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Sensibilisation)

Mise à jour : 2019-05-31

Aucune donnée concernant la sensibilisation respiratoire n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Des études concernant la sensibilisation cutanée ont donné des résultats négatifs.

Justification des effets 2 18 20 23 24

Mise à jour : 2019-05-31

Une étude de sensibilisation cutanée (stimulation locale des ganglions lymphatiques (LLNA) chez la souris) a donné des résultats négatifs.

Une étude de sensibilisation cutanée (maximisation chez le cobaye (GPMT)) a donné des résultats négatifs.

Effets sur le développement (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Développement (Effets sur le))

Mise à jour : 2005-04-06

Aucune donnée concernant un effet sur le développement n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Effets sur la reproduction (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Reproduction (Effets sur la))

Mise à jour : 2005-04-06

Aucune donnée concernant les effets sur la reproduction n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Données sur le lait maternel (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Lait maternel (Données sur le))

Mise à jour : 2005-04-06

Il n'y a aucune donnée concernant l'excrétion ou la détection dans le lait.

Effets **cancérogènes** (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Cancérogène (Effet)) 29 31

Mise à jour : 2005-04-06

Évaluation du C.I.R.C. : L'agent (le mélange, les circonstances d'exposition) ne peut pas être classé quant à sa cancérogénicité pour l'homme (groupe 3).
Évaluation de l'A.C.G.I.H. : Substance non classifiable comme cancérogène pour l'homme (groupe A4).

Justification des effets 29 30

Effets cancérogènes

Études chez l'humain

Une étude a démontré un excès de risque de cancer du poumon chez les travailleurs exposés principalement à des brouillards d'acide chlorhydrique lors de travaux de décapage. Une augmentation du risque de cancer du larynx a également été observée chez les mêmes travailleurs mais, ils ont été exposés à un mélange d'acides (IARC, 1992).

Aucune des trois études épidémiologiques (cas-témoin), effectuées dans des usines américaines de produits chimiques, n'a montré d'association entre l'exposition au chlorure d'hydrogène et le cancer du poumon, du cerveau ou du rein (IARC, 1992).

Une étude canadienne a démontré une augmentation du risque d'épithéliome à petites cellules du poumon chez les travailleurs exposés à de l'acide chlorhydrique. Cependant, il n'y avait pas d'augmentation du risque des autres types de cancer du poumon (IARC, 1992).

Une étude épidémiologique a été effectuée dans deux aciéries et deux usines de fabrication de batteries chez des travailleurs exposés à des brouillards d'acides. Cette étude mentionne que l'incidence de cancer des voies digestives et respiratoires supérieures est deux fois plus élevée chez les travailleurs exposés à plus de 0,66 ppm d'acide chlorhydrique ou sulfurique pendant 5 ans. Cependant, le nombre de cas servant à estimer le risque était petit et les résultats ne sont pas significatifs. De plus, les travailleurs ont été exposés à d'autres contaminants tels que l'amiante et le plomb (Coggon et al., 1996).

Études chez l'animal

Une étude chez des rats mâles exposés à du chlorure d'hydrogène (0 et 10 ppm, 6 h/j, 5 j/sem, à vie) n'a pas montré d'augmentation de l'incidence de tumeurs nasales. Le chlorure d'hydrogène a également été testé en combinaison avec le formaldéhyde, un cancérogène connu. L'étude rapporte qu'il augmente l'incidence de tumeurs nasales lorsque les deux composants sont mélangés avant l'entrée dans la chambre d'inhalation comparativement avec l'exposition au formaldéhyde seul ou si les composants sont mélangés après l'entrée dans la chambre (IARC, 1992).

Effets **mutagènes** (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Mutagène (Effet))

Mise à jour : 2005-04-06

Aucune donnée concernant un effet mutagène in vivo n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Premiers secours

Premiers secours

Mise à jour : 2019-05-31

Inhalation

En cas d'inhalation, amener la personne dans un endroit aéré et la placer en position semi-assise. Si elle ne respire pas, lui donner la respiration artificielle. Éviter de donner la respiration bouche à bouche à moins d'utiliser un dispositif de protection buccale (à cause du danger de contamination pour la personne qui administre les premiers secours).

Appeler immédiatement le Centre antipoison ou un médecin. Administrer de l'oxygène s'ils le recommandent. L'administration d'oxygène nécessite une formation complémentaire, tel qu'indiqué dans le manuel *Secourisme en milieu de travail* de la CNESST.

Les symptômes de l'œdème pulmonaire peuvent apparaître après un délai de plusieurs heures et sont aggravés par l'effort physique. Le repos et la surveillance médicale sont par conséquent essentiels.

Contact avec les yeux

Rincer rapidement les yeux en utilisant une grande quantité d'eau pendant au moins 30 minutes. Enlever les lentilles cornéennes s'il est possible de le faire facilement. Appeler immédiatement le Centre antipoison ou un médecin.

Contact avec la peau

Retirer rapidement les vêtements contaminés en utilisant des gants appropriés. Rincer la peau avec de l'eau pendant au moins 20 minutes ou jusqu'à ce que le produit soit éliminé. Appeler immédiatement le Centre antipoison ou un médecin.

Ingestion

Ne PAS faire vomir. Rincer la bouche avec de l'eau. Appeler immédiatement le Centre antipoison ou un médecin.

Réglementation

Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST) 9

Mise à jour : 2021-08-30

Valeurs d'exposition admissibles des contaminants de l'air

Valeur plafond (P) :

2 ppm

Notations et remarques (/Pages/notations-remarques.aspx)

RP Substance dont la recirculation est prohibée

Horaire non conventionnel (/Pages/horaires-non-conventionnels.aspx)

Aucun (I-a)

Commentaires :

Valeur exprimée en HCl.

Modification à la suite de la révision du règlement, publiée dans la Gazette officielle du Québec du 11 mars 2020 (152e année, no. 11).

L'acide chlorhydrique en solution aqueuse 27,9 % est réglementé sous « Chlorure d'hydrogène ».

Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) (/simdut/)

Classification selon le SIMDUT 2015 - Note au lecteur (/prevention/reptox/Pages/avis-lecteur-classification-simdut-2015.aspx)

Mise à jour : 2018-10-19

Corrosion cutanée/irritation cutanée - Catégorie 1 2 20 24
Acide fort: pH d'une solution à 28% <= 0,1

Lésions oculaires graves/irritation oculaire - Catégorie 1 9
Acide fort: pH d'une solution à 28% <= 0,1

Dangers pour la santé non classifiés ailleurs (corrosion) - Catégorie 1



Danger

Provoque de graves brûlures de la peau et de graves lésions des yeux (H314)
Provoque des lésions graves des voies respiratoires

Règlement sur le transport des marchandises dangereuses (TMD) 32

Mise à jour : 2004-11-30

Classification



Numéro UN : UN1789

Classe 8 Matières corrosives

Références

▲1. Kirk-Othmer encyclopedia of chemical technology. 4th ed. New York : John Wiley & Sons. (1991-1998). [RT-423004 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RT-423004>)]

▲1. Kirk-Othmer encyclopedia of chemical technology. 4th ed. New York : John Wiley & Sons. (1991-1998). [RT-423004 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RT-423004>)]

▲2. France. Institut national de recherche et de sécurité, *Fiche toxicologique no 13 : Chlorure d'hydrogène et solutions aqueuses*. Cahiers de notes documentaires. Paris : INRS. (2010). [RE-005509 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RE-005509>)] <http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html> (<http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html>) http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?reflNRS=FICHETOX_13 (http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?reflNRS=FICHETOX_13)

▲2. France. Institut national de recherche et de sécurité, *Fiche toxicologique no 13 : Chlorure d'hydrogène et solutions aqueuses*. Cahiers de notes documentaires. Paris : INRS. (2010). [RE-005509 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RE-005509>)] <http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html> (<http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html>) http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?reflNRS=FICHETOX_13 (http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?reflNRS=FICHETOX_13)

▲2. France. Institut national de recherche et de sécurité, *Fiche toxicologique no 13 : Chlorure d'hydrogène et solutions aqueuses*. Cahiers de notes documentaires. Paris : INRS. (2010). [RE-005509 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RE-005509>)] <http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html> (<http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html>) http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?reflNRS=FICHETOX_13 (http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?reflNRS=FICHETOX_13)

▲3. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, *2022 TLVs and BEIs with 7th edition documentation* CD-ROM. Cincinnati, OH : ACGIH. (2022). Publication 0111CD. [CD-120061 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=CD-120061>)] <http://www.acgih.org> (<http://www.acgih.org>)

▲4. Agency for Toxic Substances and Diseases Registry , *Medical Management Guidelines for Acute Chemical Exposures: Hydrogen Chloride. In volume III of Managing Hazardous Materials incidents*. ATSDR. Washington D.C. : US Department of Health and Human Services. (2001). <http://www.atsdr.cdc.gov/MHMI/mmg173.html> (<http://www.atsdr.cdc.gov/MHMI/mmg173.html>)

▲5. Cairelli, S.G., Ludwig, H.R. et Whalen, J.J., *Documentation for immediately dangerous to life or health concentrations (IDLHS)*. Cincinnati (OH) : NIOSH. (1994). PB-94-195047. [RM-515102 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-515102>)] <http://www.cdc.gov/niosh/idlh/intridl4.html> (<http://www.cdc.gov/niosh/idlh/intridl4.html>)

▲6. O'Neill, M.J., Smith, A. et Heckelman, P.E., *The Merck index : an encyclopedia of chemicals, drugs, and biologicals*. 13th ed. Cambridge, MA : Cambridge Soft; Merck & CO. (2001). [RM-403001 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-403001>)]

▲6. O'Neill, M.J., Smith, A. et Heckelman, P.E., *The Merck index : an encyclopedia of chemicals, drugs, and biologicals*. 13th ed. Cambridge, MA : Cambridge Soft; Merck & CO. (2001). [RM-403001 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-403001>)]

▲7. Perry R.H. et Green D.W., *Perry's Chemical Engineers' Handbook*. 7ème éd. New York : McGraw-Hill. (1997). [RT-435045 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RT-435045>)]

▲8. Drolet, D. et Beauchamp, G., *Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail*. Études et recherches / Guide technique, 8ème éd. revue et mise à jour. Montréal : IRSST. (2012). T-06. [MO-220007 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=MO-220007>)] <http://www.irsst.qc.ca> (<http://www.irsst.qc.ca>) <https://www.irsst.qc.ca/publications-et-outils/publication/384/n/guide-d-echantillonnage-des-contaminants-de-l-air-en-milieu-de-travail> (<https://www.irsst.qc.ca/publications-et-outils/publication/384/n/guide-d-echantillonnage-des-contaminants-de-l-air-en-milieu-de-travail>)

▲9. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* [S-2.1, r. 13]. Québec : Éditeur officiel du Québec. [RJ-510071 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RJ-510071>)] <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013> (<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013>)

▲9. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* [S-2.1, r. 13]. Québec : Éditeur officiel du Québec. [RJ-510071 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RJ-510071>)] <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013> (<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013>)

▲10. *Loi sur la santé et la sécurité du travail* [L.R.Q., chapitre S-2.1]. Québec : Éditeur officiel du Québec. (2004). [RJ-500018 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RJ-500018>)] <http://www3.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/loisreglements.fr.html> (<http://www3.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/loisreglements.fr.html>) http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/S_2_1/S2_1R4.HTM (http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/S_2_1/S2_1R4.HTM)

▲11. National Institute for Occupational Safety and Health, *NIOSH pocket guide to chemical hazards*. 3 ed. Cincinnati, Ohio : NIOSH. (2007). [RM-514001 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-514001>)] <https://www.cdc.gov/niosh/npg/default.html> (<https://www.cdc.gov/niosh/npg/default.html>)

▲12. Forsberg, K. et Keith, L.H., *Instant Gloves + CPC Database*. Version 2.0. Blacksburg, VA : Instant Reference Sources Inc. (1999). <http://www.instantref.com/inst-ref.htm> (<http://www.instantref.com/inst-ref.htm>)

▲13. Battie, L.A. et al., *Bretherick's handbook of reactive chemical hazards*. Vol. 1, 5th ed. Oxford; Toronto : Butterworth-Heinemann. (1995). [RS-415001 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RS-415001>)]

▲14. National Fire Protection Association, *Fire protection guide to hazardous materials*. 13th ed. Quincy, Mass. : NFPA. (2002). [RR-334001 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-334001>)]

▲15. Canada. Service de la protection de l'environnement, *Le chlorure d'hydrogène et l'acide chlorhydrique*. Enviroguide. Ottawa : Environnement Canada. (1984). 48-10/18-1984F. [MO-140430 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=MO-140430>)]

▲16. Ordre des chimistes du Québec, *Guide de santé et de sécurité au laboratoire*. 4ème éd. Montréal : Art-Sélect. (2002). [MO-002479 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=MO-002479>)] www.ocq.qc.ca/ (<http://www.ocq.qc.ca/>)

▲17. Transports Canada, Sécurité et Sûreté, *Guide des mesures d'urgence 2000*. Washington (D.C.) : Direction générale du transport des marchandises dangereuses. (2000). [RR-775004 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-775004>)] <http://www.tc.gc.ca/canuteccfr/guide/guide.htm> (<http://www.tc.gc.ca/canuteccfr/guide/guide.htm>)

▲18. Deutsche Forschungsgemeinschaft. Kommission zur Prüfung Gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, *Occupational toxicants : critical data evaluation for MAK values and classification of carcinogens*. Weinheim; New York : VCH. (1991-). [MO-020680 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=MO-020680>)] <http://www.mak-collection.com> (<http://www.mak-collection.com>) <http://onlineilibrary.wiley.com/book/10.1002/3527600418/topics> (<http://onlineilibrary.wiley.com/book/10.1002/3527600418/topics>)

▲19. Van der Hagen, M. et Färmberg, F., *The Nordic Expert Group for Criteria Documentation of Health Risks from Chemicals 140. Sulphuric, hydrochloric, nitric and phosphoric acids*. Arbete och Hälsa, Vol. 43, 7. Gothenburg, Suède : University of Gothenburg. (2009). <https://gupea.ub.gu.se/dspace/handle/2077/3194?locale=en> (<https://gupea.ub.gu.se/dspace/handle/2077/3194?locale=en>) https://gupea.ub.gu.se/dspace/bitstream/2077/21106/1/guepa_2077_21106_1.pdf (https://gupea.ub.gu.se/dspace/bitstream/2077/21106/1/guepa_2077_21106_1.pdf)

▲20. OECD, «HYDROGEN CHLORIDE CAS N°: 7647-01-0.» In: *OECD Screening Information Data Set (SIDS) for High Production Volume Chemicals*. UNEP PUBLIC. (2002).

▲20. OECD, «HYDROGEN CHLORIDE CAS N°: 7647-01-0.» In: *OECD Screening Information Data Set (SIDS) for High Production Volume Chemicals*. UNEP PUBLIC. (2002).

▲21. Ellenhorn, M.J. et Barceloux, D.G., *Medical toxicology : diagnosis and treatment of human poisoning*. New York : Elsevier Science Publishing. (1988). [RM-514021 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-514021>)]

▲22. Bingham, E., Cohrsen, B. et Powell, C.H., *Patty's toxicology*. A Wiley-Interscience publication. New York (Toronto) : John Wiley. (2001-). [RM-214008 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-214008>)] <http://www3.interscience.wiley.com/> (<http://www3.interscience.wiley.com/>) <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/mirwhome/104554795/HOME> (<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/mirwhome/104554795/HOME>)

▲23. ECHA (European Chemicals Agency), *Information on chemicals (REACH)/ECHA chemicals database*. Helsinki, Finland. <http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/registered-substances> (<http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/registered-substances>) <https://chem.echa.europa.eu/> (<https://chem.echa.europa.eu/>)

▲24. Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, *CHEMINFO*, Hamilton, Ont. : Canadian Centre for Occupational Health and Safety <http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html> (<http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html>)

▲24. Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, *CHEMINFO*, Hamilton, Ont. : Canadian Centre for Occupational Health and Safety <http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html> (<http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html>)

▲25. Grant, W.M. et Schuman, J.L., *Toxicology of the eye : effects on the eyes and visual systems from chemicals, drugs, metals and minerals, plants, toxins and venoms; also, systemic side effects from eye medications*. Vol. 1, 4th ed. Springfield (IL) : Charles C. Thomas. (1993). [RM-515030 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-515030>)]

▲26. Stellman, J.M. et al., *Encyclopaedia of occupational health and safety*. Vol. 1 à 4, 4th ed. Genève : Bureau International du Travail. (1998). [RR-003002 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-003002>)] <http://www.iloencyclopaedia.org/> (<http://www.iloencyclopaedia.org/>)

▲27. Bernstein, D. et al., *Asthma in the workplace*. 2nd ed. New York : Marcel Dekker. (1999).

▲28. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, «Hydrogen chloride.» In: *Documentation of the threshold limit values and biological exposure indices / Documentation of TLVs and BEIs*. Cincinnati, Ohio : ACGIH. (2003). Publication #0100Doc. <http://www.acgih.org> (<http://www.acgih.org>)

▲29. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, *Occupational exposures to mists and vapours from strong inorganic acids, and other industrial chemicals*. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks. Vol. 54. Lyon : International Agency for research on Cancer. (1992). <https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono54.pdf> (<https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono54.pdf>) <http://www.iarc.fr> (<http://www.iarc.fr>)

▲30. Cogdon, D., Pannett, B. et Wield, G., «Upper aerodigestive cancer in battery manufacturers and steel workers exposed to mineral acid mists.» *Occupational and Environmental Medicine*. Vol. 53, no. 7, p. 445-449. (1996).

▲31. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, *TLVs® and BEIs® : threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices*. Cincinnati (OH) : ACGIH. (2024). [NO-003164 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=NO-003164>)] <http://www.acgih.org> (<http://www.acgih.org>)

▲32. Canada. Ministère des transports, *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses*. Ottawa : Éditions du gouvernement du Canada. (2014). [RJ-410222 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RJ-410222>)] <http://www.tc.gc.ca/trafmd/clair-menu-497.htm> (<http://www.tc.gc.ca/trafmd/clair-menu-497.htm>) <http://www.tc.gc.ca/tmd/menu.htm> (<http://www.tc.gc.ca/tmd/menu.htm>)

▲33. National association of corrosion engineers, *Corrosion data survey : metals section*. 6th ed. Houston, Tex. : Nace Publications. (1985). [RT-439006 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RT-439006>)]

▲34. Schweitzer, P.A., *Corrosion resistance tables : metals, nonmetals, coatings, mortars, plastics, elastomers and linings, and fabrics*. Vol. Part B, 5th ed. New York : Marcel Dekker, Inc. (2004). [RT-275008 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RT-275008>)] <http://www.dekker.com> (<http://www.dekker.com>)

Autres sources d'information

Weast, R.C. et Astle, M.J., *CRC handbook of chemistry and physics*. 63rd ed. 1982-1983. Boca Raton, Fla. : CRC Press. (1982).

Grant, W.M., *Toxicology of the eye : effects on the eyes and visual systems from chemicals, drugs, metals and minerals, plants, toxins and venoms; also, systemic side effects from eye medications*. 3rd. ed. Springfield (ILL) : Charles C. Thomas. (1986).

Sax, N.I., *Dangerous properties of industrial materials*. 7th ed. Toronto : Van Nostrand Reinhold. (1989). [RR-014005 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-014005>)]

Windholz, M., *The Merck index : an encyclopedia of chemicals, drugs, and biologicals*. 10th ed. Rahway (N.J.) : Merck. (1983). [RM-403001 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-403001>)]

Bretherick, L., *Handbook of reactive chemical hazards*. 3rd ed. London; Boston : Butterworth-Heinemann. (1985). [RS-415001 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RS-415001>)]

International Labour Office, *Encyclopaedia of occupational health and safety* : A-K. Vol. 1, 3rd ed. Geneva : ILO. (1983). [RR-003002 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-003002>)]

Hawley, G. G., Sax, N. I. et Lewis, R. J., *Hawley's condensed chemical dictionary*. 11th ed. rev. New York : Van Nostrand Reinhold. (1987). [RS-407001 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RS-407001>)]

<http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9780470114735> (<http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9780470114735>)

Conlon, P.C., *Emergency action guides*. Washington, D.C. : Association of American Railroads. (1984). [RR-775003 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-775003>)]

Remijn, B. et al., «Zinc chloride, zinc oxide, hydrochloric acid exposure and dental erosion in a zinc galvanizing plant in the Netherlands .» *Annals of Occupational Hygiene*. Vol. 25, no. 3, p. 299-307. (1982).

Canada. Service de la protection de l'environnement, *Guide pour les déversements de produits dangereux*. Ottawa : Le Service. (1985). [RR-774002 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-774002>)]

Material safety data sheets / Genium's Handbook of safety, health, and environmental data. Genium Publishing Corp. (1999-). <http://www.genium.com/hazmat/> (<http://www.genium.com/hazmat/>)

Lewis, R.J. et Sax, N.I., *Hazardous chemicals desk reference*. New York : Van Nostrand Reinhold. (1987). [RM-515053 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-515053>)]

National Institute for Occupational Safety and Health et États-Unis. Occupational Safety and Health Administration, *Occupational health guidelines for chemical hazards*. Vol. 1. Cincinnati : Centers for Disease Control. (1981-). DHSS-NIOSH 81-123. [RR-015002 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-015002>)] <http://www.cdc.gov/niosh/docs/81-123/> (<http://www.cdc.gov/niosh/docs/81-123/>)

Darmer, K.I., Depasquale, L.C. et Kinkead, E.R., *Acute toxicity in rats and mice resulting from exposure to HCl gas and HCl aerosol for 5 and 30 minutes*. Dayton, Ohio : Aerospace Medical Research Laboratory. (1972).

Microfiche : AD-744 829, AMRL-TR-72-21

La cote entre [] provient de la banque [Information SST \(https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/\)](https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/) du Centre de documentation de la CNESST.

Acide citrique

Numéro CAS (</section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Numéro CAS>) : 77-92-9

Identification

Description

Formule moléculaire brute (</section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Formule moléculaire brute>) : $C_6H_8O_7$

Principaux synonymes

Noms français :

1,2,3-PROPANETRICARBOXYLIC ACID, 2-HYDROXY-
2-HYDROXY 1,2,3-PROPANETRICARBOXYLIC ACID
Acide citrique
ACIDE CITRIQUE ANHYDRE
BETA-HYDROXYTRICARBALLYLIC ACID

Noms anglais :

ANHYDROUS CITRIC ACID
Citric acid
CITRIC ACID ANHYDROUS

Utilisation et sources d'émission

Agent de préservation alimentaire, poudre effervescente

Hygiène et sécurité

Apparence

Mise à jour : 1991-11-06

Solide sous forme de cristaux, poudre, incolore ou blanc, inodore

Propriétés physiques

Mise à jour : 1991-11-06

État physique :	Solide
Masse moléculaire :	192,12
Densité :	1,665 g/ml à 20 °C
Solubilité dans l'eau :	592,00 g/l à 20 °C
Densité de vapeur (air=1) :	Sans objet
Point de fusion :	153,00 °C
Tension de vapeur :	Négligeable
Coefficient de partage (eau/huile) :	52,5
pH :	1,2 solution aqueuse saturée 3M (pH calculé)
Limite de détection olfactive :	Sans objet

Prévention

Réactivité

Mise à jour : 1994-05-15

Stabilité

Ce produit est instable dans les conditions suivantes: Il absorbe l'humidité de l'air (hygroscopique).

Incompatibilité

Ce produit est incompatible avec ces substances: Le cuivre, le zinc, l'aluminium et leurs alliages, les bases, les agents oxydants, les agents réducteurs.

Produits de décomposition

Décomposition thermique: chauffé à 175 degrés Celsius, il se décompose partiellement en acide aconitique, lui même se décompose en acide acetonedicarboxylique, et finalement celui-ci en acétone et dioxyde de carbone.

Manipulation 1 2

Mise à jour : 2015-03-31

L'onglet Réglementation informe des particularités réglementaires de ce produit dangereux. La manipulation doit être conforme aux dispositions de la [LSST \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#LSST\)](/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#LSST) et de ses règlements, tel que le [RSST \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSST\)](/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSST) (notamment les sections VIII et X), le [RSSM \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSSM\)](/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSSM) et le [CSTC \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CSTC\)](/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CSTC).
Pour en savoir plus... (</prevention/reptox/Pages/manipulation.aspx>)

Éviter tout contact avec la peau. Porter un appareil de protection des yeux et, en cas de ventilation insuffisante, un appareil respiratoire approprié. Manipuler à l'abri des matières incompatibles. Éviter le port de verres de contact lors de la manipulation du produit.

Entreposage 1 2

Mise à jour : 2015-03-31

L'onglet Réglementation informe des particularités réglementaires de ce produit dangereux. L'entreposage doit être conforme aux dispositions de la [LSST \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#LSST\)](/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#LSST) et de ses règlements, tel que le [RSST \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSST\)](/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSST) (notamment les sections VIII et X), le [RSSM \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSSM\)](/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSSM) et le [CSTC \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CSTC\)](/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CSTC). Selon la situation, le chapitre Bâtiment du Code de sécurité et le [CNPI \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CNPI\)](/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CNPI) peuvent également s'appliquer.
Pour en savoir plus... (</prevention/reptox/Pages/entreposage.aspx>)

Conserver dans un récipient hermétique. Entreposer à l'abri des matières incompatibles.

Fuites

Mise à jour : 1993-02-25

Ramasser les déchets et mettre dans un contenant hermétique.

Déchets

Mise à jour : 1993-02-25

Mettre dans un contenant hermétique.

Propriétés toxicologiques

Absorption (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Absorption)

Mise à jour : 1995-03-22

Ce produit est absorbé par les voies digestives.

Irritation (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Irritation) et Corrosion (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Corrosion) 3 4

Mise à jour : 2016-05-10

Ce produit cause une irritation faible de la peau et une irritation sévère des yeux. Il peut irriter les voies respiratoires.

L'ingestion d'une grande quantité d'acide citrique ou d'une solution concentrée peut causer des douleurs à l'estomac et des vomissements.

Effets chroniques

Mise à jour : 1995-03-22

Ingestion (forte dose): possibilité d'irritation locale et d'érosion dentaire.

Effets sur le développement (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Développement (Effets sur le)) 5

Mise à jour : 2000-02-10

Plusieurs études chez plusieurs espèces animales suggèrent l'absence d'effet sur le développement prénatal.

Effets sur la reproduction (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Reproduction (Effets sur la))

Mise à jour : 2000-01-10

Aucune donnée concernant les effets sur la reproduction n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Données sur le lait maternel (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Lait maternel (Données sur le))

Mise à jour : 2000-01-10

Il n'y a aucune donnée concernant l'excrétion ou la détection dans le lait.

Effets cancérogènes (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Cancérogène (Effet))

Mise à jour : 2000-01-10

Aucune donnée concernant un effet cancérogène n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Effets mutagènes (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Mutagène (Effet))

Mise à jour : 2000-02-10

Plusieurs études chez une espèce animale suggèrent l'absence d'effet mutagène.

Dose létale 50 et concentration létale 50

Mise à jour : 1993-03-20

DL₅₀

Souris (Orale) : 5,04 g/kg

Rat (Orale) : 11,7 g/kg

Premiers secours

Premiers secours

Mise à jour : 2016-05-10

Inhalation
En cas d'inhalation, amener la personne dans un endroit aéré. Appeler le Centre antipoison ou un médecin en cas de malaise. Si la personne ne respire pas, lui donner la respiration artificielle.

Contact avec les yeux
Rincer abondamment les yeux avec de l'eau pendant au moins 20 minutes. Enlever les lentilles cornéennes s'il est possible de le faire facilement. Si l'irritation persiste, consulter un médecin.

Contact avec la peau
Rincer la peau avec de l'eau.

Ingestion
Rincer la bouche avec de l'eau. Appeler le Centre antipoison ou un médecin en cas de malaise.

Réglementation

Systeme d'information sur les matieres dangereuses utilisees au travail (SIMDUT) (/simdut/)

Classification selon le SIMDUT 2015 - Note au lecteur (/prevention/reptox/Pages/avis-lecteur-classification-simdut-2015.aspx)

Mise à jour : 2015-09-02

Poussières combustibles - Voir commentaires ci-dessous [g](#)

Lésions oculaires graves/irritation oculaire - Catégorie 2 [g](#) [d](#)



Attention

Provoque une sévère irritation des yeux (H319)

Divulguation des ingrédients (/prevention/reptox/simdut-2015/Pages/seuil-divulguation.aspx)

Commentaires : Ce produit pourrait appartenir à la classe de danger "Poussières combustibles" en fonction de divers facteurs qui influencent la combustibilité et l'explosivité des poussières, notamment la composition, la forme et la taille des particules.

Références

- ▲1. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail [S-2.1, r. 13]*. Québec : Éditeur officiel du Québec. [RJ-510071 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RJ-510071>) <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013> (<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013>)]
- ▲2. Beaudet, M., Turcotte, A. et Châteauneuf, H., *Captage, transport et séparation des poussières combustibles : mesures préventives contre l'incendie et l'explosion*. Guide technique, 2ème édition. Montréal : CSST. (2003). DC 200-16276-1 (03-05). [CS-000799 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=CS-000799>)]
- ▲3. Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, *CHEMINFO*, Hamilton, Ont. : Canadian Centre for Occupational Health and Safety <http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html> (<http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html>)
- ▲3. Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, *CHEMINFO*, Hamilton, Ont. : Canadian Centre for Occupational Health and Safety <http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html> (<http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html>)
- ▲4. OECD, «Citric acid CAS N°: 77-92-9.» In: *OECD Screening Information Data Set (SIDS) for High Production Volume Chemicals*. London : UNEP Publications. (2001). <http://www.inchem.org/documents/sids/sids/77929.pdf> (<http://www.inchem.org/documents/sids/sids/77929.pdf>)
- ▲4. OECD, «Citric acid CAS N°: 77-92-9.» In: *OECD Screening Information Data Set (SIDS) for High Production Volume Chemicals*. London : UNEP Publications. (2001). <http://www.inchem.org/documents/sids/sids/77929.pdf> (<http://www.inchem.org/documents/sids/sids/77929.pdf>)
- ▲5. Food And Drug Research Labs. 1. *Teratologic evaluation of FDA71-54 (citric acid)*. Microfiche : PB-223 814
- ▲6. *Combustion and explosion characteristics of dusts : BIA-Report 13/97*. Sankt Augustin, Allemagne. (1997). [MQ-127954 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=MQ-127954>)]

Autres sources d'information

Mark, H.F., Grayson, M. et Eckroth, D., *Kirk-Othmer encyclopedia of chemical technology*. 3rd ed. New York : Wiley. (1978-84). [RT-423004 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RT-423004>)]

Lenga, R.E., *The Sigma-Aldrich library of chemical safety data*. 2nd ed. Milwaukee : Sigma-Aldrich. (1988).

Grant, W.M., *Toxicology of the eye : effects on the eyes and visual systems from chemicals, drugs, metals and minerals, plants, toxins and venoms; also, systemic side effects from eye medications*. 3rd. ed. Springfield (ILL) : Charles C. Thomas. (1986).

Patty, F.A., *Patty's industrial hygiene and toxicology*. Vol. 2, 3rd ed. New York : John Wiley & Son. (1978).

PHARMACOLOGY AND TOXICOLOGY, VOL. 60, 1987, P. 280-283 [AP-023710 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=AP-023710>)]

AGENTS AND ACTIONS, VOL. 11, NO 5, 1981, P. 515-519 [AP-025648 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=AP-025648>)]

FOOD AND COSMETICS TOXICOLOGY, VOL. 14, 1976, P. 561-564 [AP-033932 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=AP-033932>)]

TOXICOLOGY AND APPLIED PHARMACOLOGY, VOL. 5, 1963, P. 163-167 [AP-033934 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=AP-033934>)]

Hansch, C. et Leo, A., *The log P database*. Claremont, Ca. : Pomona College. (1987).

La cote entre [] provient de la banque [Information SST \(https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/\)](https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/) du Centre de documentation de la CNESST.

ACIDE CITRIQUE EN SOLUTION AQUEUSE 40%

Identification

Description

Principaux synonymes

Noms français :

Acide citrique 40%
ACIDE CITRIQUE EN SOLUTION AQUEUSE 40%

Noms anglais :

Citric acid 40%
CITRIC ACID 40% IN AQUEOUS SOLUTION

Composition

Nom de l'ingrédient	No CAS	Concentration
Acide citrique (fiche-complete.aspx?no_produit=9795)	77-92-9	40 % P/P
Eau (fiche-complete.aspx?no_produit=12278)	7732-18-5	60 % P/P

Utilisation et sources d'émission

Additif alimentaire, agent de préservation alimentaire

Hygiène et sécurité

Apparence

Mise à jour : 1991-05-03

Liquide visqueux, incolore, inodore

Propriétés physiques

Mise à jour : 1991-05-03

État physique :	Liquide
Densité :	1,1709 g/ml à 20 °C
Solubilité dans l'eau :	Miscible
Densité de vapeur (air=1) :	Sans objet
Coefficient de partage (eau/huile) :	Sans objet
pH :	1,3 pH calculé
Limite de détection olfactive :	Sans objet

Techniques et moyens d'extinction

Mise à jour : 1994-05-15

Moyens d'extinction

Informations supplémentaires: Utiliser tous moyens d'extinction convenant aux matières environnantes.

Prévention

Réactivité

Mise à jour : 1994-05-15

Stabilité

Ce produit est stable.

Incompatibilité

Ce produit est incompatible avec ces substances: Le zinc, le cuivre, l'aluminium et leurs alliages; les agents oxydants, les agents réducteurs, les bases.

Produits de décomposition

Information non disponible

Manipulation 1

Mise à jour : 2015-04-16

L'onglet Réglementation informe des particularités réglementaires de ce produit dangereux. La manipulation doit être conforme aux dispositions de la [LSST](#) ([/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#LSST](#)) et de ses règlements, tel que le [RSST](#) ([/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSST](#)) (notamment la section X), le [RSSM](#) ([/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSSM](#)) et le [CSTC](#) ([/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CSTC](#)).
[Pour en savoir plus](#) ([/prevention/reptox/Pages/manipulation.aspx](#))

Porter un appareil de protection des yeux. Éviter tout contact avec la peau. Manipuler à l'abri des matières incompatibles.

Entreposage 1

Mise à jour : 2015-04-16

L'onglet Réglementation informe des particularités réglementaires de ce produit dangereux. L'entreposage doit être conforme aux dispositions de la [LSST](#) ([/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#LSST](#)) et de ses règlements, tel que le [RSST](#) ([/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSST](#)) (notamment la section X), le [RSSM](#) ([/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSSM](#)) et le [CSTC](#) ([/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CSTC](#)). Selon la situation, le chapitre Bâtiment du Code de sécurité

et le CNPI ([./prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CNPI](#)) peuvent également s'appliquer.
Pour en savoir plus... ([./prevention/reptox/Pages/entreposage.aspx](#))

Conserver dans un récipient hermétique. Entreposer à l'abri des matières incompatibles.

Fuites

Mise à jour : 1991-08-06

Couvrir de carbonate de sodium.
Nettoyer avec de l'eau.

Déchets

Mise à jour : 1991-08-06

Consulter le bureau régional du ministère de l'environnement.

Propriétés toxicologiques

Absorption ([./section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Absorption](#))

Mise à jour : 1991-08-29

Ce produit est absorbé par les voies digestives.

Irritation ([./section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Irritation](#)) et Corrosion ([./section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Corrosion](#))

Mise à jour : 2015-09-14

Ce produit est irritant pour les yeux. Il peut irriter les voies respiratoires et digestives.

Effets chroniques

Mise à jour : 1991-08-29

Par estimation: ingestion (forte dose): possibilité d'irritation locale et d'érosion dentaire.

Effets sur la reproduction ([./section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Reproduction \(Effets sur la\)](#))

Mise à jour : 2000-01-18

Aucune donnée concernant les effets sur la reproduction n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Données sur le lait maternel ([./section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Lait maternel \(Données sur le\)](#))

Mise à jour : 2000-01-18

Il n'y a aucune donnée concernant l'excrétion ou la détection dans le lait.

Effets cancérogènes ([./section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Cancérogène \(Effet\)](#))

Mise à jour : 2000-01-18

Aucune donnée concernant un effet cancérogène n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Dose létale 50 et concentration létale 50

Mise à jour : 1993-03-20

DL₅₀

Souris (Orale) : 12,6 g/kg
Rat (Orale) : 28,25 g/kg

Premiers secours

Premiers secours

Mise à jour : 1991-08-28

En cas d'inhalation des vapeurs ou des poussières, amener la personne dans un endroit aéré. Si elle ne respire pas, lui donner la respiration artificielle. Appeler un médecin.

Rincer abondamment les yeux avec de l'eau et consulter un médecin.

Rincer la peau avec beaucoup d'eau.

Retirer rapidement les vêtements contaminés.

En cas d'ingestion, faire boire de l'eau, ne pas faire vomir la personne, appeler un médecin.

Réglementation

Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) ([./simdut/](#))

Classification selon le SIMDUT 2015 - [Note au lecteur](#) ([./prevention/reptox/Pages/avis-lecteur-classification-simdut-2015.aspx](#))

Mise à jour : 2015-09-16

Lésions oculaires graves/irritation oculaire - Catégorie 2 2 3



Attention

Provoque une sévère irritation des yeux (H319)

Divulgaration des ingrédients (/prevention/reptox/simdut-2015/Pages/seuil-divulgation.aspx)

Références

- ▲1. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail [S-2.1, r. 13]*. Québec : Éditeur officiel du Québec. [RJ-510071 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RJ-510071>) (<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013>) (<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013>)]
- ▲2. Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, *CHEMINFO*, Hamilton, Ont. : Canadian Centre for Occupational Health and Safety (<http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html>) (<http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html>)
- ▲3. OECD, «Citric acid CAS N°: 77-92-9.» In: *OECD Screening Information Data Set (SIDS) for High Production Volume Chemicals*. London : UNEP Publications. (2001). (<http://www.inchem.org/documents/sids/sids/77929.pdf>) (<http://www.inchem.org/documents/sids/sids/77929.pdf>)

Autres sources d'information

Mark, H.F., Grayson, M. et Eckroth, D., *Kirk-Othmer encyclopedia of chemical technology*. 3rd ed. New York : Wiley. (1978-84). [RT-423004 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RT-423004>)]

Grant, W.M., *Toxicology of the eye : effects on the eyes and visual systems from chemicals, drugs, metals and minerals, plants, toxins and venoms; also, systemic side effects from eye medications*. 3rd. ed. Springfield (ILL) : Charles C. Thomas. (1986).

Patty, F.A., *Patty's industrial hygiene and toxicology*. Vol. 2, 3rd ed. New York : John Wiley & Son. (1978).

PHARMACOLOGY AND TOXICOLOGY, VOL. 60, 1987, P. 280-283 [AP-023710 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=AP-023710>)]

AGENTS AND ACTIONS, VOL. 11, NO 5, 1981, P. 515-519 [AP-025648 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=AP-025648>)]

La cote entre [] provient de la banque [Information SST \(https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/\)](https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/) du Centre de documentation de la CNESST.

Azote

Numéro CAS (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Numéro CAS) : 7727-37-9

Identification

Description

Numéro UN (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Numéro UN) : UN1066

Formule moléculaire brute (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Formule moléculaire brute) : N₂

Principaux synonymes

Noms français :

Azote
AZOTE (GAZ)

Noms anglais :

Nitrogen
NITROGEN GAS

Utilisation et sources d'émission

Atmosphère inerte

Hygiène et sécurité

Apparence

Mise à jour : 1990-04-11

Gaz incolore, inodore

Propriétés physiques

Mise à jour : 1990-04-11

État physique :	Gaz
Masse moléculaire :	28,01
Densité :	Sans objet
Solubilité dans l'eau :	> 0,017 g/l à 20 °C
Densité de vapeur (air=1) :	0,97
Point de fusion :	-209,86 °C
Point d'ébullition :	-195,8 °C
Tension de vapeur :	760 mm de Hg à 20 °C
Limite de détection olfactive :	Sans objet
Facteur de conversion (ppm->mg/m ³) :	1,146
Taux d'évaporation (éther=1) :	Sans objet

Inflammabilité et explosibilité

Mise à jour : 1994-05-15

Inflammabilité

Ce produit est ininflammable.

Données sur les risques d'incendie

Mise à jour : 1994-05-15

Point d'éclair :	Sans objet
T° d'auto-ignition :	Sans objet
Limite inférieure d'explosibilité :	Sans objet
Limite supérieure d'explosibilité :	Sans objet

Techniques et moyens d'extinction

Mise à jour : 1994-05-15

Moyens d'extinction

Informations supplémentaires: Utiliser tous moyens d'extinction convenant aux matières environnantes.

Techniques spéciales

Porter un appareil respiratoire autonome. Refroidir à grande eau les contenants exposés et les déplacer s'il n'y a pas de danger. Évacuer le personnel du lieu d'incendie.

Échantillonnage et surveillance biologique

Mise à jour : 2000-02-03

Échantillonnage des contaminants de l'air

Présentement, l'IRSST n'a pas de méthode d'analyse spécifique pour ce contaminant.

Prévention

Réactivité

Mise à jour : 1994-05-15

Stabilité
Ce produit est stable.

Incompatibilité
Ce produit est incompatible avec ces substances: Le lithium.

Produits de décomposition
Information non disponible

Manipulation

Mise à jour : 1990-04-11

Ventiler adéquatement sinon porter un appareil respiratoire approprié.

Entreposage

Mise à jour : 1990-04-11

Conserver dans un endroit bien ventilé.
Conserver à l'écart de toute source de chaleur.

Informations supplémentaires: Entreposer les bouteilles fermées, munies du chapeau protecteur de robinet.

Fuites

Mise à jour : 1990-04-11

Ouvrir les fenêtres.
Mettre une ventilation forcée.

Déchets

Mise à jour : 1990-04-11

Fermer la valve du cylindre et retourner au fournisseur.

Propriétés toxicologiques

Absorption (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Absorption) 1 2

Mise à jour : 2024-08-06

Ce produit est absorbé par les voies respiratoires.

Irritation (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Irritation) et Corrosion (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Corrosion) 1 2

Mise à jour : 2024-08-06

Ce produit n'est pas irritant mais il y a possibilité de gelure au contact du gaz liquéfié.

Effets aigus

Mise à jour : 2024-08-06

L'azote est un asphyxiant simple qui déplace l'oxygène de l'air. Les principaux symptômes associés à l'asphyxie simple sont des maux de tête, des nausées, des vertiges, de l'incoordination, des difficultés respiratoires, une perte de conscience et possiblement la mort par anoxie.

Effets chroniques

Mise à jour : 2024-08-06

Aucune donnée concernant les effets chroniques de ce produit n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées. Pour une évaluation complète des propriétés toxicologiques, veuillez vous référer aux autres sections de cette fiche.

Sensibilisation (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Sensibilisation)

Mise à jour : 2024-08-06

Aucune donnée concernant la sensibilisation respiratoire et cutanée n'a été retrouvée dans les sources documentaires consultées.

Effets sur le développement (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Développement (Effets sur le))

Mise à jour : 2009-05-01

Aucune donnée concernant un effet sur le développement n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Effets sur la reproduction (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Reproduction (Effets sur la))

Mise à jour : 2009-05-01

Aucune donnée concernant les effets sur la reproduction n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Données sur le lait maternel (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Lait maternel (Données sur le))

Mise à jour : 2009-05-01

Il n'y a aucune donnée concernant l'excrétion ou la détection dans le lait.

Effets cancérogènes (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Cancérogène (Effet))

Mise à jour : 2009-05-01

Aucune donnée concernant un effet cancérogène n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Effets mutagènes (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Mutagène (Effet))

Mise à jour : 2009-05-01

Aucune donnée concernant un effet mutagène in vivo ou in vitro sur des cellules de mammifères n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Premiers secours

Premiers secours

Mise à jour : 2024-08-06

Inhalation

En cas d'intoxication, appeler le Centre antipoison ou un médecin. En cas de difficultés respiratoires, administrer de l'oxygène s'ils le recommandent.

Note : L'administration d'oxygène nécessite une formation complémentaire tel qu'indiqué dans le manuel Secourisme en milieu de travail, produit par la CNESST..

Contact avec les yeux

En cas de gelure, appeler immédiatement le Centre antipoison ou un médecin.

Contact avec la peau

En cas de gelure, appliquer de l'eau tiède et consulter immédiatement un médecin.

Réglementation

Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST) 3

Mise à jour : 2007-11-23

Valeurs d'exposition admissibles des contaminants de l'air

Notations et remarques (/Pages/notations-remarques.aspx)

Asphyxiant simple

Horaire non conventionnel (/Pages/horaires-non-conventionnels.aspx)

Aucun (I-c)

Commentaires : Le pourcentage d'oxygène en volume dans l'air à tout poste de travail ne doit pas être inférieur à 19,5%, à la pression atmosphérique normale (RSST, S-2.1,R19.01, article 40).

Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) (/simdut/)

Classification selon le SIMDUT 2015 - Note au lecteur (/prevention/reptox/Pages/avis-lecteur-classification-simdut-2015.aspx)

Mise à jour : 2015-02-25

Gaz sous pression - Gaz comprimé 1

Asphyxiants simples - Catégorie 1 1 3



Attention

Contient un gaz sous pression; peut exploser sous l'effet de la chaleur (H280)
Peut déplacer l'oxygène et causer rapidement la suffocation

Divulgaration des ingrédients. (/prevention/reptox/simdut-2015/Pages/seuil-divulgation.aspx)

Règlement sur le transport des marchandises dangereuses (TMD) 5

Mise à jour : 2004-11-30

Classification



Numéro UN : UN1066

Classe 2.2 Gaz ininflammables, non toxiques et non corrosifs

Commentaires : Le UN1066 correspond à l'appellation réglementaire AZOTE COMPRIMÉ.
Le UN1977 correspond à l'appellatio réglementaire AZOTE LIQUIDE RÉFRIGÈRE, classé 2.2.

Références

▲1. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, *Documentation of the threshold limit values and biological exposure indices / Documentation of TLV's and BEI's*. 7th ed. Cincinnati, Ohio : ACGIH. (2001-). Publication #0100Doc. [RM-514008 (https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-514008)] http://www.acgih.org (http://www.acgih.org/)

▲1. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, *Documentation of the threshold limit values and biological exposure indices / Documentation of TLV's and BEI's*. 7th ed. Cincinnati, Ohio : ACGIH. (2001-). Publication #0100Doc. [RM-514008 (https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-514008)] http://www.acgih.org (http://www.acgih.org/)

▲2. Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, *CHEMINFO*, Hamilton, Ont. : Canadian Centre for Occupational Health and Safety http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html (http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html)

▲3. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail [S-2.1, r. 13]*. Québec : Éditeur officiel du Québec. [RJ-510071 (https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RJ-510071)] http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013 (http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013)

▲4. Nations-Unies, «Partie 4 - Dispositions relatives à l'utilisation des emballages et des citernes - Liste des instructions d'emballage.» In: *Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses - Règlement type - Dix-huitième édition révisée*. New-York, N.Y. : United Nations. (2013). ST/SG/AC.10/1/rev. 18 (Vol. II). [MO-026856 (https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=MO-026856)] http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev18/French/Rev18f_Volume2.pdf (http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev18/French/Rev18f_Volume2.pdf) http://www.unece.org/fr/trans/danger/publi/unrec/rev18/18files_f.html (http://www.unece.org/fr/trans/danger/publi/unrec/rev18/18files_f.html)

▲5. Canada. Ministère des transports, *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses*. Ottawa : Éditions du gouvernement du Canada. (2014). [RJ-410222 (https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RJ-410222)] http://www.tc.gc.ca/ra/tmd/clair-menu-497.htm (http://www.tc.gc.ca/ra/tmd/clair-menu-497.htm) http://www.tc.gc.ca/tmd/menu.htm (http://www.tc.gc.ca/tmd/menu.htm)

Autres sources d'information

American Conference of Governmental Industrial Hygienists, *2022 TLVs and BEIs with 7th edition documentation CD-ROM*. Cincinnati, OH : ACGIH. (2022). Publication 0111CD. [CD-120061 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=CD-120061>)] <http://www.acgih.org> (<http://www.acgih.org>)

Weast, R.C., Astle, M.J. et Beyer, W.H., *CRC handbook of chemistry and physics*. 69th ed., 1988-1989. Boca Raton (Fla.) : CRC Press. (1988).

Lenga, R.E., *The Sigma-Aldrich library of chemical safety data*. 2nd ed. Milwaukee : Sigma-Aldrich. (1988).

Sax, N.I., *Dangerous properties of industrial materials*. 7th ed. Toronto : Van Nostrand Reinhold. (1989). [RR-014005 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-014005>)]

Windholz, M., *The Merck index : an encyclopedia of chemicals, drugs, and biologicals*. 10th ed. Rahway (N.J.) : Merck. (1983). [RM-403001 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-403001>)]

Bretherick, L., *Handbook of reactive chemical hazards*. 3rd ed. London; Boston : Butterworth-Heinemann. (1985). [RS-415001 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RS-415001>)]

Air liquide. Division scientifique, *Encyclopédie des gaz / Gas encyclopaedia*, Amsterdam : Elsevier, 1976 [RS-403002 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RS-403002>)]

Braker, W. et Mossman, A.L., *Matheson gas data book*. Lundhurst, N.J. : Matheson. (1980). [RS-415003 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RS-415003>)]

International Labour Office, *Encyclopaedia of occupational health and safety* : A-K. Vol. 1, 3rd ed. Geneva : ILO. (1983). [RR-003002 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-003002>)]

Canutec. *Guide de premières mesures d'urgence*. Ottawa : Centre d'Édition du Gouvernement du Canada. (1986).

Lauwerys, R.R., *Toxicologie industrielle et intoxications professionnelles*. 2e éd. Paris : Masson. (1982). [MO-001959 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=MO-001959>)]

ANNUALS OF EMERGENCY MEDICINE, VOL. 11, NO. 10, (1982), P. 553-555 [AP-022724 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=AP-022724>)]

Material safety data sheets / Genium's Handbook of safety, health, and environmental data. Genium Publishing Corp. (1999-). <http://www.genium.com/hazmat/> (<http://www.genium.com/hazmat/>)

La cote entre [] provient de la banque [Information SST \(<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/>\)](https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/) du Centre de documentation de la CNESST.

Carbone, dioxyde de

Numéro CAS (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Numéro CAS) : 124-38-9

Identification

Description

Numéro UN (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Numéro UN) : UN1013

Formule moléculaire brute (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Formule moléculaire brute) : CO₂

Principaux synonymes

Noms français :

ACIDE CARBONIQUE (GAZ)
ANHYDRIDE CARBONIQUE
ANHYDRIDE CARBONIQUE (GAZ)
BIOXYDE DE CARBONE
CARBONE, BIOXYDE DE
Carbone, dioxyde de
CARBONIC ACID GAS
Dioxyde de carbone
DIOXYDE DE CARBONE (GAZ)

Noms anglais :

Carbon dioxide
CARBON DIOXIDE (GAS)
CARBONIC ANHYDRIDE

Utilisation et sources d'émission

Ce produit est utilisé dans plusieurs applications et dans différents secteurs d'activités, en voici quelques exemples :

- Réfrigération
- Boissons gazeuses
- Propulseur d'aérosol
- Intermédiaire chimique (carbonates, fibres synthétiques, p-xyène, etc.)
- Essais à basse température
- Extinction d'incendie
- Atmosphères inertes
- Traitement de l'eau
- Enrichissement de l'air dans les serres
- Fracturation et acidification des puits de pétrole
- Gaz de protection pour le soudage

Hygiène et sécurité

Apparence

Mise à jour : 2012-12-07

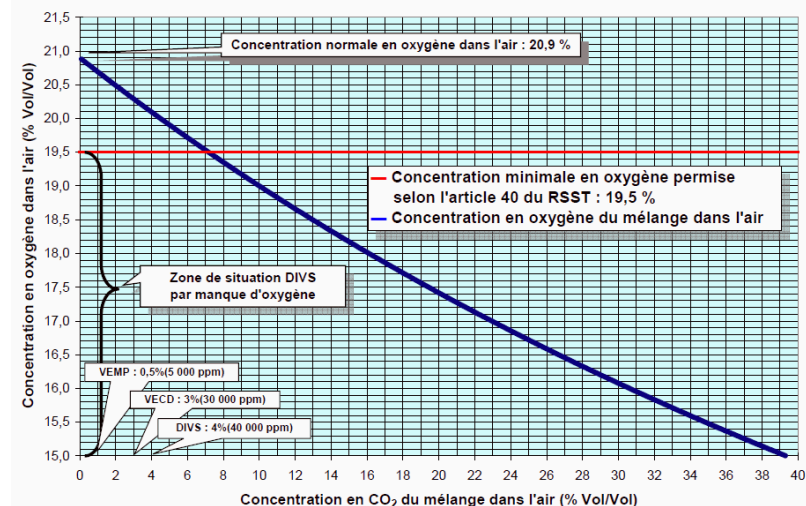
Gaz incolore, inodore

Caractéristiques de l'exposition (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Caractéristiques de l'exposition)

Mise à jour : 2012-12-07

Le dioxyde de carbone est un constituant naturellement présent dans l'air, toutefois à très haute concentration il peut causer l'asphyxie en déplaçant l'oxygène de l'air nécessaire à la respiration. Lorsque la concentration de dioxyde de carbone atteint 7,2 % (72 000 ppm), le taux d'oxygène dans l'air diminue à 19,5 %. Cette concentration correspond à la valeur définie à l'article 40 du RSST quant au pourcentage minimal d'oxygène en volume dans l'air, à tout poste de travail d'un établissement. Il est à noter que la concentration de 7,2 % (72 000) de dioxyde de carbone est supérieure à la VEMP 0,5 % (5 000 ppm), la VECD 3 % (30 000 ppm) et la DIVS 4 % (40 000 ppm).

Diminution de la concentration en oxygène
dans l'air (résultat du mélange) lors d'un apport constant en CO₂



Propriétés physiques

Mise à jour : 1997-04-03

État physique :	Gaz
Masse moléculaire :	44,01
Densité :	Sans objet
Solubilité dans l'eau :	1,64 g/l à 20 °C
Densité de vapeur (air=1) :	1,53
Point de fusion :	-78,5 °C
Point d'ébullition :	-78,49 °C
Tension de vapeur :	760 mm de Hg (101 kPa) à 20 °C
pH :	3,7 solution aqueuse saturée
Limite de détection olfactive :	Sans objet
Facteur de conversion (ppm->mg/m³) :	1,8
Taux d'évaporation (éther=1) :	Sans objet

Inflammabilité et explosibilité

Mise à jour : 1994-05-15

Inflammabilité
Ce produit est ininflammable.

Explosibilité
Ce produit n'est pas explosif

Données sur les risques d'incendie

Mise à jour : 1994-05-15

Point d'éclair :	Sans objet
T° d'auto-ignition :	Sans objet
Limite inférieure d'explosibilité :	Sans objet
Limite supérieure d'explosibilité :	Sans objet

Techniques et moyens d'extinction

Mise à jour : 1994-05-15

Moyens d'extinction
Informations supplémentaires: Utiliser tous moyens d'extinction convenant aux matières environnantes.

Techniques spéciales
Porter un appareil respiratoire autonome. Refroidir à grande eau les contenants exposés et les déplacer s'il n'y a pas de danger. Évacuer le personnel du lieu d'incendie.

Produits de combustion (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Produits de combustion)

Mise à jour : 1994-05-15

Sans objet

Échantillonnage et surveillance biologique 2

Mise à jour : 1999-12-22

Échantillonnage des contaminants de l'air

Se référer à la méthode d'analyse 34-B de l'IRSST.

Pour obtenir la description de cette méthode, consulter le « *Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail* » ou le site Web de l'IRSST à l'adresse suivante:

<http://www.irsst.qc.ca/-RSST124-38-9.html> (<http://www.irsst.qc.ca/-RSST124-38-9.html>)

Des tubes colorimétriques pour le dioxyde de carbone peuvent être utilisés pour une évaluation rapide du niveau d'exposition.

Prévention

Mesures de protection 3

Mise à jour : 2001-07-19

La *Loi sur la santé et la sécurité du travail* vise l'élimination des dangers à la source. Lorsque des mesures d'ingénierie et les modifications de méthode de travail ne suffisent pas à réduire l'exposition à cette substance, le port d'équipement de protection individuelle peut s'avérer nécessaire. Ces équipements de protection doivent être conformes à la réglementation.

Voies respiratoires
Porter un appareil de protection respiratoire si la concentration dans le milieu de travail est supérieure à la VEMP (5 000 ppm ou 9 000 mg/m³) ou à la VECD (30 000 ppm ou 54 000 mg/m³).

Peau
Porter un appareil de protection de la peau. La sélection d'un équipement de protection de la peau dépend de la nature du travail à effectuer.

Yeux
Porter un appareil de protection des yeux s'il y a risque d'éclaboussures. La sélection d'un protecteur oculaire dépend de la nature du travail à effectuer et, s'il y a lieu, du type d'appareil de protection respiratoire utilisé.

Équipements de protection 4

Mise à jour : 2001-07-19

Équipements de protection des voies respiratoires

Les équipements de protection respiratoire doivent être choisis, ajustés, entretenus et inspectés conformément à la réglementation. NIOSH recommande les appareils de protection respiratoire suivants selon les concentrations dans l'air :

Entrée (planifiée ou d'urgence) dans une zone où la concentration est inconnue ou en situation de DIVS.

Tout appareil de protection respiratoire autonome muni d'un masque complet fonctionnant à la demande à la pression ou tout autre fonctionnant à surpression (pression positive).

Tout appareil de protection respiratoire à approvisionnement d'air muni d'un masque complet fonctionnant à la demande à pression ou tout autre fonctionnant à surpression (pression positive) accompagné d'un appareil de protection respiratoire autonome auxiliaire fonctionnant à la demande à pression ou de tout autre appareil fonctionnant à surpression (pression positive).

Évacuation d'urgence

Tout appareil de protection respiratoire autonome approprié pour l'évacuation.

Jusqu'à 40 000

Tout appareil de protection respiratoire à approvisionnement d'air.

Tout appareil de protection respiratoire autonome muni d'un masque complet.

Réactivité

Mise à jour : 1994-05-15

Stabilité
Ce produit est stable.

Incompatibilité
Ce produit est incompatible avec ces substances: Forme de l'acide carbonique lorsque dissous dans l'eau.

Produits de décomposition
Décomposition thermique (décomposé à plus de 1700 degrés Celsius): monoxyde de carbone, oxygène.

Manipulation 3 5 6

Mise à jour : 1996-01-31

L'exposition à ce produit requiert de la formation et de l'information préalables. Prendre connaissance des renseignements inscrits sur l'étiquette et la fiche de données de sécurité avant de manipuler ce produit.

La manipulation d'un produit doit être conforme aux dispositions de la LSST (<http://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#LSST>) et de ses règlements, tels que le RSST (<http://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSST>), le RSSM (<http://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSSM>) et le CSTC (<http://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CSTC>). *Pour en savoir plus* (<http://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/Pages/manipulation.aspx>).

La mise en place de mesures de prévention des dangers liés à la manipulation des produits utilisés en milieu de travail doit se faire selon une démarche hiérarchisée comprenant les étapes suivantes : l'élimination à la source, le remplacement, le contrôle technique, la sensibilisation à la présence du risque (alarme sonore ou visuelle), les mesures administratives et les équipements de protection individuelle. Dans une perspective de prévention, la CNESST a développé un outil (<http://www.cnesst.gouv.qc.ca/Publications/200/Documents/DC200-418web.pdf#page=26>) pratique qui vise à aider les milieux de travail à identifier, corriger et contrôler les risques pouvant affecter la santé et la sécurité des travailleurs.

Manipuler dans un endroit bien ventilé. Les bouteilles de gaz comprimés ne doivent pas subir de chocs violents et il ne faut jamais utiliser une bouteille endommagée. Elles doivent être attachées debout ou retenues dans un chariot lorsqu'elles sont utilisées.

Entreposage 3 5 6

Mise à jour : 1996-01-31

L'onglet Réglementation informe des particularités réglementaires de ce produit dangereux. L'entreposage doit être conforme aux dispositions de la LSST (<http://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#LSST>) et de ses règlements, tels que le RSST (<http://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSST>) (notamment les sections VII et X), le RSSM (<http://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSSM>) et le CSTC (<http://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CSTC>). Selon la situation, le chapitre Bâtiment du Code de sécurité et le CNPI (<http://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CNPI>) peuvent également s'appliquer. *Pour en savoir plus* (<http://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/Pages/entreposage.aspx>).

Conserver dans un endroit bien ventilé, à l'écart de toute source de chaleur. Informations supplémentaires: Entreposer les bouteilles fermées, munies du chapeau protecteur de robinet.

Fuites

Mise à jour : 1996-01-31

Mettre une ventilation forcée.
Laisser échapper le gaz dans l'atmosphère.

Déchets

Mise à jour : 1996-01-31

Fermer la valve du cylindre et retourner au fournisseur.

Propriétés toxicologiques

Absorption (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Absorption) 7 8

Mise à jour : 2017-08-24

Ce produit est absorbé par les voies respiratoires.

Irritation (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Irritation) et Corrosion (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Corrosion) 9

10

Mise à jour : 2017-08-24

Ce produit n'est pas irritant mais il y a possibilité de gelure au contact du gaz liquéfié.

Effets aigus 8 9 10 11 12 13 14

Mise à jour : 2017-08-24

L'exposition à 20 000 ppm (2 %) pour une brève période ne devrait pas causer de symptômes. Des volontaires ont été exposés au dioxyde de carbone pour une courte période. Une augmentation de l'amplitude respiratoire a été observée à la suite d'une exposition à 3,3 ou 5,4 % de dioxyde de carbone pendant 15 minutes. À 7,5 %, de la dyspnée, une augmentation du pouls, des maux de tête, des étourdissements, de la sudation, de la désorientation et des distorsions visuelles apparaissent.

Une exposition de quelques minutes à 10 % peut causer des troubles visuels (photophobie, mouvements anormaux des yeux, réduction du champ visuel et dommages à la rétine) et des difficultés respiratoires. D'autres symptômes tels des tremblements, la sudation, une augmentation de la pression sanguine et une perte de conscience peuvent également être observés chez certains sujets. À plus forte concentration (autour de 20 % ou plus), le dioxyde de carbone peut entraîner une perte de conscience, un coma profond (avec ou sans convulsions) et la mort. Bien que le dioxyde de carbone soit souvent rapporté comme étant un asphyxiant simple, les concentrations mentionnées ci-haut ne sont pas assez importantes pour déplacer suffisamment d'oxygène et causer de tels effets. Ces derniers sont plutôt attribuables aux propriétés intrinsèques du produit.

À des concentrations se situant autour de 50 % ou plus, il n'est pas possible de déterminer si la mort est causée par les effets toxiques du dioxyde de carbone ou par le manque d'oxygène dans l'air (ou une combinaison).

Les effets néfastes du dioxyde de carbone peuvent être exacerbés par l'activité physique. Par exemple, une exposition à 20 000 ppm (2 %) pendant plusieurs heures provoque des maux de tête et de la dyspnée lors d'un effort léger.

Effets chroniques 8 9 10 11 12 14

Mise à jour : 2017-08-24

Les données concernant les effets de l'exposition répétée au dioxyde de carbone sont rares. L'exposition de volontaires à 1-1,5 % pendant 42 à 44 jours a causé de l'acidose métabolique réversible.

Des observations ont été effectuées dans des sous-marins lors de la seconde Guerre mondiale. Les travailleurs y étaient exposés à des concentrations de dioxyde de carbone de l'ordre de 3 %. On a observé des rougeurs de la peau, des problèmes circulatoires à l'effort, une diminution de la pression sanguine, une diminution de la consommation d'oxygène et une diminution de l'attention. Cependant, la concentration en oxygène était passablement sous la normale, soit de 15 à 17 %. De plus, il y avait possiblement co-exposition à d'autres substances. Ces observations n'ont pas été rapportées depuis.

Sensibilisation (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Sensibilisation)

Mise à jour : 2017-08-24

Aucune donnée concernant la sensibilisation respiratoire et cutanée n'a été retrouvée dans les sources documentaires consultées.

Effets sur le développement (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Développement (Effets sur le)) 15 16 17 18 19 20 21

Mise à jour : 1997-05-20

Les données ne permettent pas de faire une évaluation adéquate des effets sur le développement.

Effets sur la reproduction (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Reproduction (Effets sur la)) 22 23 24

Mise à jour : 2003-02-25

Les données ne permettent pas de faire une évaluation adéquate des effets sur la reproduction.

Données sur le lait maternel (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Lait maternel (Données sur le))

Mise à jour : 2001-06-01

Il n'y a aucune donnée concernant l'excrétion ou la détection dans le lait.

Effets cancérogènes (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Cancérogène (Effet))

Mise à jour : 2000-05-11

Aucune donnée concernant un effet cancérogène n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Justification des effets 2

Aucune conclusion ne peut être tirée d'une étude incomplète effectuée chez des souris ayant eu un contact cutané répété avec du dioxyde de carbone sous forme solide.

Effets mutagènes (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Mutagène (Effet))

Mise à jour : 2000-05-11

Aucune donnée concernant un effet mutagène in vivo ou in vitro sur des cellules de mammifères n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Dose létale 50 et concentration létale 50

Mise à jour : 2019-11-12

Commentaires (Dose et concentration létale)

Aucune valeur de CL50 n'a été trouvée dans la littérature consultée. Toutefois, la valeur d'exposition de courte durée (VECD) indiquée au Règlement sur la santé et la sécurité du travail pour le dioxyde de carbone étant de 30 000 ppm, il est probable que la CL50 de ce produit soit supérieure à 30 000 ppm (> 3 %).

Vous pouvez également consulter le produit [dioxyde de carbone \(solide\)](https://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=86967&no_seq=1) (https://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=86967&no_seq=1).

Premiers secours

Premiers secours

Mise à jour : 2017-08-24

Inhalation
En cas d'intoxication, appeler le Centre antipoison ou un médecin. En cas de difficultés respiratoires, administrer de l'oxygène s'ils le recommandent. Note : L'administration d'oxygène nécessite une formation complémentaire tel qu'indiqué dans le manuel Secourisme en milieu de travail, produit par la CSST.

Contact avec les yeux
Rincer abondamment les yeux avec de l'eau pendant 5 minutes ou jusqu'à ce que le produit soit éliminé. Enlever les lentilles cornéennes s'il est possible de le faire facilement. Si l'irritation persiste, consulter un médecin.

Contact avec la peau
En cas de gelure, appliquer de l'eau tiède et consulter immédiatement un médecin.

Réglementation

Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST) 3

Mise à jour : 1999-11-01

Valeurs d'exposition admissibles des contaminants de l'air

Valeur d'exposition moyenne pondérée (VEMP) :

5 000 ppm 9 000 mg/m³

Valeur d'exposition de courte durée (VECD) :

30 000 ppm 54 000 mg/m³

Horaire non conventionnel (/Pages/horaires-non-conventionnels.aspx)

Aucun (I-C)

Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) (/simdut/)

Classification selon le SIMDUT 2015 - Note au lecteur (/prevention/reptox/Pages/avis-lecteur-classification-simdut-2015.aspx)

Mise à jour : 2022-12-16

Gaz sous pression - Gaz liquéfié 25



Attention

Contient un gaz sous pression; peut exploser sous l'effet de la chaleur (H280)
Divulgarion des ingrédients (/prevention/reptox/simud-2015/Pages/seuil-divulgation.aspx)

Règlement sur le transport des marchandises dangereuses (TMD) 26

Mise à jour : 2004-11-30
Classification



Numéro UN : UN1013

Classe 2.2 Gaz inflammables, non toxiques et non corrosifs

Commentaires : Le UN1013 correspond à l'appellation réglementaire DIOXYDE DE CARBONE.
Le UN2187 correspond à l'appellation réglementaire DIOXYDE DE CARBONE LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ, classé 2.2.

Références

▲1. Cairelli, S.G., Ludwig, H.R. et Whalen, J.J., *Documentation for immediately dangerous to life or health concentrations (IDLHS)*. Cincinnati (OH) : NIOSH. (1994). PB-94-195047. [RM-515102 (<https://www.centreddoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-515102>)] <http://www.cdc.gov/niosh/idlh/intridl4.html> (<http://www.cdc.gov/niosh/idlh/intridl4.html>)

▲2. Drolet, D. et Beauchamp, G. *Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail*. Études et recherches / Guide technique, 8ème éd. revue et mise à jour. Montréal : IRSST. (2012). T-06. [MO-220007 (<https://www.centreddoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=MO-220007>)] <http://www.irsst.qc.ca> (<http://www.irsst.qc.ca>)
<https://www.irsst.qc.ca/publications-et-outils/publication/i/384/n/guide-d-echantillonnage-des-contaminants-de-l-air-en-milieu-de-travail> (<https://www.irsst.qc.ca/publications-et-outils/publication/i/384/n/guide-d-echantillonnage-des-contaminants-de-l-air-en-milieu-de-travail>)

▲3. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* [S-2.1, r. 13]. Québec : Éditeur officiel du Québec. [RJ-510071 (<https://www.centreddoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RJ-510071>)] <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013> (<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013>)

▲3. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* [S-2.1, r. 13]. Québec : Éditeur officiel du Québec. [RJ-510071 (<https://www.centreddoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RJ-510071>)] <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013> (<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013>)

▲4. National Institute for Occupational Safety and Health. *NIOSH pocket guide to chemical hazards*. 3 ed. Cincinnati, Ohio : NIOSH. (2007). [RM-514001 (<https://www.centreddoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-514001>)] <https://www.cdc.gov/niosh/npg/default.html> (<https://www.cdc.gov/niosh/npg/default.html>)

▲5. National Fire Protection Association et Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec. *NFPA 30 : Code des liquides inflammables et combustibles*. 1996. Sainte-Foy : Publications du Québec; CSST. (1996). [NO-006762 (<https://www.centreddoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=NO-006762>)] <http://www.nfpa.org> (<http://www.nfpa.org>)
<http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=17&file=978-2-551-19787-3.pdf&type2=35> (<http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=17&file=978-2-551-19787-3.pdf&type2=35>)

▲6. Stalker, R.D. et al., *Recommended practice on static electricity*. Quincy, Ma : NFPA. (2024). NFPA: 77-2024. [NO-017610 (<https://www.centreddoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=NO-017610>)]

▲7. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, *2022 TLVs and BEIs with 7th edition documentation CD-ROM*. Cincinnati, OH : ACGIH. (2022). Publication 0111CD. [CD-120061 (<https://www.centreddoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=CD-120061>)] <http://www.acgih.org> (<http://www.acgih.org>)

▲8. Lauwerys, R.R., *Toxicologie industrielle et intoxications professionnelles*. 4ème éd. Paris : Masson. (1999).

▲9. Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, *CHEMINFO*, Hamilton, Ont. : Canadian Centre for Occupational Health and Safety <http://ccinforeb.ccohs.ca/cheminfo/search.html> (<http://ccinforeb.ccohs.ca/cheminfo/search.html>)

▲10. France. Institut national de recherche et de sécurité. *Fiche toxicologique no 238 : Dioxyde de carbone*. Cahiers de notes documentaires. Paris : INRS. (2005). [RE-005509 (<https://www.centreddoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RE-005509>)] <http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html> (<http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html>)
http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refNRS=FICHETOX_238 (http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refNRS=FICHETOX_238)

▲11. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, *Documentation of the threshold limit values and biological exposure indices / Documentation of TLVs and BEIs*. 7th ed. Cincinnati, Ohio : ACGIH. (2001-). Publication #0100Doc. [RM-514008 (<https://www.centreddoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-514008>)] <http://www.acgih.org> (<http://www.acgih.org>)

▲12. Bingham, E., Cochrane, B. et Powell, C.H., *Patty's toxicology*. A Wiley-Interscience publication, 5ème éd. New York (NY) : John Wiley & Sons. (2001). [RM-214008 (<https://www.centreddoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-214008>)]

▲13. IFA-Gestis, *Information system on hazardous substances of the German Social Accident Insurance*. Sankt Augustin, Germany : Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA). <https://www.dguv.de/ifa/gestis/gestis-stoffdatenbank/index-2.jsp> (<https://www.dguv.de/ifa/gestis/gestis-stoffdatenbank/index-2.jsp>)

▲14. Harper, P., *Assessment of the major hazard potential of carbon dioxide (CO2)*. Health and Safety Executive (HSE). (2011). <http://www.hse.gov.uk/carboncapture/assets/docs/major-hazard-potential-carbon-dioxide.pdf> (<http://www.hse.gov.uk/carboncapture/assets/docs/major-hazard-potential-carbon-dioxide.pdf>)

▲15. Schardein, J.L., *Chemically induced birth defects*. 2nd ed., rev. and expanded. New York : Dekker. (1993).

▲16. Parish, H.M., «Effect of heat and CO2 on pregnant rats and their offspring», *Teratology*, 24, 2, 1981, 45A [AP-051145 (<https://www.centreddoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=AP-051145>)]

▲17. Weaver, T.E. et Scott, W.J., «Acetazolamide teratogenesis: association of maternal respiratory acidosis and electroactivity in C57BL/6J mice», *Teratology*, 30, 1984, 187-193 [AP-051147 (<https://www.centreddoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=AP-051147>)]

▲18. Storch, G. et Layton, W.M., «The role of hypercapnia in acetazolamide teratogenesis», *Experientia*, 27, 1971, 534-535 [AP-028088 (<https://www.centreddoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=AP-028088>)]

▲19. Haring, O.M. et Polli, J.F., «Experimental production of cardiac malformations», *Archives of pathology*, 64, 1957, 290-296 [AP-051197 (<https://www.centreddoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=AP-051197>)]

▲20. Hellegers, A.E. et al., «Oxygen and carbon dioxide transfer across the Rhesus monkey placenta (Macaca Mulatta)», *American journal of obstetrics and gynecology*, 88, 1, 1964, 22-31 [AP-032750 (<https://www.centreddoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=AP-032750>)]

▲21. Shepard, T.H., *Catalog of teratogenic agents*. 9th ed. Baltimore : The John Hopkins University Press. (1998). [RM-515003 (<https://www.centreddoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-515003>)]

▲22. Mukherjee, D.P. et Singh, S.P., «Effect of increased carbon dioxide in inspired air on the morphology of spermatozoa», *Journal of Reproduction and Fertility*, 13, 1967, 165-167 [AP-028090 (<https://www.centreddoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=AP-028090>)]

▲23. Vandemark, N.L., Schanbacher, B.D. et Gomes, W.R., «Alterations in testes of rats exposed to elevated atmospheric carbon dioxide», *Journal of Reproduction and Fertility*, 28, 1972, 457-459 [AP-028091 (<https://www.centreddoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=AP-028091>)]

▲24. Weaver, T.E. et Scott, W.J., «Acetazolamide teratogenesis: interaction of maternal metabolic and respiratory acidosis in the induction of electroactivity in C57BL/6J mice», *Teratology*, 30, 1984, 195-202 [AP-028107 (<https://www.centreddoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=AP-028107>)]

▲25. Nations-Unies, «Partie 4 - Dispositions relatives à l'utilisation des emballages et des citernes - Liste des instructions d'emballage.» In: *Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses - Règlement type - Dix-huitième édition révisée*. New-York, N.Y. : United Nations. (2013). ST/SG/AC.10/1/rev. 18 (Vol. II). [MO-026856 (<https://www.centreddoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=MO-026856>)] http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev18/French/Rev18_Volume2.pdf (http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev18/French/Rev18_Volume2.pdf)
http://www.unece.org/fr/trans/danger/publi/unrec/rev18/18files_f.html (http://www.unece.org/fr/trans/danger/publi/unrec/rev18/18files_f.html)

▲26. Canada. Ministère des transports, *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses*. Ottawa : Éditions du gouvernement du Canada. (2014). [RJ-410222 (<https://www.centreddoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RJ-410222>)] <http://www.tc.gc.ca/ra/tmd/clair-menu-497.htm> (<http://www.tc.gc.ca/ra/tmd/clair-menu-497.htm>)
<http://www.tc.gc.ca/tmd/menu.htm> (<http://www.tc.gc.ca/tmd/menu.htm>)

Autres sources d'information

National Institute for Occupational Safety and Health, *NIOSH pocket guide to chemical hazards*. 3 ed. Cincinnati, Ohio : NIOSH. (2007). [RM-514001 (<https://www.centreddoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-514001>)] <https://www.cdc.gov/niosh/npg/default.html> (<https://www.cdc.gov/niosh/npg/default.html>)

Weast, R.C., Astle, M.J. et Beyer, W.H., *CRC handbook of chemistry and physics*. 69th ed., 1988-1989. Boca Raton (Fla.) : CRC Press. (1988).

National Fire Protection Association, *Fire protection guide on hazardous materials*. 9th ed. Quincy, Mass. : NFPA. (1986). <http://www.nfpa.org/> (<http://www.nfpa.org/>)

Lenga, R.E., *The Sigma-Aldrich library of chemical safety data*. 2nd ed. Milwaukee : Sigma-Aldrich. (1988).

Bretherick, L., *Handbook of reactive chemical hazards*. 3rd ed. London; Boston : Butterworth-Heinemann. (1985). [RS-415001 (<https://www.centreddoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RS-415001>)]

Air liquide, Division scientifique, *Encyclopédie des gaz / Gas encyclopaedia*, Amsterdam : Elsevier, 1976 [RS-403002 (<https://www.centreddoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RS-403002>)]

Braker, W. et Mossman, A.L., *Matheson gas data book*. Lundhurst, N.J. : Matheson. (1980). [RS-415003 (<https://www.centreddoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RS-415003>)]

Canutec. *Guide de premières mesures d'urgence*. Ottawa : Centre d'Édition du Gouvernement du Canada. (1986).

National Institute for Occupational Safety and Health, *Occupational exposure to carbon dioxide*. Criteria for a recommended standard / NIOSH. Cincinnati, Ohio : NIOSH. (1976). NIOSH 76-194 / PB266597. [MO-000976 (<https://www.centreddoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=MO-000976>)]

Material safety data sheets / Genium's Handbook of safety, health, and environmental data. Genium Publishing Corp. (1999-). <http://www.genium.com/hazmat/> (<http://www.genium.com/hazmat/>)

National Institute for Occupational Safety and Health et États-Unis. Occupational Safety and Health Administration, *Occupational health guidelines for chemical hazards*. Vol. 1. Cincinnati : Centers for Disease Control. (1981-). DHSS-NIOSH 81-123. [RR-015002 (<https://www.centreddoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-015002>)] <http://www.cdc.gov/niosh/docs/81-123/> (<http://www.cdc.gov/niosh/docs/81-123/>)

International Technical Information Institute, *Toxic and hazardous : industrial chemicals safety manual for handling and disposal with toxicity and hazard data*. Japon : ITII. (1982). [RM-514003 (<https://www.centreddoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-514003>)]

Grote, W., «Störung der embryonalentwicklung bei erhöhtem CO2-und O2 -partialdruck und bei unterdruck.» *Zeitschrift fuer morphologie und anthropologie*. Vol. 56, no. 3, p. 165-194. (1965). [AP-028089 (<https://www.centreddoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=AP-028089>)]

Storch, G. et Layton, W.M., «The role of hypercapnia in acetazolamide teratogenesis.» *Experientia*. Vol. 27, p. 534-535. (1971). [AP-028088 (<https://www.centreddoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=AP-028088>)]

Harbison, R.D., *Hamilton and Hardy's industrial toxicology*. 5th ed. St-Louis, MI : Mosby. (1998). [RM-514014 (<https://www.centreddoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-514014>)]

La cote entre [] provient de la banque Information SST (<https://www.centreddoc.cnesst.gouv.qc.ca/>) du Centre de documentation de la CNEST.

Numéro CAS (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Numéro CAS) : 68334-30-5

Identification

Description

Numéro UN (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Numéro UN) : UN1202

Principaux synonymes

Noms français :

Carburant diesel
Diesel
Diesel (carburant) [68334-30-5], (en hydrocarbures totaux)
Diésel
Essence diésel

Noms anglais :

Diesel
DIESEL FUEL OIL
Diesel fuel [68334-30-5], as total hydrocarbons
DIESEL OIL (PETROLEUM)
FUEL DIESEL
FUEL OIL
PETROLEUM PRODUCTS, DIESEL OIL

Commentaires 1

Ce produit est un mélange complexe d'hydrocarbures obtenu par la distillation du pétrole brut. Il est constitué d'hydrocarbures ayant un nombre de carbone majoritairement compris entre C9 et C20, et possédant un point d'ébullition compris approximativement entre 163 °C et 357 °C (325 °F et 575 °F).

Utilisation et sources d'émission

Carburant ou combustible

Hygiène et sécurité

Apparence

Mise à jour : 1987-03-16

Liquide transparent, ambre à odeur d'hydrocarbure

Propriétés physiques

Mise à jour : 2011-10-03

État physique : Liquide

Point d'ébullition : Voir la section "commentaires"

Inflammabilité et explosibilité

Mise à jour : 1994-05-15

Inflammabilité

Ce produit est inflammable dans les conditions suivantes:
Peut s'enflammer s'il est exposé à une source d'ignition.

Données sur les risques d'incendie 2

Mise à jour : 2011-09-30

Point d'éclair : 38 °C Coupelle fermée (méthode non rapportée)
Autre(s) valeur(s) : Voir la section "commentaires"

T° d'auto-ignition : 177 °C

Limite inférieure d'explosibilité : 1,3% à 25 °C

Limite supérieure d'explosibilité : 6% à 25 °C

Techniques et moyens d'extinction

Mise à jour : 1994-05-15

Moyens d'extinction

Informations supplémentaires: Mousse, agents chimiques secs, dioxyde de carbone.

Techniques spéciales

Isoler l'incendie et évacuer le personnel de la zone immédiate de l'incendie. Protéger les équipements environnants en les arrosant d'eau froide sous forme d'eau pulvérisée.

Commentaires 3 4 5

Mise à jour : 2011-09-30

Au Québec, le Règlement sur les produits pétroliers [P-30.01, r. 1] définit un «carburant diesel» comme étant un distillat moyen du pétrole destiné à servir de carburant dans les moteurs à allumage par compression.

Étant donné la composition variable du carburant diesel, il est recommandé de consulter la fiche signalétique du fournisseur pour obtenir les valeurs concernant les propriétés physico-chimiques, le point d'éclair et les limites d'inflammabilité.

Les articles 8 et 9 du Règlement sur les produits pétroliers [P-30.01, r. 1] prévoient, notamment que :

le carburant diesel de type 1 doit respecter la norme CAN/CGSB-3.6-2000 «Carburant diesel à teneur régulière en soufre» de l'Office des normes générales du Canada

les carburants diesels de types 2 et 3 doivent respecter la norme CAN/CGSB-3.517-2000 «Carburant diesel à faible teneur en soufre pour véhicules automobiles» de l'Office des normes générales du Canada.

Selon les normes CAN/CGSB-3.6-2000 et CAN/CGSB-3.517-2000 le point d'éclair minimal des carburants diesels visés est de 40 °C.

Le point d'ébullition varie de 150 °C à 400 °C selon la définition de "carburant diesel" présentée dans ces deux normes.

Prévention

Mesures de protection [6](#)

Mise à jour : 2022-03-25

La *Loi sur la santé et la sécurité du travail* vise l'élimination des dangers à la source. Lorsque des mesures d'ingénierie et les modifications des méthodes de travail ne suffisent pas à réduire l'exposition à cette substance, le port d'équipement de protection individuelle peut s'avérer nécessaire. Les équipements de protection doivent être conformes à la réglementation.

Voies respiratoires

Porter un appareil de protection respiratoire si la concentration dans le milieu de travail est supérieure à la VEMP (100 mg/m³).

Peau

Porter un équipement de protection de la peau. La sélection d'un tel équipement dépend de la nature du travail à effectuer.

Yeux

Porter un équipement de protection des yeux s'il y a risque d'éclaboussures. La sélection d'un protecteur oculaire dépend de la nature du travail à effectuer et, s'il y a lieu, du type d'appareil de protection respiratoire utilisé.

Réactivité

Mise à jour : 1994-05-15

Stabilité

Ce produit est instable dans les conditions suivantes: Lorsque chauffé jusqu'à sa combustion, le produit émet des gaz toxiques de monoxyde de carbone et de dioxyde de carbone.

Incompatibilité

Ce produit est incompatible avec ces substances: Les agents oxydants forts.

Produits de décomposition

Information non disponible

Manipulation [6](#) [7](#) [8](#)

Mise à jour : 2015-04-14

L'onglet Réglementation informe des particularités réglementaires de ce produit dangereux. La manipulation doit être conforme aux dispositions de la [LSST \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#LSST\)](#) et de ses règlements, tel que le [RSST \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSST\)](#) (notamment les sections VII et X), le [RSSM \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSSM\)](#) et le [CSTC \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CSTC\)](#). *Pour en savoir plus*, [\(/prevention/reptox/Pages/manipulation.aspx\)](#)

Éviter tout contact avec la peau. Porter un appareil de protection des yeux et, en cas de ventilation insuffisante, un appareil respiratoire approprié. L'appareillage doit être mis à la masse.

Entreposage [6](#) [7](#) [8](#)

Mise à jour : 2015-04-14

L'onglet Réglementation informe des particularités réglementaires de ce produit dangereux. L'entreposage doit être conforme aux dispositions de la [LSST \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#LSST\)](#) et de ses règlements, tel que le [RSST \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSST\)](#) (notamment les sections VII et X), le [RSSM \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSSM\)](#) et le [CSTC \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CSTC\)](#). Selon la situation, le chapitre Bâtiment du Code de sécurité et le [CNPI \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CNPI\)](#) peuvent également s'appliquer. *Pour en savoir plus*, [\(/prevention/reptox/Pages/entreposage.aspx\)](#)

Conserver les contenants dans un endroit détaché sous contrôle d'incendie. Mettre les contenants à la masse, dans un endroit frais et bien ventilé. Conserver à l'écart des matières oxydantes et de toute source d'ignition.

Fuites

Mise à jour : 1987-03-16

Absorber avec du papier, du sable ou de la sciure de bois. Mettre dans un contenant hermétique.

Déchets

Mise à jour : 1987-03-16

Consulter le bureau régional du ministère de l'environnement.

Propriétés toxicologiques

Absorption ([/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Absorption](#)) [9](#) [10](#)

Mise à jour : 2019-03-29

En milieu de travail, le diesel est principalement absorbé par les voies respiratoires. Ce produit est également absorbé par la peau et les voies digestives.

Irritation ([/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Irritation](#)) et Corrosion ([/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Corrosion](#)) [10](#)

[11](#) [12](#)

Mise à jour : 2019-03-29

Ce produit cause l'irritation de la peau et peut causer une faible irritation des yeux.

À la suite d'un contact répété ou prolongé, ce produit exerce une action dégraissante sur la peau. Il peut causer des rougeurs, de la desquamation et des fissurations.

Effets aigus [9](#) [10](#) [12](#)

Mise à jour : 2019-03-29

L'inhalation des vapeurs peut causer une dépression du système nerveux central se traduisant par des maux de tête, des nausées, des étourdissements, une sensation d'ébriété, de la fatigue et de la somnolence.

Une insuffisance rénale a été rapporté chez un travailleur ayant inhalé des vapeurs de diesel durant dix jours.

En cas d'ingestion, ce produit pourrait être aspiré et provoquer une atteinte pulmonaire.

Effets chroniques [9](#) [10](#) [12](#) [13](#) [14](#)

Mise à jour : 2019-03-29

Des travailleurs ont développé des dommages rénaux après avoir lavé leurs bras ou leurs cheveux à répétition avec du diesel. Les travailleurs ont aussi rapporté des douleurs abdominales, des nausées et des diarrhées. Le produit a probablement été absorbé par la peau et les voies respiratoires.

Chez le rat, l'inhalation répétée d'aérosols de diesel peut causer des dommages pulmonaires.

Sensibilisation (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Sensibilisation)

Mise à jour : 2019-03-29

Aucune donnée pertinente concernant la sensibilisation respiratoire et cutanée n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Justification des effets 9 10 11 12

Mise à jour : 2019-03-29

Une étude de sensibilisation cutanée chez le cobaye, pour laquelle le protocole n'est pas précisé, a donné des résultats négatifs.

Effets cancérogènes (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Cancérogène (Effet))

Évaluation du R.S.S.T. : Effet cancérogène démontré chez l'animal. Pour ces substances, les résultats des études relatives à la cancérogénicité chez l'animal ne sont pas nécessairement transposables à l'humain.

Évaluation de l'A.C.G.I.H. : Cancérogène confirmé chez l'animal; la transposition à l'humain est inconnue (groupe A3).

Dose létale 50 et concentration létale 50 10 12 14 15

Mise à jour : 2019-03-29

DL₅₀

Rat (Orale) : 7,5 g/kg

Lapin (Cutanée) : > 5,0 g/kg

CL₅₀

Rat : > 6,0 mg/l pour 4 heures

Premiers secours

Premiers secours

Mise à jour : 2016-05-05

Inhalation
En cas d'inhalation, amener la personne dans un endroit aéré.

Contact avec les yeux
Rincer abondamment les yeux avec de l'eau pendant 5 minutes ou jusqu'à ce que le produit soit éliminé. Enlever les lentilles cornéennes s'il est possible de le faire facilement. Si l'irritation persiste, consulter un médecin.

Contact avec la peau
Retirer immédiatement les vêtements contaminés. Laver la peau à l'eau et au savon. Mouiller abondamment les vêtements contaminés. Si l'irritation persiste, consulter un médecin.

Ingestion
Ne PAS faire vomir. Rincer la bouche avec de l'eau. Appeler immédiatement le Centre antipoison ou un médecin.

Réglementation

Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST) 6

Mise à jour : 2022-03-25

Valeurs d'exposition admissibles des contaminants de l'air

Valeur d'exposition moyenne pondérée (VEMP) :

100 mg/m³ Poussière inhalable et fraction vapeur (IFV);

Notations et remarques (/Pages/notations-remarques.aspx)

Pc Contribution à l'exposition globale par voie cutanée

C3 Effet cancérogène démontré chez l'animal. Pour ces substances, les résultats des études relatives à la cancérogénicité chez l'animal ne sont pas nécessairement transposables à l'humain.

Commentaires : Modification à la suite de la révision du règlement, publiée dans la Gazette officielle du Québec du 11 mars 2020 (152e année, no. 11).

Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)/(simdut/)

Classification selon le SIMDUT 2015 - Note au lecteur (/prevention/reptox/Pages/avis-lecteur-classification-simdut-2015.aspx)

Mise à jour : 2015-08-18

Liquides inflammables - Catégorie 3 16 17

Point d'éclair = 38 °C coupelle fermée (méthode non rapportée)

Corrosion cutanée/irritation cutanée - Catégorie 2 11

Danger par aspiration - Catégorie 1 18 19



Danger

Liquide et vapeurs inflammables (H226)

Provoque une irritation cutanée (H315)

Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires (H304)

Divulgaration des ingrédients (/prevention/reptox/simdut-2015/Pages/seuil-divulgation.aspx)

Règlement sur le transport des marchandises dangereuses (TMD) 20

Mise à jour : 2013-05-29

Classification



Numéro UN : UN1202

Classe 3 Liquides inflammables

Références

- ▲1. Wilson, A.R.N., *Classification and labelling of petroleum substances : streamline*, v. 1.03. Bruxelles : CONCAWE, (1998). <http://www.concawe.be/> (<http://www.concawe.be/>)
- ▲2. United States Coast Guard et Department of Transport, *Chemical Hazards Response Information System (CHRI/S)*, Washington, D. C. : United States Coast Guard, (1999). http://www.suttercountyfire.org/YSHMRT/CHRIS%20MANUAL%20CIM_16465_12C.pdf (http://www.suttercountyfire.org/YSHMRT/CHRIS%20MANUAL%20CIM_16465_12C.pdf)
- ▲3. *Règlement sur les produits pétroliers [P-30.01, r. 1]*. Québec : Éditeur officiel du Québec, (2011). Consulté en septembre 2011, à jour au 1^{er} septembre 2011 <http://www3.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/loisreglements.fr.html> (<http://www3.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/loisreglements.fr.html>) http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=P_30_01/P30_01R1.htm (http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=P_30_01/P30_01R1.htm)
- ▲4. Office des normes générales du Canada, *Carburant diesel à teneur régulière en soufre*, (2000). CAN/CGSB-3.6-2000. [NO-004607 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=NO-004607>)]
- ▲5. Office des normes générales du Canada, *Carburant diesel à faible teneur régulière en soufre pour véhicules automobiles*, (2000). CAN/CGSB-3.517-2000. [NO-004608 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=NO-004608>)]
- ▲6. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail [S-2.1, r. 13]*. Québec : Éditeur officiel du Québec, [RJ-510071 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RJ-510071>)] <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013> (<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013>)
- ▲6. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail [S-2.1, r. 13]*. Québec : Éditeur officiel du Québec, [RJ-510071 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RJ-510071>)] <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013> (<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013>)
- ▲7. National Fire Protection Association et Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec, *NFPA 30 : Code des liquides inflammables et combustibles*, 1996. Sainte-Foy : Publications du Québec; CSST, (1996). [NO-006762 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=NO-006762>)] <http://www.nfpa.org> (<http://www.nfpa.org>) <http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=17&file=978-2-551-19787-3.pdf&type2=35> (<http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=17&file=978-2-551-19787-3.pdf&type2=35>)
- ▲8. Stalker, R.D. et al., *Recommended practice on static electricity*, Quincy, Ma : NFPA, (2024). NFPA: 77-2024. [NO-017610 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=NO-017610>)]
- ▲9. Agency for Toxic Substances and Disease Registry, *Toxicological profile for fuel oils*, Atlanta, GA : ATSDR, (1995). [mo-006491 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=mo-006491>)] Microfiche : PB95-264222 <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp75.html> (<http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp75.html>)
- ▲10. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, « Diesel fuel (CAS 68334-30-5, 68476-30-2, 68476-34-6 et 77650-28-3). » In: *Documentation of the threshold limit values and biological exposure indices / Documentation of TLV's and BEI's*. Cincinnati, Ohio : ACGIH, (2002). Publication #0100Doc. <http://www.acgih.org> (<http://www.acgih.org>)
- ▲11. Beck L.S., Hepler D.I. et Hansen K.L., « The Acute Toxicology of Selected Petroleum Hydrocarbons. » *The toxicology of petroleum hydrocarbons (Proc. Symp.)*, p. 1-12. (1982). [MO-014769 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=MO-014769>)]
- ▲11. Beck L.S., Hepler D.I. et Hansen K.L., « The Acute Toxicology of Selected Petroleum Hydrocarbons. » *The toxicology of petroleum hydrocarbons (Proc. Symp.)*, p. 1-12. (1982). [MO-014769 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=MO-014769>)]
- ▲12. International Programme on Chemical Safety/United Nations Environment Programme (UNEP), *Environmental Health Criteria 171: Diesel Fuel and Exhaust Emissions*. Genève : WHO, (1996). EHC171. <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc171.htm> (<http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc171.htm>)
- ▲13. Crisp, A.J., Bhalla, A.K. et Hoffbrand, B.I., « Acute tubular necrosis after exposure to diesel oil. » *British Medical Journal*, Vol. 2, p. 177. (1979).
- ▲14. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, *Occupational exposures in petroleum refining, crude oil major petroleum fuels*. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, Vol. 45. Lyon : International Agency for Research on Cancer, (1989). <https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono45.pdf> (<https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono45.pdf>) <http://www.iarc.fr> (<http://www.iarc.fr>)
- ▲15. National Institute for Occupational Safety and Health, *RTECS (Registry of Toxic Effects of Chemical Substances)*, Hamilton (Ont) : Canadian Centre for Occupational Health and Safety. <http://ccinfoweb.ccohs.ca/rtecs/search.html> (<http://ccinfoweb.ccohs.ca/rtecs/search.html>)
- ▲16. National Fire Protection Association et Colonna, G.R., *Fire protection guide to hazardous materials*, 14th ed. Quincy, Mass. : NFPA, (2010). [RR-334001 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-334001>)]
- ▲17. Pohanish, R.P. et Greene, S.A., *Hazardous materials handbook*, New York (NY) : Van Nostrand Reinhold, (1996). [RR-515125 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-515125>)]
- ▲18. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, *Documentation of the threshold limit values and biological exposure indices / Documentation of TLV's and BEI's*, 7th ed. Cincinnati, Ohio : ACGIH, (2001-). Publication #0100Doc. [RM-514008 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-514008>)] <http://www.acgih.org> (<http://www.acgih.org>)
- ▲19. Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, *CHEMINFO*, Hamilton, Ont. : Canadian Centre for Occupational Health and Safety <http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html> (<http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html>)
- ▲20. Canada, Ministère des transports, *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses*, Ottawa : Éditions du gouvernement du Canada, (2014). [RJ-410222 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RJ-410222>)] <http://www.tc.gc.ca/ra/tmd/clair-menu-497.htm> (<http://www.tc.gc.ca/ra/tmd/clair-menu-497.htm>) <http://www.tc.gc.ca/tmd/menu.htm> (<http://www.tc.gc.ca/tmd/menu.htm>)

La cote entre [] provient de la banque Information SST (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/>) du Centre de documentation de la Cnesst.

Hydrogène

Numéro CAS (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Numéro CAS) : 1333-74-0

Identification

Description

Numéro UN (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Numéro UN) : UN1049

Formule moléculaire brute (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Formule moléculaire brute) : H₂

Principaux synonymes

Noms français :

HYDROGENE
HYDROGENE (LIQUIDE CRYOGENIQUE)
Hydrogène

Noms anglais :

Hydrogen
HYDROGEN (CRYOGENIC LIQUID)
HYDROGEN GAS

Utilisation et sources d'émission

Agent réducteur, agent réfrigérant

Hygiène et sécurité

Apparence

Mise à jour : 1990-04-11

Gaz incolore, inodore

Propriétés physiques 1

Mise à jour : 2002-03-13

État physique :	Gaz
Masse moléculaire :	2,02
Densité :	Sans objet
Solubilité dans l'eau :	0,0016 g/l à 15,6 °C
Densité de vapeur (air=1) :	0,07
Point de fusion :	-259,2 °C
Point d'ébullition :	-252,8 °C
Tension de vapeur :	Sans objet
Concentration à saturation :	Sans objet
pH :	Sans objet
Limite de détection olfactive :	Sans objet
Facteur de conversion (ppm->mg/m³) :	0,083
Taux d'évaporation (éther=1) :	Sans objet

Inflammabilité et explosibilité

Mise à jour : 2014-10-28

Inflammabilité

Ce produit est inflammable dans les conditions suivantes:
Peut s'enflammer au contact avec l'air et en présence d'une source d'ignition.

Informations supplémentaires: Peut s'enflammer au contact des oxydants.

Explosibilité

Peut exploser au choc, à la friction ou s'il est chauffé.

Informations supplémentaires: Peut exploser au contact des oxydants.

Données sur les risques d'incendie 1

Mise à jour : 2002-03-13

Point d'éclair :	Sans objet
T° d'auto-ignition :	550 °C
Limite inférieure d'explosibilité :	4,0% à 25 °C
Limite supérieure d'explosibilité :	75,0% à 25 °C

Techniques et moyens d'extinction

Mise à jour : 2014-10-28

Moyens d'extinction

dioxyde de carbone, mousse, poudre chimique sèche, eau pulvérisée

Informations supplémentaires: Ne pas utiliser de jets d'eau.

Techniques spéciales

Réduire le débit de gaz. Ne pas éteindre avant que le débit n'ait été arrêté. Se placer à distance pour refroidir avec de l'eau les contenants exposés. Porter un appareil respiratoire autonome. Déplacer les contenants exposés du lieu d'incendie s'il n'y a pas de danger. Les vapeurs peuvent causer un retour de flamme.

Produits de combustion (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Produits de combustion)

Mise à jour : 2014-10-28
Eau.

Échantillonnage et surveillance biologique 2

Mise à jour : 2000-01-06

Échantillonnage des contaminants de l'air

Se référer aux méthodes d'analyse 9-C et 47-A de l'IRSST.
Pour obtenir la description de ces méthodes, consulter le «Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail» ou le site Web de l'IRSST à l'adresse suivante:
<http://www.irsst.qc.ca/-RSST1333-74-0.html> (<http://www.irsst.qc.ca/-RSST1333-74-0.html>)

Prévention

Réactivité

Mise à jour : 1994-05-15
Stabilité
Ce produit est stable.

Incompatibilité
Ce produit est incompatible avec ces substances: Les agents oxydants.

Produits de décomposition
Aucun

Manipulation 3 4

Mise à jour : 2015-04-07

L'onglet Réglementation informe des particularités réglementaires de ce produit dangereux. La manipulation doit être conforme aux dispositions de la [LSST \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#LSST\)](#) et de ses règlements, tel que le [RSST \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSST\)](#) (notamment les sections VII et X), le [RSSM \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSSM\)](#) et le [CSTC \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CSTC\)](#).
[Pour en savoir plus. \(/prevention/reptox/Pages/manipulation.aspx\)](#)
Ce produit est très volatil : s'assurer d'une bonne ventilation pour éviter une accumulation de gaz en concentration explosive ou inflammable. Manipuler à l'écart des sources d'ignition. Mettre l'appareillage à la masse. Utiliser des outils non-métalliques. Ne pas fumer pendant l'utilisation. Les bouteilles de gaz comprimé ne doivent pas subir de chocs violents et il ne faut jamais utiliser une bouteille endommagée. Elles doivent être attachées debout ou retenues dans un chariot lorsqu'elles sont utilisées. Ne pas utiliser les bouteilles de gaz comprimés à d'autres fins que celles auxquelles elles sont destinées. Se référer à la norme du NFPA 55 que ce soit pour l'hydrogène gazeux ou l'hydrogène liquéfié, norme incluant notamment les 50A et 50B, définies précédemment pour ce produit.

Entreposage 3 4

Mise à jour : 2015-04-07

L'onglet Réglementation informe des particularités réglementaires de ce produit dangereux. L'entreposage doit être conforme aux dispositions de la [LSST \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#LSST\)](#) et de ses règlements, tel que le [RSST \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSST\)](#) (notamment les sections VII et X), le [RSSM \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSSM\)](#) et le [CSTC \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CSTC\)](#). Selon la situation, le chapitre Bâtiment du Code de sécurité et le [CNPI \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CNPI\)](#) peuvent également s'appliquer.
[Pour en savoir plus. \(/prevention/reptox/Pages/entreposage.aspx\)](#)
Les bouteilles de gaz comprimé doivent être conformes à la Loi sur les appareils sous pression (L.R.Q., c. A-20.01) et aux règlements qui en découlent. Les bouteilles de gaz comprimé doivent être tenues à l'écart de toute source de chaleur susceptible d'élever la température du contenu au-delà de 55 °C, être munies du capuchon protecteur des soupapes quand elles ne sont pas utilisées, être emmagasinées debout, les soupapes dirigées vers le haut et être solidement retenues en place. Des bouteilles de gaz comprimé reliées en série par un collecteur doivent être supportées, maintenues ensemble et former une unité, à l'aide d'un cadre ou d'une autre installation conçu à cette fin. Les robinets et les dispositifs de sécurité doivent être à l'abri des chocs. Conserver à l'écart de toute source de chaleur et d'ignition. Conserver dans un endroit frais, sombre et bien ventilé. Les contenants doivent être mis à la masse. Conserver les contenants dans un endroit détaché sous contrôle d'incendie. Se référer à la norme du NFPA 55 que ce soit pour l'hydrogène gazeux ou l'hydrogène liquéfié, norme incluant notamment les 50A et 50B, définies précédemment pour ce produit.

Fuites

Mise à jour : 1990-04-11
Mettre une ventilation forcée.

Déchets

Mise à jour : 1990-04-11
Fermer la valve du cylindre et retourner au fournisseur.

Propriétés toxicologiques

Absorption (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Absorption)

Mise à jour : 2024-08-07
Ce produit est absorbé par les voies respiratoires.

Irritation (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Irritation) et Corrosion (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Corrosion) 5 6

I
Mise à jour : 2024-08-07
Ce produit n'est pas irritant mais il y a possibilité de gelure au contact du gaz liquéfié.

Effets aigus

Mise à jour : 2024-08-07
L'hydrogène est un asphyxiant simple qui déplace l'oxygène de l'air. Les principaux symptômes associés à l'asphyxie simple sont des maux de tête, des nausées, des vertiges, de l'incoordination, des difficultés respiratoires, une perte de conscience et possiblement la mort par anoxie.

Effets chroniques

Mise à jour : 2024-08-07
Aucune donnée concernant les effets chroniques de ce produit n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées. Pour une évaluation complète des propriétés toxicologiques, veuillez vous référer aux autres sections de cette fiche.

Sensibilisation (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Sensibilisation)

Mise à jour : 2024-08-07
Aucune donnée concernant la sensibilisation respiratoire et cutanée n'a été retrouvée dans les sources documentaires consultées.

Effets sur le développement (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Développement (Effets sur le))

Mise à jour : 2009-05-01
Aucune donnée concernant un effet sur le développement n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Effets sur la reproduction (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Reproduction (Effets sur la))

Mise à jour : 2009-05-01
Aucune donnée concernant les effets sur la reproduction n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Données sur le lait maternel (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Lait maternel (Données sur le))

Mise à jour : 2009-05-01
Il n'y a aucune donnée concernant l'excrétion ou la détection dans le lait.

Effets cancérogènes (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Cancérogène (Effet))

Mise à jour : 2009-05-01
Aucune donnée concernant un effet cancérogène n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Effets mutagènes (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Mutagène (Effet))

Mise à jour : 2009-05-01
Aucune donnée concernant un effet mutagène in vivo ou in vitro sur des cellules de mammifères n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Premiers secours

Premiers secours

Mise à jour : 2024-08-07
Inhalation
En cas d'intoxication, appeler le Centre antipoison ou un médecin. En cas de difficultés respiratoires, administrer de l'oxygène s'ils le recommandent.
Note : L'administration d'oxygène nécessite une formation complémentaire tel qu'indiqué dans le manuel Secourisme en milieu de travail, produit par la CNESST.
Contact avec les yeux
En cas de gelure, appeler immédiatement le Centre antipoison ou un médecin.
Contact avec la peau
En cas de gelure, appliquer de l'eau tiède et consulter immédiatement un médecin.

Réglementation

Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST) 3

Mise à jour : 2007-11-23

Valeurs d'exposition admissibles des contaminants de l'air

Notations et remarques (/Pages/notations-remarques.aspx)
Asphyxiant simple

Horaire non conventionnel (/Pages/horaires-non-conventionnels.aspx)

Aucun (I-C)
Commentaires : Le pourcentage d'oxygène en volume dans l'air à tout poste de travail ne doit pas être inférieur à 19,5%, à la pression atmosphérique normale. (RSST, S-2.1,R19.01, article 40).

Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) (/simdut/)

Classification selon le SIMDUT 2015 - Note au lecteur (/prevention/reptox/Pages/avis-lecteur-classification-simdut-2015.aspx)

Mise à jour : 2015-08-05
Gaz inflammables - Catégorie 1A
Limite d'inflammabilité - gamme de concentration = 4 - 75 % (71%)
Gaz sous pression - Gaz comprimé 8 9 10
Gaz comprimé identifié dans : Recommandations relatives au TMD ONU - Règlement type, Vol II.
Asphyxiants simples - Catégorie 1 3 11
Gaz susceptible de causer l'asphyxie en déplaçant l'air



Danger
Gaz extrêmement inflammable (H220)
Contient un gaz sous pression; peut exploser sous l'effet de la chaleur (H280)
Peut déplacer l'oxygène et causer rapidement la suffocation
Divulgaration des ingrédients (/prevention/reptox/simdut-2015/Pages/seuil-divulgaration.aspx)

Règlement sur le transport des marchandises dangereuses (TMD) 12

Classification



Numéro UN : UN1049

Classe 2.1 Gaz inflammables

Références

▲1. Compressed Gas Association, *Handbook of compressed gases*. 3rd ed. New York : Van Nostrand Reinhold. (1990). [RS-415021 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RS-415021>)]

▲2. Drolet, D. et Beauchamp, G. *Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail*. Études et recherches / Guide technique, 8ème éd. revue et mise à jour. Montréal : IRSST. (2012). T-06. [MO-220007 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=MO-220007>)] <http://www.irsst.qc.ca> (<http://www.irsst.qc.ca>) <https://www.irsst.qc.ca/publications-et-outils/publication/i/384/n/guide-d-echantillonnage-des-contaminants-de-l-air-en-milieu-de-travail> (<https://www.irsst.qc.ca/publications-et-outils/publication/i/384/n/guide-d-echantillonnage-des-contaminants-de-l-air-en-milieu-de-travail>)

▲3. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* [S-2.1, r. 13]. Québec : Éditeur officiel du Québec. [RJ-510071 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RJ-510071>)] <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013> (<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013>)

▲3. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* [S-2.1, r. 13]. Québec : Éditeur officiel du Québec. [RJ-510071 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RJ-510071>)] <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013> (<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013>)

▲4. Stalker, R.D. et al., *Recommended practice on static electricity*. Quincy, Ma : NFPA. (2024). NFPA: 77-2024. [NO-017610 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=NO-017610>)]

▲5. National Library of Medicine, *The Hazardous Substances Data Bank (HSDb)*. Hamilton (Ont.) : Canadian Centre for Occupational Health and Safety. <http://www.ccohs.ca/> (<http://www.ccohs.ca/>)

▲6. Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, *CHEMINFO*, Hamilton, Ont. : Canadian Centre for Occupational Health and Safety <http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html> (<http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html>)

▲7. International Programme on Chemical Safety, *Hydrogen*. International Chemical Safety Cards (ICSCs). IPCS, CEC. (2014). 0001. <http://www.inchem.org/documents/icsc/icsc/eics0001.htm> (<http://www.inchem.org/documents/icsc/icsc/eics0001.htm>)

▲8. Nations-Unies, «Partie 4 - Dispositions relatives à l'utilisation des emballages et des citernes - Liste des instructions d'emballage.» In: *Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses - Règlement type - Dix-huitième édition révisée*. New-York, N.Y. : United Nations. (2013). ST/SG/AC.10/1/rev. 18 (Vol. II). [MO-026856 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=MO-026856>)] http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev18/French/Rev18f_Volume2.pdf (http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev18/French/Rev18f_Volume2.pdf) http://www.unece.org/fr/trans/danger/publi/unrec/rev18/18files_f.html (http://www.unece.org/fr/trans/danger/publi/unrec/rev18/18files_f.html)

▲9. National Fire Protection Association et Colonna, G.R., *Fire protection guide to hazardous materials*. 14th ed. Quincy, Mass. : NFPA. (2010). [RR-334001 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-334001>)]

▲10. Pohanish, R.P. et Greene, S.A., *Hazardous materials handbook*. New York (NY) : Van Nostrand Reinhold. (1996). [RR-515125 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-515125>)]

▲11. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, *Documentation of the threshold limit values and biological exposure indices / Documentation of TLV's and BE's*. 7th ed. Cincinnati, Ohio : ACGIH. (2001-). Publication #0100Doc. [RM-514008 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-514008>)] <http://www.acgih.org> (<http://www.acgih.org>)

▲12. Canada. Ministère des transports, *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses*. Ottawa : Éditions du gouvernement du Canada. (2014). [RJ-410222 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RJ-410222>)] <http://www.tc.gc.ca/ra/tmd/clair-menu-497.htm> (<http://www.tc.gc.ca/ra/tmd/clair-menu-497.htm>) <http://www.tc.gc.ca/tmd/menu.htm> (<http://www.tc.gc.ca/tmd/menu.htm>)

Autres sources d'information

American Conference of Governmental Industrial Hygienists, *2022 TLVs and BEIs with 7th edition documentation CD-ROM*. Cincinnati, OH : ACGIH. (2022). Publication 0111CD. [CD-120061 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=CD-120061>)] <http://www.acgih.org> (<http://www.acgih.org>)

Weiss, G., *Hazardous Chemicals Data Book*. 2nd ed. Park Ridge, N.J. : Noyes Data Corporation. (1986). [RR-015005 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-015005>)]

Weast, R.C., Astle, M.J. et Beyer, W.H., *CRC handbook of chemistry and physics*. 69th ed., 1988-1989. Boca Raton (Fla.) : CRC Press. (1988).

National Fire Protection Association, *Fire protection guide on hazardous materials*. 9th ed. Quincy, Mass. : NFPA. (1986). <http://www.nfpa.org/> (<http://www.nfpa.org/>)

Lenga, R.E., *The Sigma-Aldrich library of chemical safety data*. 2nd ed. Milwaukee : Sigma-Aldrich. (1988).

Sax, N.I., *Dangerous properties of industrial materials*. 7th ed. Toronto : Van Nostrand Reinhold. (1989). [RR-014005 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-014005>)]

Bretherick, L., *Handbook of reactive chemical hazards*. 3rd ed. London; Boston : Butterworth-Heinemann. (1985). [RS-415001 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RS-415001>)]

Air liquide, Division scientifique, *Encyclopédie des gaz / Gas encyclopaedia*, Amsterdam : Elsevier, 1976 [RS-403002 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RS-403002>)]

Braker, W. et Mossman, A.L., *Matheson gas data book*. Lundhurst, N.J. : Matheson. (1980). [RS-415003 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RS-415003>)]

International Labour Office, *Encyclopaedia of occupational health and safety* : A-K. Vol. 1, 3rd ed. Geneva : I.L.O. (1983). [RR-003002 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-003002>)]

Canutec, *Guide de premières mesures d'urgence*. Ottawa : Centre d'Édition du Gouvernement du Canada. (1986).

Lauwerys, R.R., *Toxicologie industrielle et intoxications professionnelles*. 2e éd. Paris : Masson. (1982). [MO-001959 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=MO-001959>)]

Material safety data sheets / Genium's Handbook of safety, health, and environmental data. Genium Publishing Corp. (1999-). <http://www.genium.com/hazmat/> (<http://www.genium.com/hazmat/>)

La cote entre [] provient de la banque Information SST (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/>) du Centre de documentation de la CNESST.

Hydroxychlorure d'aluminium

Numéro CAS (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Numéro CAS) : 1327-41-9

L'information disponible sur cette substance est partielle. Pour de plus amples renseignements, veuillez [communiquer avec le Répertoire toxicologique \(/section-a-propos/a-propos/Pages/contacter-repertoire-toxicologique.aspx\)](/section-a-propos/a-propos/Pages/contacter-repertoire-toxicologique.aspx).

Identification

Description

Principaux synonymes

Noms français :

Chlorhydrate d'aluminium
CHLORURE D'HYDROXYDE D'ALUMINIUM
Hydroxychlorure d'aluminium

Noms anglais :

ALUMINUM CHLORHYDRATE
ALUMINUM CHLORIDE HYDROXIDE
ALUMINUM CHLORIDE, BASIC
ALUMINUM CHLOROHYDRATE
ALUMINUM HYDROXYCHLORIDE
WICKENOL 303
WICKENOL 323
WICKENOL 324

Hygiène et sécurité

Propriétés physiques

Mise à jour : 2000-06-13

État physique : Solide
Solubilité dans l'eau : Soluble

Prévention

L'information relative à cette section n'est pas disponible actuellement.

Propriétés toxicologiques

Effets sur le développement (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Développement (Effets sur le))

Mise à jour : 2000-06-13

Les données ne permettent pas de faire une évaluation adéquate des effets sur le développement.

Effets sur la reproduction (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Reproduction (Effets sur la))

Mise à jour : 2000-06-13

Aucune donnée concernant les effets sur la reproduction n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Données sur le lait maternel (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Lait maternel (Données sur le))

Mise à jour : 2000-06-13

Il n'y a aucune donnée concernant l'excrétion ou la détection dans le lait.

Effets cancérogènes (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Cancérogène (Effet))

Mise à jour : 2000-06-13

Aucune donnée concernant un effet cancérogène n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Effets mutagènes (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Mutagène (Effet))

Mise à jour : 2000-06-13

Aucune donnée concernant un effet mutagène in vivo ou in vitro sur des cellules de mammifères n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Premiers secours

L'information relative à cette section n'est pas disponible actuellement.

Réglementation

Hypochlorite de sodium

Numéro CAS (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Numéro CAS) : 7681-52-9

L'information disponible sur cette substance est partielle. Pour de plus amples renseignements, veuillez [communiquer avec le Répertoire toxicologique \(/section-a-propos/a-propos/Pages/contacter-repertoire-toxicologique.aspx\)](#).

Identification

Description

Formule moléculaire brute (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Formule moléculaire brute) : ClNaO

Principaux synonymes

Noms français :

Hypochlorite de sodium
Hypochlorite de sodium anhydre
Hypochlorous acide, sodium salt

Noms anglais :

Sodium hypochlorite
Sodium hypochlorite anhydre

Commentaires 1

L'hypochlorite de sodium anhydre n'est pas commercialement disponible puisqu'il est instable et très explosif. L'hypochlorite de sodium est cependant largement utilisé sous forme de solution aqueuse, communément appelée « eau de Javel », stabilisé à pH alcalin et qu'on trouve, selon l'usage, à différentes concentrations, les solutions à 12 % étant les plus utilisées dans le secteur industriel. Consulter au besoin les produits suivants :

[Solution aqueuse d'hypochlorite de sodium à 4 % \(/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=100933&nom_produit=Hypochlorite+de+sodium+4+%25\)](#)

[Solution aqueuse d'hypochlorite de sodium à 6 % \(/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=100925&nom_produit=Hypochlorite+de+sodium+6+%25\)](#)

[Solution aqueuse d'hypochlorite de sodium à 12 % \(/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=41517&nom_produit=Hypochlorite+de+sodium+12+%25\)](#)

Hygiène et sécurité

Propriétés physiques 1 2 3

Mise à jour : 2006-11-17

État physique : Solide
Masse moléculaire : 74,44
Solubilité dans l'eau : 293 g/l à 0 °C; 799 g/l à 25 °C
Point de fusion : 18 °C

Données sur les risques d'incendie

Mise à jour : 1994-05-15

Point d'éclair : Sans objet
T° d'auto-ignition : Sans objet
Limite inférieure d'explosibilité : Sans objet
Limite supérieure d'explosibilité : Sans objet

Prévention

L'information relative à cette section n'est pas disponible actuellement.

Propriétés toxicologiques

L'information relative à cette section n'est pas disponible actuellement.

Premiers secours

L'information relative à cette section n'est pas disponible actuellement.

Réglementation

Références

▲1. O'Neil, M.J., Smith, A. et Heckelman, P.E., *The Merck index : an encyclopedia of chemicals, drugs, and biologicals*. 13th ed. Cambridge, MA : Cambridge Soft; Merck & CO. (2001). [RM-403001 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-403001>)]

▲1. O'Neil, M.J., Smith, A. et Heckelman, P.E., *The Merck index : an encyclopedia of chemicals, drugs, and biologicals*. 13th ed. Cambridge, MA : Cambridge Soft; Merck & CO. (2001). [RM-403001 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-403001>)]

▲2. Lide, D.R., *Handbook of Chemistry and Physics on CD-ROM. Version 2002*. Boca Raton (FL) : Chapman & Hall / CRC Press. (2002). www.crcpress.com (<http://www.crcpress.com>)

▲3. Patty, F.A., Harris, R.L. et Ayer, H.E., *Patty's industrial hygiene*. A Wiley-Interscience publication, 5th ed. New York ; Toronto : John Wiley & Sons. (2000). [RM-214007 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-214007>)]

La cote entre [] provient de la banque [Information SST \(https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/\)](https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/) du Centre de documentation de la CNEST.

Méthane

Numéro CAS (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Numéro CAS) : 74-82-8

Identification

Description

Numéro UN (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Numéro UN) : UN1971

Formule moléculaire brute (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Formule moléculaire brute) : CH₄

Principaux synonymes

Noms français :

- Gaz méthane
- Hydruure de méthyle
- Méthane
- Méthane (gaz comprimé)

Noms anglais :

- Methane
- Methane (high pressure gas)
- Methyl hydride

Famille chimique

Hydrocarbure aliphatique

Commentaires 1 2 3 4 5 6 7 8

Le méthane est disponible sous différentes qualités suivant l'utilisation et la pureté recherchée. En milieu de travail on retrouve généralement le méthane de qualité commerciale. Ce gaz étant inodore et inflammable, un agent odorant lui est ajouté en très petite quantité afin de permettre la détection de fuite éventuelle. Ce parfum chimique est composé généralement de mercaptans de faible poids moléculaire. A titre d'exemple, le gaz naturel distribué au Québec contient entre 8 et 15 ppm d'agent odorant composé de tert-butylmercaptan et de sulfure de diméthyle. Certaines applications particulières nécessitent l'utilisation de méthane de pureté supérieure disponible sans agent odorant.

Le méthane est identifié comme étant un gaz à effet de serre (GES). Le potentiel de réchauffement du méthane est d'environ 21 fois celui du dioxyde de carbone (CO₂) et sa durée de vie dans l'atmosphère est approximativement de 12 ans. Au Québec, le méthane représentait 12,1 % des GES rejeté dans l'atmosphère en 2005.

La concentration moyenne de méthane présente dans l'air ambiant est de 1,7 ppm ou 0,00017 %.

En vertu de la « Loi canadienne de la protection de l'environnement » (LCPE, (1999)), le gouvernement du Canada a établi un programme de déclaration obligatoire pour les grands émetteurs industriels, soit toutes les installations dont les émissions annuelles de GES s'élèvent à 100 000 tonnes d'équivalent CO₂ ou plus.

Cette substance est considérée comme composant de « l'air comprimé respirable » dans la norme CAN/CSA-Z180.1-00 et possède une valeur ou une plage de concentration admissible dans « l'air comprimé respirable », consulter le tableau 1 de la norme pour plus d'informations.

Utilisation et sources d'émission 1 2 10 11

Les principales sources de méthane se trouvent sous forme de gisements fossiles. On le retrouve essentiellement dans les réservoirs gaziers souterrains de gaz naturel, les puits de pétrole brut et les gisements de charbon. Lors d'opérations minières, une concentration suffisante de méthane peut conduire à la formation d'un mélange explosif avec l'air. Ce phénomène est connu sous l'appellation de « coup de grisou ». La présence de méthane est également notable à l'intérieur du pergélisol sous forme d'hydrate de méthane.

Ces sources de méthane fossilisées, emmagasinées naturellement, proviennent de la décomposition de matières organiques réalisée durant des millions d'années. Dans ces conditions, le méthane se trouve en présence d'autres composants, dont le mélange est communément appelé « gaz naturel ». Suivant la nature des matières organiques fossilisées (enfouies et transformées par la pression et la chaleur) et les conditions physico-chimiques du milieu, la composition du gaz naturel sera différente. Bien que la composition du gaz naturel soit variable selon sa provenance, il est principalement constitué de méthane. La composition type du gaz naturel utilisé au Québec est de 95,4 % de méthane, 1,8 % d'éthane, 1,9 % d'azote, 0,7 % de dioxyde de carbone et 0,2 % d'un mélange d'autres hydrocarbures simples comme le propane, le butane et l'isobutane.

Le gaz naturel commercialisable utilisé essentiellement comme carburant ou combustible est largement répandu dans les secteurs domestique, industriel et agricole. Un produit odorant est ajouté afin d'assurer la détection de fuites éventuelles de ce gaz inodore. Cette mesure de sécurité permet de prévenir l'explosion du méthane dans l'air.

Le méthane est également produit et émis naturellement lors de la décomposition anaérobie suite à la fermentation de matières animales ou végétales. Il constitue le composant majeur du biogaz. Il se retrouve dans les marécages, les eaux stagnantes, les zones humides, les sites agricoles d'élevage et de cultures, les tourbières, les boues d'eaux usées, les décharges à ciel ouvert et les sites d'enfouissement. L'exploitation de cette source de méthane demeure restreinte, mais la valorisation énergétique à plus haute échelle de cette ressource fait l'objet de recherche et est en cours de développement.

Le méthane est commercialisé sous forme de gaz comprimé. Afin de faciliter son transport et/ou son entreposage, le méthane se retrouve également sous forme de gaz liquéfié réfrigéré (liquide cryogénique).

Le méthane est utilisé dans l'industrie chimique pour la synthèse ou fabrication de nombreux produits dont :

- l'acétylène
- le méthanol
- l'éthanol
- l'ammoniac
- le chloroforme
- l'acide cyanhydrique
- le chlorure de méthyle
- le chlorure de méthylène
- le noir de carbone

Le méthane est aussi utilisé dans divers procédés, tels que :

- la production de dépôt chimique en phase vapeur de films de carbure et de diamant.
- la fabrication de protéines synthétiques.

De façon plus spécifique, mélangé à l'argon, le méthane est utilisé dans les compteurs Geiger et comme gaz de piégeage pour le détecteur de l'analyseur par fluorescence de rayons X (XRF). Il sert également à calibrer différents détecteurs pour les analyseurs d'impuretés en trace, le contrôle de l'environnement, les atmosphères de travail ainsi que pour certains procédés pétrochimiques.

Hygiène et sécurité

Apparence 1

Mise à jour : 2024-01-09

À température et pression normales, le méthane pur est un gaz incolore, inodore et sans saveur.

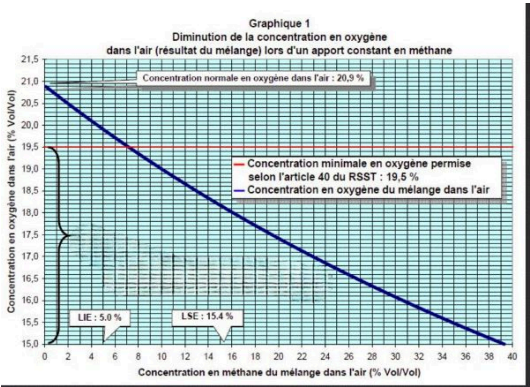
Caractéristiques de l'exposition (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Caractéristiques de l'exposition) 12 13

Mise à jour : 2024-01-09

L'exposition au méthane en milieu de travail se fait principalement lorsqu'il se trouve à l'état gazeux. Le méthane peut se trouver également à l'état de gaz liquéfié réfrigéré (liquide cryogénique). Il génère alors une concentration importante de méthane en raison de son point d'ébullition très bas et de sa volatilité élevée. Cependant, l'exposition au méthane sous forme de liquide réfrigéré est moins fréquente en raison de son utilisation moins répandue.

Exposition au gaz :

Le méthane est un asphyxiant simple qui à haute concentration peut déplacer l'oxygène nécessaire à la respiration. Il constitue un danger en espace clos. La concentration de méthane dans un espace clos doit être inférieure ou égale à 10 % de la LIE, soit 0,5 % ou 5 000 ppm. Cette valeur est aussi celle de la DIVS. Lorsque la concentration de méthane atteint 7,2 % (72 000 ppm), le taux d'oxygène dans l'air diminue à 19,5 %, soit la valeur définie à l'article 40 du RSST quant au pourcentage minimal d'oxygène en volume dans l'air, à tout poste de travail d'un établissement (voir Graphique 1).



L'absence d'odeur du méthane pur le rend impossible à détecter par l'odorat. L'odeur n'est donc pas un signe d'avertissement permettant de détecter la présence de méthane pur avant ou après que les concentrations se trouvant à l'intérieur des limites d'explosivité soient atteintes, soit entre 5,0 et 15,4 % (50 000 à 150 000 ppm). Bien que le méthane pur ne présente pas d'effet d'asphyxie en deçà de la limite inférieure d'explosivité, sa propriété d'être inodore augmente sa dangerosité. Utilisé comme gaz carburant, le méthane commercial doit être odorisé avant sa distribution afin de le rendre détectable à toute concentration au moins égale au cinquième de sa limite inférieure d'inflammabilité, soit 1 % ou 10 000 ppm. Cette valeur est définie par la norme CANCSA-Z662-99 « Réseaux de canalisations de pétrole et de gaz ».

Le méthane gazeux étant moins dense que l'air à la température de la pièce, il aura tendance à se dissiper vers le haut s'il n'y a pas de mouvement d'air à l'endroit où il est relâché.

Exposition au gaz liquéfié :

Le méthane est commercialement disponible à l'état liquide et se retrouve dans certains lieux de travail sous forme de gaz liquéfié réfrigéré. Le méthane est un liquide cryogénique puisqu'à pression normale son point d'ébullition est de - 161,49 °C, soit inférieur à -150°C. Il faut donc tenir compte lors de son utilisation de tous les aspects que comporte l'exposition à un liquide à très basse température. Sous forme de gaz liquéfié ou cryogénique, le méthane laissera échapper des vapeurs froides qui resteront au sol un moment avant de se dissiper puis elles s'élèveront vers le haut lorsqu'elles se réchaufferont.

Note : La DIVS du méthane n'est pas une valeur établie en fonction d'un danger pour la santé, elle indique uniquement le danger d'explosivité. Cette valeur a été fixée à 10 % de la LIE.

Danger immédiat pour la vie et la santé 14

DIVS (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#DIVS) : 5 000 ppm

Propriétés physiques 15 16

Mise à jour : 2010-11-10

État physique :	Gaz
Masse moléculaire :	16,04
Densité :	Sans objet
Solubilité dans l'eau :	0,0221 g/l à 20 °C Autre(s) valeur(s) : 0,0244 g/l à 25 °C, 0,0161 g/l à 35°C
Densité de vapeur (air=1) :	0,6
Point de fusion :	-182,48 °C
Point d'ébullition :	-161,49 °C
Tension de vapeur :	Sans objet
Concentration à saturation :	Sans objet
Coefficient de partage (eau/huile) :	0,0812
pH :	Sans objet
Limite de détection olfactive :	Sans objet
Facteur de conversion (ppm->mg/m³) :	0,66
Taux d'évaporation (éther=1) :	Sans objet

Inflammabilité et explosivité 17 18 19

Mise à jour : 2010-11-10

Inflammabilité

Le méthane est un gaz hautement inflammable. Il brûle en produisant une flamme pâle, faiblement lumineuse. Il s'enflamme rapidement dans l'air en présence d'une source d'électricité statique, d'une étincelle, d'une flamme nue ou d'une autre source d'ignition ou d'inflammation.

Explosivité

Le méthane forme un mélange explosif avec l'air lorsqu'il s'y trouve à une concentration se situant entre 5,0 et 15,4 %

Données sur les risques d'incendie 9 15 16 17 18 20

Mise à jour : 2010-11-10

Point d'éclair :	-136 °C Coupelle fermée (méthode non rapportée) Autre(s) valeur(s) : -187,8°C Coupelle ouverte (méthode non rapportée)
T° d'auto-ignition :	537 °C Autre(s) valeur(s) : 600 °C, 580 °C
Limite inférieure d'explosivité :	5,0% à 25 °C Autre(s) valeur(s) : 5,3 %
Limite supérieure d'explosivité :	15,4% à 25 °C Autre(s) valeur(s) : 15 %
Sensibilité aux chocs :	Aucune donnée ne nous permet de croire que le méthane est sensible aux chocs.
Sensibilité aux décharges électrostatiques :	Le méthane liquéfié peut accumuler les charges électrostatiques par écoulement, par frottement en tuyauterie, barbotage ou agitation. Le méthane gazeux à l'intérieur des limites d'inflammabilité ou d'explosivité peut facilement s'enflammer en présence d'une décharge électrostatique d'énergie suffisante.

Techniques et moyens d'extinction 21

Mise à jour : 2010-11-10

Fermer la vanne d'arrivée du gaz si vous pouvez le faire sans danger. Les vapeurs générées lors d'un déversement important de gaz liquéfié peuvent parcourir une longue distance jusqu'à une source d'ignition et d'inflammation et produire un retour de flamme. Utiliser de la poudre chimique sèche et de la mousse à grande expansion.

Ne pas utiliser du dioxyde de carbone, de la mousse à faible expansion ou un jet d'eau puissant directement sur le gaz liquéfié.

L'utilisation d'eau ou de tout autre liquide à la température de la pièce en contact direct avec le gaz liquéfié aura pour effet de le vaporiser instantanément

Un risque de BLEVE est associé au gaz liquéfié sous pression. L'acronyme BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) pourrait se traduire par « Vaporisation explosive d'un liquide porté à ébullition ». Exposés à la chaleur d'un incendie, les réservoirs de méthane pressurisés sont fragilisés et subissent une pression interne importante. Cette situation peut conduire au bris du réservoir suivi d'un dégagement de gaz entraînant l'ébullition de la phase liquide afin de rétablir la pression interne. Ces conditions peuvent conduire à l'explosion du réservoir et la production d'une boule de feu.

Ne pas tenter d'éteindre le feu si la fuite n'est pas colmatée. Si vous devez intervenir, faites-le à distance. Porter un appareil de protection respiratoire autonome. Refroidir les contenants exposés à l'aide d'eau pulvérisée.

Produits de combustion (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Produits de combustion)

Mise à jour : 2010-11-10

Monoxyde de carbone, dioxyde de carbone, noir de carbone.

Le noir de carbone est produit lorsque la combustion est incomplète, souvent en situation de manque d'oxygène.

Échantillonnage et surveillance biologique 22

Mise à jour : 2010-11-10

Échantillonnage des contaminants de l'air

Se référer aux méthodes d'analyse 182-1 et 9-C de l'IRSST.

Pour obtenir la description de ces méthodes, consulter le *Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail* ou le site Web de l'IRSST à l'adresse suivante:

<http://www.irsst.qc.ca/-RSST74-82-8.html> (<http://www.irsst.qc.ca/-RSST74-82-8.html>).

Prévention

Mesures de protection 12 23

Mise à jour : 2010-11-10

La *Loi sur la santé et la sécurité du travail* vise l'élimination des dangers à la source. Lorsque des mesures d'ingénierie et les modifications des méthodes de travail ne suffisent pas à réduire l'exposition à cette substance, le port d'équipement de protection individuelle peut s'avérer nécessaire. Ces équipements de protection doivent être conformes à la réglementation.

Voies respiratoires

Porter un appareil de protection respiratoire à approvisionnement d'air si la concentration dans le milieu de travail est susceptible de provoquer l'asphyxie.

Peau

Porter un équipement de protection de la peau s'il y a risque d'éclaboussures avec le méthane sous forme de gaz liquéfié réfrigéré (liquide cryogénique). La sélection d'un tel équipement dépend de la nature du travail à effectuer.

Yeux

Porter un équipement de protection des yeux s'il y a risque d'éclaboussures avec le méthane sous forme de gaz liquéfié réfrigéré (liquide cryogénique). La sélection d'un protecteur oculaire dépend de la nature du travail à effectuer et, s'il y a lieu, du type d'appareil de protection respiratoire utilisé.

Réactivité 9 24

Mise à jour : 2010-11-10

Stabilité

Ce produit est stable.

Incompatibilité

Il est incompatible avec les agents oxydants. Mélangé au pentafluorure de brome, à l'oxygène liquide, au chlore, au trifluorure d'azote, au difluorure d'oxygène et à l'oxyde mercurique, il peut réagir et causer un incendie ou une explosion.

Produits de décomposition

Décomposition thermique (à partir de 700 °C): il se transforme en éthylène, acétylène et hydrogène. Les proportions de ces produits seront dépendantes des conditions de température, de pression et du temps de contact.

Manipulation 12 25

Mise à jour : 2015-04-09

L'onglet Réglementation informe des particularités réglementaires de ce produit dangereux. La manipulation doit être conforme aux dispositions de la [LSST \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#LSST\)](#) et de ses règlements, tel que le [RSST \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSST\)](#) (notamment les sections VII et X), le [RSSM \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSSM\)](#) et le [CSTC \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CSTC\)](#). *Pour en savoir plus*, ([/prevention/reptox/Pages/manipulation.aspx](#))

Manipuler à l'écart de toutes sources de flammes nues, des étincelles, des charges d'électricité statique et des autres sources d'ignition. Ne pas fumer. Ventiler adéquatement sinon porter ou d'inflammation, dans un endroit bien ventilé. En cas de ventilation insuffisante, utiliser un appareil de protection respiratoire approprié. L'appareillage doit être mis à la terre et mis à la masse. Les bouteilles de gaz comprimés ne doivent pas subir de chocs violents et il ne faut jamais utiliser une bouteille endommagée.

Entreposage 12 25

Mise à jour : 2015-04-09

L'onglet Réglementation informe des particularités réglementaires de ce produit dangereux. L'entreposage doit être conforme aux dispositions de la [LSST \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#LSST\)](#) et de ses règlements, tel que le [RSST \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSST\)](#) (notamment les sections VII et X), le [RSSM \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSSM\)](#) et le [CSTC \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CSTC\)](#). Selon la situation, le chapitre Bâtiment du Code de sécurité et le [CNPL \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CNPL\)](#) peuvent également s'appliquer. *Pour en savoir plus*, ([/prevention/reptox/Pages/entreposage.aspx](#))

Des bouteilles de gaz comprimé reliées en série par un collecteur doivent être supportées, maintenues ensemble et former une unité, à l'aide d'un cadre ou d'une autre installation conçu à cette fin. Les robinets et les dispositifs de sécurité doivent être à l'abri des chocs. Ne jamais entreposer avec des matières oxydantes ou avec des gaz qui entretiennent la combustion, y compris l'air comprimé. Les bouteilles doivent être mises à la terre et mises à la masse. Les bouteilles de gaz comprimé doivent être conformes à la Loi sur les appareils sous pression (L.R.Q., c. A-20.01) et aux règlements qui en découlent. Les bouteilles de gaz comprimé doivent être tenues à l'écart de toute source de chaleur susceptible d'élever la température du contenu au-delà de 50 °C, être munies du capuchon protecteur des soupapes quand elles ne sont pas utilisées, être emmagasinées debout, les soupapes dirigées vers le haut et être solidement retenues en place.

Fuites

Mise à jour : 2010-11-10

En cas de fuite, fermer la vanne d'arrivée du gaz si on peut y accéder sans risque. Si on ne peut pas arrêter la fuite, amener la bouteille de gaz comprimé dans un endroit isolé à l'abri de toute source d'ignition, laisser le gaz s'échapper lentement et ventiler.

Lors d'un contact avec des liquides réfrigérés ou cryogéniques, plusieurs matériaux deviennent fragiles ; ils peuvent alors se briser facilement.

Déchets

Mise à jour : 2010-11-10

Laisser échapper le gaz dans l'atmosphère. Fermer la bouteille et la retourner au fournisseur.

Pour des quantités importantes consulter le bureau régional de l'autorité environnementale ayant juridiction.

Propriétés toxicologiques

Absorption (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Absorption) 26 27 28

Mise à jour : 2018-07-24

Le méthane n'est pas absorbé dans l'organisme.

Toxicocinétique 27

Mise à jour : 2018-07-24

Mécanisme d'action

Le méthane n'est pas absorbé dans l'organisme. C'est un asphyxiant simple qui prend la place de l'oxygène dans l'air.

Irritation (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Irritation) et Corrosion (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Corrosion) 21 28 29

Mise à jour : 2018-07-24

Ce produit n'est pas irritant mais il y a possibilité de gelure au contact du gaz liquéfié.

Effets aigus 21 26 27 28 30

Mise à jour : 2018-07-24

Le méthane est un asphyxiant simple. L'exposition à des concentrations très élevées de méthane peut entraîner l'asphyxie car il déplace alors l'oxygène de l'air. Les principaux symptômes associés à l'asphyxie sont des maux de tête, des nausées, des vertiges, de l'incoordination, des difficultés respiratoires et une perte de conscience pouvant aller jusqu'à la mort par anoxie. Les effets de l'asphyxie peuvent se faire sentir plus rapidement lors de l'effort physique puisque la consommation d'oxygène est accrue.

Effets chroniques 31

Mise à jour : 2018-07-24

Aucune donnée chez l'humain concernant les effets chroniques de ce produit n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées. Pour une évaluation complète des propriétés toxicologiques, veuillez vous référer aux autres sections de cette fiche.

Des rats exposés à 10 000 ppm de méthane 6 heures par jours, 5 jours par semaines durant 13 semaines consécutives ne présentaient aucuns signes cliniques les différenciant des animaux contrôles.

Sensibilisation (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Sensibilisation)

Mise à jour : 2018-07-24

Aucune donnée concernant la sensibilisation respiratoire et cutanée n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Effets sur le développement (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Développement (Effets sur le))

Mise à jour : 2010-02-24

Aucune donnée concernant un effet sur le développement n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Effets sur la reproduction (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Reproduction (Effets sur la))

Mise à jour : 2010-02-24

Aucune donnée concernant les effets sur la reproduction n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Données sur le lait maternel (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Lait maternel (Données sur le))

Mise à jour : 2010-02-24

Il n'y a aucune donnée concernant l'excrétion ou la détection dans le lait.

Effets cancérogènes (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Cancérogène (Effet))

Mise à jour : 2010-02-24

Aucune donnée concernant un effet cancérogène n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Effets mutagènes (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Mutagène (Effet))

Mise à jour : 2010-02-24

Aucune donnée concernant un effet mutagène in vivo ou in vitro sur des cellules de mammifères n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Dose létale 50 et concentration létale 50

Mise à jour : 2018-07-24

Les données ne permettent pas d'indiquer des valeurs adéquates de DL50/CL50

Premiers secours

Premiers secours

Mise à jour : 2018-07-24

Inhalation

En cas d'intoxication, appeler le Centre antipoison ou un médecin. En cas de difficultés respiratoires, administrer de l'oxygène s'ils le recommandent. Note : L'administration d'oxygène nécessite une formation complémentaire tel qu'indiqué dans le manuel *Secourisme en milieu de travail*, produit par la CSST.

Contact avec les yeux

En cas de gelure, appeler immédiatement le Centre antipoison ou un médecin.

Contact avec la peau

En cas de gelure, appliquer de l'eau tiède et consulter immédiatement un médecin.

Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST) 12

Mise à jour : 2007-11-23

Valeurs d'exposition admissibles des contaminants de l'air

Notations et remarques (/Pages/notations-remarques.aspx)

Asphyxiant simple

Horaires non conventionnel (/Pages/horaires-non-conventionnels.aspx)

Aucun (I-c)

Commentaires : Le pourcentage d'oxygène en volume dans l'air à tout poste de travail ne doit pas être inférieur à 19,5%, à la pression atmosphérique normale. (RSST, S-2.1,R19.01, article 40).

Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) (/simdut/)

Classification selon le SIMDUT 2015 - Note au lecteur (/prevention/reptox/Pages/avis-lecteur-classification-simdut-2015.aspx)

Mise à jour : 2022-12-21

- Gaz inflammables - Catégorie 1A
Limite inférieure d'inflammabilité = 5,0 %
- Gaz sous pression - Gaz comprimé 32
Gaz comprimé identifié dans : Recommandations relatives au TMD ONU - Règlement type, Vol II.
- Asphyxiants simples - Catégorie 1 12 33
Gaz susceptible de causer l'asphyxie en déplaçant l'air



Danger

Gaz extrêmement inflammable (H220)
Contient un gaz sous pression; peut exploser sous l'effet de la chaleur (H280)
Peut déplacer l'oxygène et causer rapidement la suffocation

Divulgaration des ingrédients (/prevention/reptox/simdut-2015/Pages/seuil-divulgaration.aspx)

Règlement sur le transport des marchandises dangereuses (TMD) 34

Mise à jour : 2010-11-10

Classification



Numéro UN : UN1971

Classe 2.1 Gaz inflammables

Commentaires :

Le UN1971 correspond à l'appellation réglementaire GAZ NATUREL (à haute teneur en méthane) COMPRIMÉ; ou MÉTHANE COMPRIMÉ.

Le UN1972 correspond à l'appellation réglementaire GAZ NATUREL (à haute teneur en méthane) LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ; ou MÉTHANE LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ, classé 2,1.

Références

▲1. Compressed Gas Association, *Handbook of compressed gases*. 4th ed. Norwell, Mass. : Kluwer Academic. (1999). [RS-415021 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RS-415021>)]
▲1. Compressed Gas Association, *Handbook of compressed gases*. 4th ed. Norwell, Mass. : Kluwer Academic. (1999). [RS-415021 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RS-415021>)]
▲2. Bohnet, M. et al., *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*, 7th. Wiley InterScience (John Wiley & Sons). (2003-). <http://www3.interscience.wiley.com> (<http://www3.interscience.wiley.com>)
(<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/mrwhome/104554801/HOME>)
▲3. U.S. Environmental Protection Agency, *Methane: Greenhouse Gas Properties*. <http://www.epa.gov/methane/scientific.html> (<http://www.epa.gov/methane/scientific.html>)
▲4. Gouvernement du Canada, *Déclaration des gaz à effet de serre*. <http://www.ghgreporting.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=FA37B3F0-1> (<http://www.reptox.csst.qc.ca/default.asp?lang=Fr&n=FA37B3F0-1>)
▲5. Gouvernement du Canada, *Information sur les sources et les puits de gaz à effet de serre*.
▲6. Transports Québec, *Effet de serre et changements climatiques*. Québec (Québec). ((2007?)). <http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/12303BF96D713A17E04400144F0104BD>
(<http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/12303BF96D713A17E04400144F0104BD>)
▲7. NASA National Space Science Data Center, *Earth Fact Sheet*. <http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/factsheet/earthfact.html> (<http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/factsheet/earthfact.html>)
▲8. CSA International, *Air comprimé respirable et systèmes connexes*. Toronto : CSA International. (2000). Z180.1-00.
▲9. Air liquide. Division scientifique, *Encyclopédie des gaz / Gas encyclopaedia*, Amsterdam : Elsevier, 1976 [RS-403002 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RS-403002>)]
▲9. Air liquide. Division scientifique, *Encyclopédie des gaz / Gas encyclopaedia*, Amsterdam : Elsevier, 1976 [RS-403002 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RS-403002>)]
▲9. Air liquide. Division scientifique, *Encyclopédie des gaz / Gas encyclopaedia*, Amsterdam : Elsevier, 1976 [RS-403002 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RS-403002>)]
▲10. Kroschwitz, J.I., *Kirk-Othmer encyclopedia of chemical technology : Growth Regulators, Animals to Hydrogen Energy*. Vol. 13, 5th ed. Hoboken, N.J. : John Wiley & Sons. (2004-). [RT-423004 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RT-423004>)]
▲11. Le service Santé Sécurité et sureté de Gaz Métro, *Fiche signalétique: Gaz naturel (état gazeux)*. Montréal : Gaz Métro. (2008). http://www.gazmetro.com/Data/Media/Fiche_signalétique.pdf
(http://www.gazmetro.com/Data/Media/Fiche_signalétique.pdf)
▲12. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail [S-2.1, r. 13]*. Québec : Éditeur officiel du Québec. [RJ-510071 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RJ-510071>)]
<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013> (<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013>)
▲12. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail [S-2.1, r. 13]*. Québec : Éditeur officiel du Québec. [RJ-510071 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RJ-510071>)]
<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013> (<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013>)
▲12. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail [S-2.1, r. 13]*. Québec : Éditeur officiel du Québec. [RJ-510071 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RJ-510071>)]
<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013> (<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013>)
▲13. CSA International, *Réseaux de canalisations de pétrole et de gaz*. Toronto : CSA International. (2000). Z662-99.
▲14. Cairelli, S.G., Ludwig, H.R. et Whalen, J.J., *Documentation for immediately dangerous to life or health concentrations (IDLHS)*. Cincinnati (OH) : NIOSH. (1994). PB-94-195047. [RM-515102 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-515102>)]
<http://www.cdc.gov/niosh/idlh/intridl4.html> (<http://www.cdc.gov/niosh/idlh/intridl4.html>)
▲15. Braker, W. et Mossman, A.L., *Matheson gas data book*. Lundhurst, N.J. : Matheson. (1980). [RS-415003 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RS-415003>)]
▲16. Yaws, C.L., *Matheson gas data book*. 7th ed. Parsippany, NJ : McGraw-Hill. (2001). [RS-415003 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RS-415003>)]
▲17. National Fire Protection Association, *Fire protection guide to hazardous materials*. 13th ed. Quincy, Mass. : NFPA. (2002). [RR-334001 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-334001>)]
▲18. Vincio, J.W., *Risk management for hazardous chemicals : G-Z*. Vol. 2. Boca Raton : Lewis Publishers. (1997). [RM-515112 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-515112>)]
▲19. O'Neil, M.J. et al., *The Merck Index : an encyclopedia of chemicals, drugs, & biologicals*. 14ème éd. New Jersey : Merck & Co. Inc. (2006). [RM-403001 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-403001>)]
▲20. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, *2001 TLVs® and BEIs® : threshold limit values for chemical substances and physical agents biological exposure indices*. Cincinnati, OH : ACGIH. (2001). [NO-003164 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=NO-003164>)]
<http://www.acgih.org> (<http://www.acgih.org>)

- ▲21. Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, *CHEMINFO*, Hamilton, Ont. : Canadian Centre for Occupational Health and Safety <http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html> (<http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html>)
- ▲21. Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, *CHEMINFO*, Hamilton, Ont. : Canadian Centre for Occupational Health and Safety <http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html> (<http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html>)
- ▲22. Drolet, D. et Beauchamp, G. *Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail*. Études et recherches / Guide technique, 8ème éd. revue et mise à jour. Montréal : IRSST. (2012). T-06. [MO-220007 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=MO-220007>)] <http://www.irsst.qc.ca> (<http://www.irsst.qc.ca/>) (<https://www.irsst.qc.ca/publications-et-outils/publication/i/384/n/guide-d-echantillonnage-des-contaminants-de-l-air-en-milieu-de-travail>) (<https://www.irsst.qc.ca/publications-et-outils/publication/i/384/n/guide-d-echantillonnage-des-contaminants-de-l-air-en-milieu-de-travail>)
- ▲23. *Loi sur la santé et la sécurité du travail* [L.R.Q., chapitre S-2.1]. Québec : Éditeur officiel du Québec. (2004). [RJ-500018 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-500018>)] <http://www3.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/loisreglements.fr.html> (<http://www3.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/loisreglements.fr.html>) (http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=S_2_1/S2_1R4.HTM) (http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=S_2_1/S2_1R4.HTM)
- ▲24. Foden, C.R. et Weddell, J.L., *Hazardous materials emergency action data*. Boca Raton : Lewis Publishers. (1992). [RR-775016 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-775016>)]
- ▲25. Stalker, R.D. et al., *Recommended practice on static electricity*. Quincy, Ma : NFPA. (2024). NFPA: 77-2024. [NO-017610 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=NO-017610>)]
- ▲26. Lauverys, R.R., *Toxicologie industrielle et intoxications professionnelles*. 4ème éd. Paris : Masson. (1999).
- ▲27. Bingham, E., Cohrssen, B. et Powell, C.H., *Patty's toxicology*. A Wiley-Interscience publication. New York (Toronto) : John Wiley. (2001-). [RM-214008 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-214008>)] <http://www3.interscience.wiley.com> (<http://www3.interscience.wiley.com>) (<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/mrw/home/104554795/HOME>) (<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/mrw/home/104554795/HOME>)
- ▲28. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, «Méthane (CAS 74-82-8).» *In: Documentation of the threshold limit values and biological exposure indices / Documentation of TLV's and BEI's*. Cincinnati, Ohio : ACGIH. (2001). Publication #0100Doc. <http://www.acgih.org> (<http://www.acgih.org>)
- ▲29. National Library of Medicine, *The Hazardous Substances Data Bank (HSDB)*. Hamilton (Ont.) : Canadian Centre for Occupational Health and Safety. <http://www.ccohs.ca/> (<http://www.ccohs.ca/>)
- ▲30. Drummond, I., «Light hydrocarbon gases : a narcotic, asphyxiant, or flammable hazard?.» *Applied Occupational and Environmental Hygiene*. Vol. 8, no. 2. (1993).
- ▲31. ECHA (European Chemicals Agency), *Information on chemicals (REACH)/ECHA chemicals database*. Helsinki, Finland. <http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/registered-substances> (<http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/registered-substances>) (<https://chem.echa.europa.eu/>) (<https://chem.echa.europa.eu/>)
- ▲32. Nations-Unies, «Partie 4 - Dispositions relatives à l'utilisation des emballages et des citernes - Liste des instructions d'emballage.» *In: Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses - Règlement type - Dix-huitième édition révisée*. New-York, N.Y. : United Nations. (2013). ST/SG/AC.10/1/rev. 18 (Vol. II). [MO-026856 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=MO-026856>)] http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev18/French/Rev18f_Volume2.pdf (http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev18/French/Rev18f_Volume2.pdf) (http://www.unece.org/fr/trans/danger/publi/unrec/rev18/18files_f.html) (http://www.unece.org/fr/trans/danger/publi/unrec/rev18/18files_f.html)
- ▲33. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, *Documentation of the threshold limit values and biological exposure indices / Documentation of TLV's and BEI's*. 7th ed. Cincinnati, Ohio : ACGIH. (2001-). Publication #0100Doc. [RM-514008 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-514008>)] <http://www.acgih.org> (<http://www.acgih.org>)
- ▲34. Canada. Ministère des transports, *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses*. Ottawa : Éditions du gouvernement du Canada. (2014). [RJ-410222 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RJ-410222>)] <http://www.tc.gc.ca/ra/tmd/clair-menu-497.htm> (<http://www.tc.gc.ca/ra/tmd/clair-menu-497.htm>) (<http://www.tc.gc.ca/tmd/menu.htm>) (<http://www.tc.gc.ca/tmd/menu.htm>)

La cote entre [] provient de la banque Information SST (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/>) du Centre de documentation de la CNESST.

Sel disodique de l'acide éthylènediaminetétraacétique dihydraté

Numéro CAS (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Numéro CAS) : 6381-92-6

Identification

Description

Formule moléculaire brute (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Formule moléculaire brute) : $C_{10}H_{18}N_2Na_2O_{10}$

Principaux synonymes

Noms français :

ACETIC ACID, (ETHYLENEDINITRILLO)TETRA-, DISODIUM SALT DIHYDRATE
DISODIUM (ETHYLENEDINITRILLO)TETRAACETATE DIHYDRATE
DISODIUM EDETATE DIHYDRATE
DISODIUM EDTA DIHYDRATE
DISODIUM ETHYLENEDIAMINETETRAACETATE DIHYDRATE
EDTA disodique dihydraté
EDTA DISODIUM DIHYDRATE
EDTA disodium salt dihydrate
GLYCINE, N,N'-1,2-ETHANEDIYLBIS(N-(CARBOXYMETHYL)-, DISODIUM SALT, DIHYDRATE
Sel disodique de l'acide éthylènediaminetétraacétique dihydraté
SEL DISODIQUE DE L'EDTA DIHYDRATE

Noms anglais :

DISODIUM SALT OF ETHYLENEDIAMINETETRAACETIC ACID, DIHYDRATE
ETHYLENEDIAMINETETRAACETIC ACID DISODIUM SALT DIHYDRATE
Ethylenediaminetetraacetic acid sodium salt dihydrate
ETHYLENEDIAMINETETRAACETIC ACID, DISODIUM SALT DIHYDRATE
ETHYLENEDIAMINETETRAACETIC ACID, DISODIUM SALT, DIHYDRATE

Utilisation et sources d'émission

Agent chélateur

Hygiène et sécurité

Apparence

Mise à jour : 1994-01-07

Solide poudreux ou en cristaux, blanc, inodore

Propriétés physiques

Mise à jour : 1994-01-07

État physique : Solide
Masse moléculaire : 372,24
Densité : Sans objet
Solubilité dans l'eau : 100,00 g/l à 20 °C
Point de fusion : Sans objet
Point d'ébullition : Sans objet
pH : 4,8 solution aqueuse saturée (pH calculé)
Limite de détection olfactive : Sans objet

Inflammabilité et explosibilité

Mise à jour : 1994-05-15

Poussières combustibles:

Les fines particules peuvent présenter des risques d'incendie ou d'explosion. Les particules ayant une taille supérieure à 500 µm ont généralement un rapport surface-volume trop petit pour poser un risque de déflagration. Les paillettes, flocons plats ou fibres dont une des dimensions est inférieure à 500 µm pourraient poser un risque de déflagration.

Pour qu'une explosion de poussières survienne, les conditions suivantes doivent être réunies :

1. la poussière doit être combustible
2. les particules doivent être dispersées dans l'air
3. la concentration explosible doit être atteinte
4. le nuage de poussière doit être confiné dans un volume fermé
5. une source d'ignition ou d'inflammation doit être présente.

Données sur les risques d'incendie

Mise à jour : 1994-05-15

Point d'éclair : Sans objet

Techniques et moyens d'extinction

Mise à jour : 1994-05-15

Moyens d'extinction

dioxyde de carbone, mousse, poudre chimique sèche, eau pulvérisée, mousse d'alcool

Techniques spéciales

Porter un appareil respiratoire autonome muni d'un masque facial complet.

Produits de combustion (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Produits de combustion)

Mise à jour : 1994-05-15
Monoxyde de carbone, dioxyde de carbone, oxydes d'azote.

Prévention

Réactivité

Mise à jour : 1994-05-15
Stabilité
Ce produit est stable.
Incompatibilité
Ce produit est incompatible avec ces substances: Les acides forts (formation de l'acide éthylènediaminetétraacétique), les agents oxydants forts.
Produits de décomposition
Décomposition thermique à son point de fusion (252 degrés Celsius): monoxyde de carbone, dioxyde de carbone, oxydes d'azote.

Manipulation

Mise à jour : 1994-01-07
Éviter les contacts prolongés ou répétés avec la peau. ventiler adéquatement sinon porter un appareil respiratoire approprié.
Porter un appareil de protection des yeux.

Entreposage

Mise à jour : 1994-01-07
Conserver dans un récipient hermétique placé dans un endroit frais et sec.
Entreposer à l'abri des matières incompatibles.

Fuites

Mise à jour : 1994-01-07
Mettre dans un contenant fermé.

Déchets

Mise à jour : 1994-01-07
Consulter le bureau régional du ministère de l'environnement.

Propriétés toxicologiques

Absorption (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Absorption)

Mise à jour : 1996-10-15
Ce produit est absorbé par les voies respiratoires et les voies digestives.

Irritation (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Irritation) et Corrosion (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Corrosion) 1 2

3
Mise à jour : 2016-09-01
Par analogie à l'EDTA (http://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=11585&no_seq=3) et à son sel tétrasodique (http://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=41442&no_seq=1), ce produit cause une irritation faible de la peau et une irritation sévère des yeux.

Sensibilisation (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Sensibilisation)

Mise à jour : 2007-10-01
Ce produit peut causer de la sensibilisation cutanée.
Aucune donnée concernant la sensibilisation respiratoire n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Justification des effets 4 5 6 7

Mise à jour : 2007-10-01
Il n'y a pas de donnée concernant la sensibilisation en milieu de travail. Cependant, on trouve dans la littérature quelques cas isolés de sensibilisation cutanée pour certains sels d'EDTA.
Un patient a développé de la sensibilisation cutanée (dermite de contact allergique) suite à une anesthésie locale lors d'un traitement dentaire. L'anesthésique contenait entre autres, de l'EDTA disodique comme excipient. Des tests cutanés fermés (patch) ont montré des réponses positives à l'EDTA disodique (1 % dans de la Vaseline). Le patient avait également des réponses positives pour d'autres produits.
Une autre étude a rapporté des réponses positives à l'EDTA disodique (10 % dans de la Vaseline) chez une patiente qui avait utilisé une lotion contenant un sel d'EDTA (non spécifié).
Une étude de maximisation (GPMT) effectuée chez l'animal a montré des réponses positives à l'EDTA disodique (30 % dans l'huile de maïs) chez 30 % des cochons d'Inde testés après 24 heures. Après 48 heures, aucune réponse positive n'a été observée. Un deuxième essai a montré des réponses positives chez un seul animal.

Effets sur le développement (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Développement (Effets sur le))

Mise à jour : 2000-02-02
Les données ne permettent pas de faire une évaluation adéquate des effets sur le développement.

Données sur le lait maternel (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Lait maternel (Données sur le))

Mise à jour : 1996-10-15
Il n'y a aucune donnée concernant l'excrétion ou la détection dans le lait.

Effets cancérogènes (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Cancérogène (Effet))

Mise à jour : 1996-10-15

Aucune donnée concernant un effet cancérogène n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Effets mutagènes (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Mutagène (Effet))

Mise à jour : 1996-10-15

Les données ne permettent pas de faire une évaluation adéquate de l'effet mutagène.

Dose létale 50 et concentration létale 50

Mise à jour : 1993-12-14

DL₅₀

- Rat (Orale) : 2 214,37 mg/kg
- Souris (Orale) : 2 269,73 mg/kg
- Lapin (Orale) : 2 546,53 mg/kg

Premiers secours

Premiers secours

Mise à jour : 2016-09-01

Inhalation
En cas d'inhalation, amener la personne dans un endroit aéré.

Contact avec les yeux
Rincer abondamment les yeux avec de l'eau pendant au moins 20 minutes. Enlever les lentilles cornéennes s'il est possible de le faire facilement. Si l'irritation persiste, consulter un médecin.

Contact avec la peau
Rincer la peau avec de l'eau.

Ingestion
Rincer la bouche avec de l'eau. Appeler le Centre antipoison ou un médecin en cas de malaise.

Réglementation

Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)_(/simdut/)

Classification selon le SIMDUT 2015 - Note au lecteur (/prevention/reptox/Pages/avis-lecteur-classification-simdut-2015.aspx)

Mise à jour : 2015-08-04

- Poussières combustibles - Voir commentaires ci-dessous 2 2 2
- Lésions oculaires graves/irritation oculaire - Catégorie 2



Attention

Provoque une sévère irritation des yeux (H319)

Divulgaration des ingrédients (/prevention/reptox/simdut-2015/Pages/seuil-divulgaration.aspx)

Commentaires :

Ce produit pourrait appartenir à la classe de danger "Poussières combustibles" en fonction de divers facteurs qui influencent la combustibilité et l'explosivité des poussières, notamment la composition, la forme et la taille des particules.

En raison du manque de données, la classification concernant l'irritation oculaire (H319) a été établie par analogie à l'EDTA et à son sel tétrasodique.

Références

▲1. ECHA (European Chemicals Agency) , *Information on chemicals (REACH)/ECHA chemicals database*. Helsinki, Finland. <http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/registered-substances> (<http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/registered-substances>) (<https://chem.echa.europa.eu/>) (<https://chem.echa.europa.eu/>)

▲2. France. Institut national de recherche et de sécurité, *Fiche toxicologique no 276 : EDTA et sel tétrasodique*. Cahiers de notes documentaires. Paris : INRS. (2009). [RE-005509 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RE-005509>)] <http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html> (<http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html>) (<http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html>)

▲2. France. Institut national de recherche et de sécurité, *Fiche toxicologique no 276 : EDTA et sel tétrasodique*. Cahiers de notes documentaires. Paris : INRS. (2009). [RE-005509 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RE-005509>)] <http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html> (<http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html>) (<http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html>)

▲3. Bureau européen des substances chimiques, *European Union Risk Assessment Report : Tetrasodium ethylenediaminetetraacetate (Na4EDTA)*. 1st Priority List, Vol. 51. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities. (2004). <http://echa.europa.eu/documents/10162/415c121b-12cd-40a2-bd56-812c57c303ce> (<http://echa.europa.eu/documents/10162/415c121b-12cd-40a2-bd56-812c57c303ce>)

▲4. CiR expert panel, «Final report on the safety assessment of EDTA, calcium Disodium EDTA, diammonium EDTA, dipotassium EDTA, disodium EDTA, TEA-EDTA, tetrasodium EDTA, tripotassium EDTA, trisodium EDTA, HEDTA, and trisodium HEDTA.» *International Journal of Toxicology*. Vol. 21, no. suppl. 2, p. 95-142. (2002). http://ijt.sagepub.com/content/21/2_suppl/95.long (http://ijt.sagepub.com/content/21/2_suppl/95.long)

▲5. Kimura, M. et Kawada, A., «Contact dermatitis due to trisodium ethylenediaminetetra-acetic acid (EDTA) in a cosmetic lotion.» *Contact Dermatitis*. Vol. 41, no. 6, p. 341. (1999).

▲6. Bhushan, M. et Beck, M.H., «Allergic contact dermatitis from disodium ethylenediamine tetra-acetic (EDTA) in a local anaesthetic.» *Contact dermatitis*. Vol. 38, no. 3, p. 183. (1998).

▲7. Bureau européen des substances chimiques, *European Union Risk Assessment Report : Edetic acid (EDTA)*. 1st Priority List, Vol. 49. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities. (2004). EUR 21314 EN. <http://echa.europa.eu/documents/10162/65615721-ab6d-4f28-b48f-73cf9d8cc529> (<http://echa.europa.eu/documents/10162/65615721-ab6d-4f28-b48f-73cf9d8cc529>)

▲8. IFA-Gestis, *Information system on hazardous substances of the German Social Accident Insurance*. Sankt Augustin, Germany : Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA). <https://www.dguv.de/ifa/gestis/gestis-stoffdatenbank/index-2.jsp> (<https://www.dguv.de/ifa/gestis/gestis-stoffdatenbank/index-2.jsp>)

▲9. Ash, M. et Ash, I., *Handbook of Food Additives* . 3rd ed. N.Y. : Endicott. (2008). [RT-554003 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RT-554003>)]

Autres sources d'information

Lewis, R.J., *Sax's dangerous properties of industrial materials*. Vol. 1, 8ème éd. New York : Van Nostrand Reinhold. (1992).

Lenga, R.E., *The Sigma-Aldrich library of chemical safety data*. 2nd ed. Milwaukee : Sigma-Aldrich. (1988).

Windholz, M., *The Merck index : an encyclopedia of chemicals, drugs, and biologicals*. 10th ed. Rahway (N.J.) : Merck. (1983). [RM-403001 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-403001>)]

Schardein, J.L. et al., «Teratogenesis studies with EDTA and its salts in rats.» *Toxicology and Applied Pharmacology*. Vol. 61, p. 423-428. (1981). [AP-052290 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=AP-052290>)]

Russo, A. et Levis, A.G., «Further evidence for aneuploidogenic of chelating agents : induction of micronuclei in mouse male germ cells by EDTA.» *Environmental and molecular mutagenesis*. Vol. 19, no. 2, p. 125-131. (1992). [AP-047222 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=AP-047222>)]

Mutation Research, VOL. 163, 1986, P. 63-73

Bismuth, C. et al., *Toxicologie clinique*. 4e éd. Paris : Flammarion. (1987).

Goodman, L. S. et Gilman, A., *Goodman and Gilman's : the pharmacological basis of therapeutics*. 7th ed. New York : Toronto : Macmillan Pub. Co. ; Collier Macmillan Canada. (1985).

La cote entre [] provient de la banque Information SST (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/>) du Centre de documentation de la CNESST.

Sodium, bisulfite de

Numéro CAS (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Numéro CAS) : 7631-90-5

L'information disponible sur cette substance est partielle. Pour de plus amples renseignements, veuillez [communiquer avec le Répertoire toxicologique \(/section-a-propos/a-propos/Pages/contacter-repertoire-toxicologique.aspx\)](#).

Identification

Description

Formule moléculaire brute (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Formule moléculaire brute) : HNaO_2S

Principaux synonymes

Noms français :

Bisulfite de sodium
HYDROGEN SODIUM SULFATE
HYDROGEN SULFITE SODIUM
MONOSODIUM SULFITE
SODIUM ACID SULFITE
Sodium bisulfite
SODIUM BISULPHITE
SODIUM HYDROGEN SULFITE
SODIUM SULHYDRATE
Sodium, bisulfite de
SULFITE ACIDE DE SODIUM
SULFUROUS ACID, MONOSODIUM SALT

Noms anglais :

Sodium bisulfite
SODIUM BISULFITE (NaHSO_3)

Utilisation et sources d'émission

Agent désinfectant, agent de blanchiment

Hygiène et sécurité

Apparence

Mise à jour : 1988-08-26

Solide sous forme de cristal ou poudre, blanc à odeur sulfureuse

Propriétés physiques

Mise à jour : 1988-08-26

État physique : Solide
Masse moléculaire : 104,07
Densité : 1,48 g/ml à 20 °C
Solubilité dans l'eau : 650,00 g/l à 20 °C

Inflammabilité et explosibilité

Mise à jour : 1994-05-15

Inflammabilité
Ce produit est ininflammable.

Techniques et moyens d'extinction

Mise à jour : 1994-05-15

Moyens d'extinction

Informations supplémentaires: Si le produit est impliqué dans un feu, utiliser tous moyens d'extinction convenant aux matières environnantes. Éviter l'eau si possible car elle peut former des oxydes de soufre.

Techniques spéciales

Porter un appareil respiratoire autonome muni d'un masque facial complet.

Échantillonnage et surveillance biologique 1

Mise à jour : 2000-01-12

Échantillonnage des contaminants de l'air

Présentement, l'IRSST n'a pas de méthode d'analyse pour ce contaminant. L'IRSST recommande les méthodes IRSST 48-1 et OSHA ID121.

Pour obtenir la description de ces méthodes, consulter le « *Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail* » ou le site Web de l'IRSST à l'adresse suivante:

<http://www.irsst.qc.ca/-RSST7631-90-5.html> (<http://www.irsst.qc.ca/-RSST7631-90-5.html>)

Remarques

La méthode OSHA ID121 permet l'analyse élémentaire du sodium et peut être adaptée pour le bisulfite de sodium. La méthode gravimétrique IRSST 48-1 peut aussi être utilisée si on connaît la composition de l'échantillon.

Prévention

Réactivité

Mise à jour : 1994-05-15

Stabilité
Ce produit est instable dans les conditions suivantes: Lorsqu'il est exposé à l'air, il s'oxyde graduellement en sulfate en dégageant des vapeurs corrosives d'acide sulfureux.

Incompatibilité
Ce produit est incompatible avec ces substances: Les agents oxydants, les acides. Il corrode l'aluminium.

Produits de décomposition
Information non disponible

Manipulation

Mise à jour : 1988-08-26

Éviter tout contact avec la peau. Porter un appareil de protection des yeux et, en cas de ventilation insuffisante, un appareil respiratoire approprié.
Ne pas manger et ne pas boire pendant l'utilisation.

Entreposage

Mise à jour : 1988-08-26

Conserver à l'abri des matières oxydantes et des acides.
Conserver dans un récipient hermétique placé dans un endroit frais et sombre.

Fuites

Mise à jour : 1988-08-26

Ramasser les déchets et mettre dans un contenant hermétique.

Déchets

Mise à jour : 1988-08-26

Consulter le bureau régional du ministère de l'environnement.

Propriétés toxicologiques

Absorption (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Absorption)

Mise à jour : 1996-09-25

Ce produit est absorbé par les voies respiratoires et les voies digestives.

Effets aigus

Mise à jour : 1996-09-25

Irritation possible : yeux, peau, membranes muqueuses; si ingéré: irritation de l'estomac; si ingéré en très grande quantité: coliques, diarrhée, dépression, mort. Animal: irritabilité, agitation convulsions, insuffisance respiratoire, collapsus cardiovasculaire.

Sensibilisation (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Sensibilisation) 2 3

Mise à jour : 2007-05-28

Ce produit peut causer de la sensibilisation respiratoire et cutanée.

Note : Les manifestations allergiques et les chocs anaphylactiques dus aux sulfites se produisent surtout chez les patients asthmatiques suite à l'ingestion d'aliments ou de médicaments (contenant des sulfites) puisqu'ils sont utilisés comme antioxydants (pour prévenir la décoloration, pour contrôler la fermentation du vin et de la bière, etc.). Les réactions allergiques suite à une exposition en milieu de travail sont plutôt rares mais elles peuvent se produire.

Justification des effets 4 5 6 7 8 9

Mise à jour : 2007-05-28

Une étude rapporte de la sensibilisation respiratoire (asthme) chez un pêcheur (non atopique) de homards. Il devait tremper les homards dans une solution de bisulfite de sodium. Durant cette opération, il a eu une toux sèche la première fois, et lors d'expositions subséquentes au bisulfite de sodium, il a eu de la toux et un souffle court qui s'aggravaient. Des tests de provocation avec la solution aqueuse (200 g/10 l) ont provoqué une diminution du VEMS, un souffle court sévère, une respiration bruyante, des rougeurs (« flushing ») et de la toux.

Une autre étude rapporte de la sensibilisation respiratoire (asthme) chez une travailleuse atopique qui avait des épisodes de bronchospasmes après avoir manipulé du bisulfite de sodium utilisé pour traiter l'eau. Des tests de provocation ont été effectués avec un sulfite de sodium (non spécifié) et se sont avérés positifs tandis que les tests cutanés (prick) se sont avérés négatifs.

Une étude rapporte également de la sensibilisation cutanée causée par le bisulfite de sodium chez un cuisinier.

Deux cas de choc anaphylactique sont rapportés chez des personnes ayant ingéré, dans un cas, des aliments vaporisés avec du bisulfite de sodium et, dans l'autre cas, un médicament contenant du bisulfite de sodium comme agent de préservation. Des tests cutanés se sont avérés positifs pour le bisulfite de sodium. Des tests immunologiques ont montré la présence d'IgE spécifiques chez une de ces personnes.

Des tests cutanés fermés (patch) ont démontré que les patients ayant des réponses positives au métabisulfite de sodium, ont tous eu des réponses positives au bisulfite de sodium et au métabisulfite de potassium.

Il est possible que certaines réactions causées par l'ingestion de sulfites soient provoquées par un mécanisme immunologique, mais cela est difficile à prouver.

Données sur le lait maternel (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Lait maternel (Données sur le))

Mise à jour : 2015-02-26

Il n'y a aucune donnée concernant l'excrétion ou la détection dans le lait.

Effets cancérogènes (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Cancérogène (Effet))

Évaluation de l'A.C.G.I.H. : Substance non classifiable comme cancérogène pour l'homme (groupe A4).

Dose létale 50 et concentration létale 50 10 11

Mise à jour : 2016-04-04

DL₅₀

Rat (Orale) : 1 420 mg/kg
Rat (Orale) : 2 000 mg/kg

Premiers secours

L'information relative à cette section n'est pas disponible actuellement.

Réglementation

Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST) 12

Mise à jour : 1999-11-01

Valeurs d'exposition admissibles des contaminants de l'air

Valeur d'exposition moyenne pondérée (VEMP) :
5 mg/m³

Horaire non conventionnel (/Pages/horaires-non-conventionnels.aspx)

Aucun (l-b)

Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) (/simdut/)

Classification selon le SIMDUT 2015 - Note au lecteur (/prevention/reptox/Pages/avis-lecteur-classification-simdut-2015.aspx)

Mise à jour : 2015-08-25

Toxicité aiguë - orale - Catégorie 4 11 13



Attention

Nocif en cas d'ingestion (H302)

Divulgarion des ingrédients (/prevention/reptox/simdut-2015/Pages/seuil-divulgarion.aspx)

Références

▲1. Drolet, D. et Beauchamp, G. *Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail*. Études et recherches / Guide technique, 8ème éd. revue et mise à jour. Montréal : IRSST. (2012). T-06. [MO-220007 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=MO-220007>)] <http://www.irsst.qc.ca> (<http://www.irsst.qc.ca/>)
<https://www.irsst.qc.ca/publications-et-outils/publication/384/n/guide-d-echantillonnage-des-contaminants-de-l-air-en-milieu-de-travail> (<https://www.irsst.qc.ca/publications-et-outils/publication/384/n/guide-d-echantillonnage-des-contaminants-de-l-air-en-milieu-de-travail>)

▲2. Miltgen, J. et al., «Aspects cliniques et diagnostic de l'intolérance aux sulfites : à propos de 9 patients.» *Revue de pneumologie clinique*. Vol. 52, no. 6, p. 363-371. (1996).

▲3. Rosenberg, N., Reygagne, A. et Gervais, P., «Fiche d'allergologie-pneumologie professionnelle no. 17. Asthme professionnel aux sulfites.» *Documents pour le Médecin du Travail*. Vol. 42, p. 1-4. (1990). <http://www.inrs.fr> (<http://www.inrs.fr/>)

▲4. Vena, G.A., Foti, C. et Angelini, G., «Sulfite contact allergy.» *Contact Dermatitis*. Vol. 31, p. 172-175. (1994). [AP-046163 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=AP-046163>)]

▲5. Madsen, J. et al., «Occupational asthma caused by sodium disulphite in Norwegian lobster fishing.» *Occupational and Environmental Medicine*. Vol. 61, p. 873-874. (2004).

▲6. Twarog, F.J. et Leung, D.Y.M., «Anaphylaxis to a component of isoetharine (sodium bisulfite) .» *JAMA : the Journal of the American Medical Association*. Vol. 248, no. 16, p. 2030-2031. (1982). [AP-10379 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=AP-10379>)]

▲7. Prenner, B.M. et Stevens, J.J., «Anaphylaxis after ingestion of sodium bisulfite.» *Annals of Allergy*. Vol. 37, p. 180-182. (1976). [AP-047666 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=AP-047666>)]

▲8. Valero, A.L. et al., «Bronchial asthma caused by occupational sulfite exposure.» *Allergologia and Immunopathologia*. Vol. 21, no. 6, p. 221-224. (1993).

▲9. Taylor, S.L. et Nordlee, J.A., «Sensitivity to ingested sulfites.» *ISI Atlas Science. Immunology*. Vol. 1, no. 3-4, p. 254-258. (1988).

▲10. National Institute for Occupational Safety and Health, *RTECS (Registry of Toxic Effects of Chemical Substances)*. Hamilton (Ont) : Canadian Centre for Occupational Health and Safety. <http://ccinfoweb.ccohs.ca/rtecs/search.html> (<http://ccinfoweb.ccohs.ca/rtecs/search.html>)

▲11. Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, *CHEMINFO*, Hamilton, Ont. : Canadian Centre for Occupational Health and Safety <http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html> (<http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html>)

▲11. Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, *CHEMINFO*, Hamilton, Ont. : Canadian Centre for Occupational Health and Safety <http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html> (<http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html>)

▲12. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail [S-2.1, r. 13]*. Québec : Éditeur officiel du Québec. [RJ-510071 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RJ-510071>)] <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013> (<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013>)

▲13. Bureau européen des substances chimiques, *IUCLID Dataset : Sodium bisulfite*. Ispra, Italie : Commission européenne. (2000). <http://esis.jrc.ec.europa.eu/doc/IUCLID/datasheets/7631905.pdf> (<http://esis.jrc.ec.europa.eu/doc/IUCLID/datasheets/7631905.pdf>)

La cote entre [] provient de la banque Information SST (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/>) du Centre de documentation de la CNESST.

Sodium, hydroxyde de

Numéro CAS (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Numéro CAS) : 1310-73-2

Identification

Description

Numéro UN (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Numéro UN) : UN1823

Formule moléculaire brute (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Formule moléculaire brute) : HNaO

Principaux synonymes

Noms français :

Hydroxyde de sodium
Hydroxyde de sodium anhydre
Hydroxyde de soude
Soda caustique
Sodium, hydroxyde de
Soude caustique

Noms anglais :

Anhydrous caustic soda
Caustic soda
Sodium hydrate
Sodium hydroxide
White caustic

Commentaires 1

Les principales impuretés de l'hydroxyde de sodium comprennent : chlorure de sodium, carbonate de sodium, sulfate de sodium, chlorate de sodium, potassium et des métaux tels : fer et nickel.

Pour obtenir des informations concernant les solutions aqueuses d'hydroxyde de sodium, le répertoire toxicologique vous suggère de consulter les fiches suivantes :

Hydroxyde de sodium en solution aqueuse 73 % (/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=817437)
Hydroxyde de sodium en solution aqueuse 50 % (12.5N) (/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=87163)
Hydroxyde de sodium en solution aqueuse 40 % (10N) (/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=954529)
Hydroxyde de sodium en solution aqueuse 35 % (8.7N) (/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=873646)
Hydroxyde de sodium en solution aqueuse 20 % (5N) (< a=""> (/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=1164631)
Hydroxyde de sodium en solution aqueuse 16 % (4N) (/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=1164649)
Hydroxyde de sodium en solution aqueuse 10 % (2.5N) (/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=1164672)
Hydroxyde de sodium en solution aqueuse 5 % (1.25N) (/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=973638)
Hydroxyde de sodium en solution aqueuse 4 % (1N) (/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=657353)
Hydroxyde de sodium en solution aqueuse 0.4 % (0.1N) (/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=657338)
Hydroxyde de sodium en solution aqueuse 0.16 % (0.04N) (/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=657346)
Hydroxyde de sodium en solution aqueuse 0.08 % (0.02N) (/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=701375)
Hydroxyde de sodium en solution aqueuse 0.04 % (0.01N) (/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=1615289)

Utilisation et sources d'émission 1 2

L'utilisation principale de l'hydroxyde de sodium est reliée :

à la fabrication de produits chimiques (contrôle du pH, neutralisation d'acides, absorbant de gaz acides et de catalyseurs)
à l'industrie des pâtes et papiers.
à l'industrie pétrolière (extraction de contaminants acides).
à la fabrication des savons, des détergents et d'autres produits de nettoyage.
à la fabrication des produits celluloseux (rayonne, cellophane, éthers celluloseux).
à l'industrie des produits du coton et des produits du textile.
à la captation des gaz acides.
à la fabrication du verre.
à l'industrie du caoutchouc.
à la fabrication de décapants, de dégraissants, de désinfectant ou d'adhésifs.
à la stabilisation du caoutchouc de latex et de solutions d'hypochlorite de sodium.
au traitement de l'eau.
au traitement de certains aliments.
au traitement de minerais et de métaux.
au raffinage des huiles végétales.

Hygiène et sécurité

Apparence

Mise à jour : 2004-04-30

L'hydroxyde de sodium est un solide blanc, inodore et déliquescent. Il se présente sous forme de flocons, de poudre, de pastilles ou de plaquettes.

Caractéristiques de l'exposition (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Caractéristiques de l'exposition) 1

Mise à jour : 2004-04-30

L'exposition en milieu de travail à l'hydroxyde de sodium à l'état solide se fait principalement par les poudres ou les poussières en raison de son point d'ébullition très élevé et de sa volatilité négligeable.

Exposition au solide

L'hydroxyde de sodium est sans odeur. On ne peut donc pas déceler la présence de poudres ou de poussières par l'odorat. L'odeur n'est donc pas un signe d'avertissement adéquat à une exposition dangereuse. Seule une mesure effectuée par des instruments nous permet d'évaluer et de quantifier la présence du produit dans l'air en milieu de travail. La valeur plafond de 2 mg/m³ peut être facilement atteinte en milieu de travail si des manipulations ou des opérations mécaniques génèrent un nuage de poudres ou de poussières. De plus, étant ininflammable et inexplosible, seules la valeur de DIVS (10 mg/m³) et la valeur plafond doivent être considérées comme concentration dangereuse dans l'air en milieu de travail. Lorsqu'il est mis en solution aqueuse l'hydroxyde de sodium, qui est une base forte, forme des solutions possédant un pH basique nettement supérieur à 11,5; cette caractéristique en fait une substance corrosive. À cause de la forte tendance que possède l'hydroxyde de sodium à absorber l'humidité de l'air (hygroscopique) une surface contaminée avec cette substance sera glissante et corrosive. Si l'hydroxyde de sodium entre en contact avec la peau, il y demeurera sans s'évaporer à cause de sa volatilité négligeable et agira de manière corrosive sur la peau sans être absorbé. Lors du contact accidentel du solide avec la peau ou les yeux, sa très grande solubilité dans l'eau et sa forte corrosivité nécessiteront l'utilisation d'eau le plus rapidement possible, et en abondance afin d'éliminer le produit.

Exposition aux brouillards

L'hydroxyde de sodium est très soluble dans l'eau, avec laquelle il forme des solutions corrosives qui sont largement utilisées. L'exposition en milieu de travail ne survient que si des solutions d'hydroxyde de sodium sont fortement agitées de manière à former un brouillard ou si elles sont pulvérisées lors d'un procédé industriel. L'ampleur de l'exposition sera principalement fonction de la grosseur des particules, du niveau de génération de celles-ci, de la concentration du produit et du taux d'humidité.

Danger immédiat pour la vie et la santé 3

DIVS (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#DIVS) : 10 mg/m³

Propriétés physiques 2

Mise à jour : 2004-03-29

État physique : Solide
Masse moléculaire : 40.01
Densité : 2.13 g/ml à 20 °C
Solubilité dans l'eau : 1 111 g/l à 20 °C
Densité de vapeur (air=1) : Sans objet
Point de fusion : 318 °C
Point d'ébullition : 1 390.00 °C
Tension de vapeur : Négligeable
Concentration à saturation : Sans objet
pH : 11.5 pour une solution aqueuse 0,013 % (p/p). Les solutions plus concentrées ont un pH plus élevé.
Limite de détection olfactive : Sans objet
Facteur de conversion (ppm->mg/m³) : Sans objet
Taux d'évaporation (ether=1) : Sans objet

Inflammabilité et explosibilité

Mise à jour : 2004-03-29

Inflammabilité

Ce produit est ininflammable.

Explosibilité

Ce produit est inexplosible.

Données sur les risques d'incendie

Mise à jour : 2004-04-30

Point d'éclair : Sans objet
T° d'auto-ignition : Sans objet
Limite inférieure d'explosibilité : Sans objet
Limite supérieure d'explosibilité : Sans objet
Sensibilité aux chocs : Stable, non sensible aux chocs.
Sensibilité aux décharges électrostatiques : Non sensible aux décharges électrostatiques.

Techniques et moyens d'extinction

Mise à jour : 2004-03-29

Moyens d'extinction
Si le produit est impliqué dans un incendie, utiliser tout moyen d'extinction convenant aux matières environnantes.
Avec l'eau, il peut générer assez de chaleur pour enflammer les matières combustibles.
Ne pas utiliser de jets d'eau, ceci aurait comme conséquence de répandre le produit et d'agrandir la zone dangereuse.
Techniques spéciales
Porter un appareil de protection respiratoire autonome muni d'un masque facial complet et des vêtements protecteurs spéciaux. Refroidir avec de l'eau les contenants exposés, même après l'extinction du feu. Ne pas mettre d'eau dans les contenants. Rester en amont du vent par rapport au sinistre.

Produits de combustion (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Produits de combustion)

Mise à jour : 2004-03-29

Sans objet, l'hydroxyde de sodium ne brûle pas.

Échantillonnage et surveillance biologique 4

Mise à jour : 2004-04-30

Échantillonnage des contaminants de l'air

Se référer à la méthode d'analyse 287-1 de l'IRSST.
Pour obtenir la description de cette méthode, consulter le Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail ou le site Web de l'IRSST à l'adresse suivante :
<http://www.irsst.qc.ca/RSST1310-73-2.html> (<http://www.irsst.qc.ca/RSST1310-73-2.html>)

Commentaires 2

Mise à jour : 2004-03-29

Propriétés physico-chimiques de certaines solutions aqueuses d'hydroxyde de sodium.

Concentration (%)	Densité (g/l)	pH	Point d'ébullition (°C)
0,05	-	~12	100
0,5	-	~13	100
5	1,056	~14	102
10	1,111	~14	105
20	1,222	~14	110
30	1,333	~14	115
40	1,434	~14	125
50	1,530	~14	140

Prévention

Mesures de protection 5

Mise à jour : 2004-04-30

La Loi sur la santé et la sécurité du travail vise l'élimination des dangers à la source. Lorsque des mesures d'ingénierie et les modifications de méthode de travail ne suffisent pas à réduire l'exposition à cette substance, le port d'équipement de protection individuelle peut s'avérer nécessaire. Ces équipements de protection doivent être conformes à la réglementation.

Voies respiratoires
Porter un appareil de protection respiratoire si la concentration dans le milieu de travail est supérieure à la valeur plafond (2 mg/m³).
Peau
Porter un équipement de protection de la peau. La sélection d'un tel équipement dépend de la nature du travail à effectuer.
Yeux
Porter un appareil de protection des yeux s'il y a risque d'éclaboussures. La sélection d'un protecteur oculaire dépend de la nature du travail à effectuer et, s'il y a lieu, du type d'appareil de protection respiratoire utilisé.

Équipements de protection 6 7

Mise à jour : 2004-04-30

Équipements de protection des voies respiratoires

Les équipements de protection respiratoire doivent être choisis, ajustés, entretenus et inspectés conformément à la réglementation.
NIOSH recommande les appareils de protection respiratoire suivants selon les concentrations dans l'air :
Entrée (planifiée ou d'urgence) dans une zone où la concentration est inconnue ou en situation de DVS.
Tout appareil de protection respiratoire autonome muni d'un masque complet fonctionnant à la demande à la pression ou tout autre fonctionnant à surpression (pression positive).
Tout appareil de protection respiratoire à approvisionnement d'air muni d'un masque complet fonctionnant à la demande à pression ou tout autre fonctionnant à surpression (pression positive) accompagné d'un appareil de protection respiratoire autonome auxiliaire fonctionnant à la demande à pression ou de tout autre appareil fonctionnant à surpression (pression positive).

Évacuation d'urgence
Tout appareil de protection respiratoire à épurateur d'air muni d'un masque complet et d'un filtre N100 sans présence d'huile, P100 ou R100 en présence d'huile.
Tout appareil de protection respiratoire autonome approprié pour l'évacuation.

Jusqu'à 10 mg/m³
Tout appareil de protection respiratoire à approvisionnement d'air fonctionnant à débit continu.
Substance causant de l'irritation ou des dommages aux yeux; une protection des yeux est nécessaire.
Tout appareil de protection respiratoire à épurateur d'air muni d'un masque complet et d'un filtre N100 sans présence d'huile, P100 ou R100 en présence d'huile.
Tout appareil de protection respiratoire à épurateur d'air motorisé muni d'un filtre à particules
Substance causant de l'irritation ou des dommages aux yeux; une protection des yeux est nécessaire.
Tout appareil de protection respiratoire autonome muni d'un masque complet.
Tout appareil de protection respiratoire à approvisionnement d'air muni d'un masque complet.

Équipements de protection des yeux et de la peau

Peau
Les équipements de protection de la peau doivent être conformes à la réglementation.

Les gants suivants sont recommandés (hydroxyde de sodium, plus de 70 %) :

caoutchouc de butyle
multicouche : caoutchouc de butyle/épichlorohydrine
caoutchouc de néoprène
chlorure de polyvinyle (PVC)

Les gants suivants sont recommandés (hydroxyde de sodium, 30-70 %) :

caoutchouc de butyle
caoutchouc naturel
caoutchouc naturel + néoprène (mélange de polymères)
caoutchouc de néoprène
caoutchouc de nitrile
multicouche : polyéthylène/alcool polyvinylique d'éthylène/polyéthylène (PE/PVAL/PE)
chlorure de polyvinyle (PVC)
Viton®

Yeux
Les équipements de protection des yeux et de la figure doivent être conformes à la réglementation.

Les protecteurs oculaires suivants sont recommandés :

en présence de particules (poussières ou brouillards), un appareil de protection respiratoire muni d'un masque complet est requis. Pour des solutions diluées, une visière (écran facial) est recommandée lorsqu'il y a des éclaboussures possibles avec le liquide.

Réactivité 8 9

Mise à jour : 2004-04-30

Stabilité
Ce produit est normalement stable. Cependant, il absorbe le dioxyde de carbone et l'eau de l'air, ce qui entraîne un dégagement de chaleur.

Incompatibilité
L'hydroxyde de sodium réagit violemment avec l'eau en générant un fort dégagement de chaleur, pouvant provoquer des éclaboussures de solutions d'hydroxyde de sodium.
Il réagit violemment ou explose avec de nombreux composés organiques ou inorganiques tels les acides forts, les composés aromatiques nitrosés, les composés paraffiniques nitrosés, les composés organohalogénés, les peroxydes de glycols et les peroxydes organiques.
Il polymérise de façon violente l'acétaldéhyde, l'acroléine ou l'acrylonitrile.
Il réagit avec le tétraborate de sodium ou les métaux réactifs (zinc, aluminium ou étain) pour émettre de l'hydrogène un gaz inflammable et/ou explosible.
Il peut former des composés spontanément inflammables au contact avec le dichloro-1,2 éthyène, le trichloroéthylène ou le tétrachloroéthane.
Il peut former du monoxyde de carbone au contact de solutions de sucres tels fructose, lactose ou maltose.

Produits de décomposition
Décomposition thermique à très haute température : oxyde de sodium, eau.

Manipulation

Mise à jour : 2015-04-08

L'onglet Réglementation informe des particularités réglementaires de ce produit dangereux. La manipulation doit être conforme aux dispositions de la [LSST \(/prevention/rep/tox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#LSST\)](#) et de ses règlements, tel que le [RSST \(/prevention/rep/tox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSST\)](#) (notamment la section X), le [RSSM \(/prevention/rep/tox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSSM\)](#) et le [CSTC \(/prevention/rep/tox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CSTC\)](#).
[Pour en savoir plus \(/prevention/rep/tox/Pages/manipulation.aspx\)](#)

Éviter les opérations produisant un nuage de poussières. Ne jamais verser d'eau dans ce produit, pour une dilution ajouter lentement le produit à l'eau en agitant constamment. Manipuler à l'abri des matières incompatibles. Éviter tout contact avec la peau. Porter un équipement de protection des yeux et, en cas de ventilation insuffisante, un appareil de protection respiratoire approprié. Les travailleurs qui manipulent ou transvasent des substances corrosives doivent porter l'équipement de protection individuelle approprié. Ce produit est corrosif : s'il est manipulé ou transvasé régulièrement ou fréquemment, des douches oculaires ou des douches de secours conformes au RSST doivent être mises à la disposition des travailleurs et être situées aux environs du poste de travail. Éviter le port de verres de contact lors de la manipulation du produit.

Entreposage

Mise à jour : 2015-04-08

L'onglet Réglementation informe des particularités réglementaires de ce produit dangereux. L'entreposage doit être conforme aux dispositions de la [LSST \(/prevention/rep/tox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#LSST\)](#) et de ses règlements, tel que le [RSST \(/prevention/rep/tox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSST\)](#) (notamment la section X), le [RSSM \(/prevention/rep/tox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSSM\)](#) et le [CSTC \(/prevention/rep/tox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CSTC\)](#). Selon la situation, le chapitre Bâtiment du Code de sécurité et le [CNPI \(/prevention/rep/tox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CNPI\)](#) peuvent également s'appliquer.
[Pour en savoir plus \(/prevention/rep/tox/Pages/entreposage.aspx\)](#)

Entreposer dans un endroit avec sol cimenté résistant à la corrosion. Entreposer dans un récipient hermétique placé dans un endroit sec et bien ventilé. Conserver à l'écart des matières combustibles et des acides. Si le produit est entreposé avec d'autres substances dangereuses, se référer aux normes d'entreposage et au tableau de ségrégation du CNPI. Se référer aux normes d'entreposage du RSST et du CNPI. Les récipients de substances corrosives doivent être tenus fermés, porter une identification claire de leur contenu, et être manipulés avec soin. Information supplémentaire : ce produit attaque certains types de plastique, de caoutchouc ou de revêtement.

Fuites

Mise à jour : 2004-04-30

En cas de fuite ou de déversement, contenir la fuite si on peut le faire sans risque.
Empêcher l'infiltration dans les cours d'eau, les égouts et les endroits confinés.
Recueillir le produit qui fuit dans un récipient hermétique et le placer dans un endroit sûr.
Ne pas verser d'eau sur le produit répandu ou au point de fuite.

Déchets

Mise à jour : 2004-04-30

De faibles quantités du produit peuvent être neutralisées au moyen d'une solution diluée légèrement acide (acide chlorhydrique ou acide sulfurique) et déversées à l'égout. Pour de grandes quantités, consulter le ministère de l'Environnement.

Propriétés toxicologiques

Absorption (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Absorption)

Mise à jour : 2024-07-12

Ce produit n'est pas absorbé dans l'organisme, il exerce une action locale qui détruit les tissus.

Les produits basiques réagissent avec les protéines et les graisses des tissus menant à de la nécrose. Ces produits absorbent l'eau des tissus pouvant favoriser leur pénétration sur quelques jours.

Irritation (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Irritation) et Corrosion (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Corrosion)

Mise à jour : 2024-07-12

Ce produit est irritant et corrosif pour la peau, les yeux, les voies respiratoires et digestives. La gravité des symptômes peut varier selon les conditions d'exposition (durée de contact, concentration du produit, etc.). Des études sur des solutions allant jusqu'à 4% ont montré des effets corrosifs.

Les substances corrosives sont capables de produire de graves brûlures, des vésicules, des ulcères, de la nécrose ou des cicatrices permanentes de la peau. Elles peuvent aussi produire des brûlures et des lésions irréversibles aux yeux, voire de la cécité.

À la suite d'une ingestion d'hydroxyde de sodium, il y a corrosion des voies digestives avec une douleur intense, des vomissements sanglants avec présence de fragments de muqueuse, une diarrhée, de l'inflammation du larynx (suffocation possible) et une possibilité de perforations oesophagiennes et gastriques, de collapsus et de mort.

L'exposition aux poussières ou aux brouillards peut causer de multiples petites brûlures sur la peau avec une perte temporaire de poils. Pour les voies respiratoires, on rapporte une irritation et une ulcération des voies nasales. Il y a possibilité d'oedème pulmonaire dans les cas de fortes expositions aux poussières ou aux brouillards. Les symptômes de l'oedème pulmonaire (principalement toux et difficultés respiratoires) se manifestent souvent après un délai pouvant aller jusqu'à 48 heures. L'effort physique peut aggraver ces symptômes. Le repos et la surveillance médicale sont par conséquent essentiels.

À la suite d'un contact répété ou prolongé, ce produit peut causer une dermatite de contact de type irritatif, se manifestant par des rougeurs, une démangeaison, une desquamation et des papules.

Effets aigus

Mise à jour : 2024-07-12

Aucune donnée autre que l'irritation ou la corrosion n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées. Pour une évaluation complète des propriétés toxicologiques, veuillez vous référer aux autres sections de cette fiche.

Effets chroniques

Mise à jour : 2024-07-12

Aucune donnée concernant les effets chroniques de ce produit n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées. Pour une évaluation complète des propriétés toxicologiques, veuillez vous référer aux autres sections de cette fiche.

Sensibilisation (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Sensibilisation)

Mise à jour : 2024-07-12

Aucune donnée concernant la sensibilisation respiratoire n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Ce produit n'est pas un sensibilisant cutané.

Justification des effets

Mise à jour : 2024-07-12

Aucun cas de sensibilisation à l'hydroxyde de sodium n'a été rapporté chez les travailleurs utilisant ce produit, bien que ce produit soit largement utilisé depuis plusieurs décennies.

Une étude de sensibilisation cutanée (test épicutané fermé (Patch test) chez 15 volontaires mâles) a donné des résultats négatifs.

Effets sur le développement (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Développement (Effets sur le))

Mise à jour : 2023-01-31

Aucune donnée concernant un effet sur le développement n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Effets sur la reproduction (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Reproduction (Effets sur la))

Mise à jour : 2023-01-31

Aucune donnée concernant les effets sur la reproduction n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Données sur le lait maternel (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Lait maternel (Données sur le))

Mise à jour : 2023-01-31

Il n'y a aucune donnée concernant l'excrétion ou la détection dans le lait.

Effets cancérogènes (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Cancérogène (Effet))

Mise à jour : 2017-07-17

Les données ne permettent pas de faire une évaluation adéquate de l'effet cancérogène.

Justification des effets

Des tumeurs de l'oesophage (carcinome) ont été observées suite à l'ingestion accidentelle d'hydroxyde de sodium, sous forme de solution concentrée (lye), ayant causé des lésions des voies digestives. Ces tumeurs ont été décelées plusieurs années (12 ans et plus) après l'ingestion. On pense que l'action combinée (irritation chronique) des agents chimiques (aliments, etc.) ou physiques (ex. chaleur ou froid) sur les lésions causées par la brûlure chimique ont pu jouer un rôle important dans le développement de ces tumeurs.

Effets mutagènes (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Mutagène (Effet))

Mise à jour : 2017-07-17

Premiers secours

Ingestion
Ne PAS faire vomir. Rincer la bouche avec de l'eau. Appeler immédiatement le Centre antipoison ou un médecin.

Réglementation

Commentaires : Valeur exprimée en hydroxyde de sodium.
Modifications suite à la dernière révision du règlement : ajout de la notation "RP"

Commentaires 11 31: Ce produit pourrait être corrosif pour les métaux, veuillez contacter le fournisseur pour plus d'information

Classe 8 Matières corrosives

²⁵ Benedict, E.B., "Carcinoma of the esophagus developing in bering stricture.", *New England Journal of Medicine*, 244, 10, 1941, 408-412 [AP-026237 (<https://www.centrodccri.cesnet.gov.qc.ca/quer?q=c&ic=AP-026237>)].

²⁶ Parkinson, A.T., Haidak, G.L. & McHenry, R.P., "Verrucous squamous cell carcinoma of the esophagus following stricture.", *Chest*, 57, 5, 1970, 489-492 [AP-026238 (<https://www.centrodccri.cesnet.gov.qc.ca/quer?q=c&ic=AP-026238>)].

²⁷ Garson, S., Booth, A. & Pale, J., "Carcinoma of the esophagus engrafted on lye stricture.", *Chest*, 50, 2, 1971, 226-227 [AP-026235 (<https://www.centrodccri.cesnet.gov.qc.ca/quer?q=c&ic=AP-026235>)].

- ▲28. Bigelow, N.H. «Carcinoma of the esophagus developing at the site of lye stricture ». *Cancer*, 6, 1953, 1159-1164 [AP-026236 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query2?q=c=AP-026236>)]
- ▲29. National Institute for Occupational Safety and Health, RTECS (Registry of Toxic Effects of Chemical Substances). Hamilton (Ont) : Canadian Centre for Occupational Health and Safety, <http://ccinfoweb.ccohs.ca/tecs/search.html> (<http://ccinfoweb.ccohs.ca/tecs/search.html>)
- ▲30. Grant, W.M. et Schuman, J.S., *Toxicology of the eye - effects on the eyes and visual systems from chemicals, drugs, metals and minerals, plants, toxins and venoms; also, systemic side effects from eye medications*. Vol. 2, 4ème éd. Springfield, ILL : Charles C. Thomas, (1993). [RM-515030 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query2?q=c=RM-515030>)]
- ▲31. Pohanish, R.P. et Greene, S.A., *Hazardous materials handbook*. New York (NY) : Van Nostrand Reinhold, (1996). [RR-515125 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query2?q=c=RR-515125>)]
- ▲32. Canada. Ministère des transports, *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses*. Ottawa : Éditions du gouvernement du Canada, (2014). [SJ-410222 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query2?q=c=RS-J-410222>)] <http://www.tc.gc.ca/tra/tmd/clair-menu-497.htm> (<http://www.tc.gc.ca/tra/tmd/clair-menu-497.htm>)

Autres sources d'information

- National Institute for Occupational Safety and Health, *Criteria for a recommended standard : Occupational exposure to sodium hydroxide*. Cincinnati, Ohio : NIOSH, (1976). NIOSH: 76-105. [MC-000571 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query2?q=c=MC-000571>)]
- National Institute for Occupational Safety and Health et États-Unis, *Occupational Safety and Health Administration, Occupational health guidelines for chemical hazards*. Vol. 1. Cincinnati : Centers for Disease Control, (1981-). DHSS-NIOSH 81-123. [RR-015002 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query2?q=c=RR-015002>)] <http://www.cdc.gov/niosh/docs/81-123/> (<http://www.cdc.gov/niosh/docs/81-123/>)

La cote entre [] provient de la banque [Information SST](https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/) (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/>) du Centre de documentation de la CNESST.

Solution aqueuse d'acide sulfurique à plus de 51 %

Identification

Description

Numéro UN (</section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Numéro UN>) : UN1830

Principaux synonymes

Noms français :

Acide sulfurique en solution aqueuse à plus de 51 %
Acide sulfurique à plus de 51 %
Solution aqueuse d'acide sulfurique à plus de 51 %

Noms anglais :

Sulfuric acid, aqueous solution, more than 51 %
Sulfuric acid, more than 51 %

Composition

Nom de l'ingrédient	No CAS	Concentration
Acide sulfurique (fiche-complete.aspx?no_produit=174)	7664-93-9	51-100 % P/P
Eau (fiche-complete.aspx?no_produit=12278)	7732-18-5	0-49 % P/P

Commentaires 1 2

L'acide sulfurique est commercialement disponible sous forme de solutions aqueuses à différentes concentrations. Traditionnellement, la concentration en acide sulfurique des solutions est donnée en degré Baumé (°Bé), selon la relation suivante : °Bé = 145 - (145/densité en g/cm³). En Europe, la constante utilisée est de 144,3 plutôt que 145. Cette relation entre la densité et la concentration n'est valable qu'entre 0 et 93,2 %. Au-delà de cette concentration, la teneur est habituellement exprimée en pourcentage. L'une des concentrations les plus courantes est 66 °Baumé correspondant en Amérique à 93,2 % et appelée en laboratoire acide sulfurique 17,3 M ou 34,7 N.

Les autres produits d'acide sulfurique courants sont les électrolytes d'accumulateur au plomb (batteries) constitués d'acide sulfurique à 51 % ou moins, l'acide sulfurique concentré dont la teneur est d'environ 98 % le reste étant de l'eau, l'acide sulfurique anhydre, pur à 100 % et l'acide sulfurique fumant. Ce dernier aussi appelé oléum, est une solution de trioxyde de soufre dans l'acide sulfurique anhydre.

Consulter au besoin les produits suivants :

[Acide sulfurique \(pur ou concentré à 98 %\) \(/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=174\)](#)

[Solution aqueuse d'acide sulfurique à 51 % et moins \(/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=669432\)](#)

[Acide sulfurique fumant \(oléum\) \(/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=902262\)](#)

Utilisation et sources d'émission 1 2 3 4

L'acide sulfurique est de loin le plus utilisé des produits chimiques industriels. Pur, concentré ou en solution aqueuse à teneur élevée, on l'utilise à grand volume dans :

la fabrication d'engrais, dont les superphosphates et les phosphates d'ammonium
le lessivage des minerais non-ferreux, notamment du cuivre
le décapage en sidérurgie et nettoyage de surface dans la production d'acier
la fabrication de pigments dont le dioxyde de titane
la production d'acide chlorhydrique et d'acide fluorhydrique
le raffinage du pétrole, que ce soit lors de procédé de purification ou d'alkylation
l'industrie des pâtes et papiers
l'industrie des explosifs
la production de détergent, comme agent de sulfonation
la production de matières premières pour l'industrie des polymères, tels que le caprolactame et le méthacrylate de méthyle
l'industrie des textiles synthétiques, dont la rayonne.

D'autres types d'industries spécialisées l'utilisent en volume moins important , sous forme de solutions aqueuses à teneur plus souvent inférieure à 51 %, dont :

l'électrodéposition, dans les bains d'électrolytes
l'électronique pour la fabrication de composantes telles que les puces
la fabrication d'accumulateurs (batteries) au plomb, où il sert d'électrolyte
l'industrie pharmaceutique et les laboratoires, où il sert de réactif et d'agent acidifiant.

Dans l'atmosphère, les émissions d'oxydes de soufre provenant de l'utilisation des combustibles fossiles ou des éruptions volcaniques, sont converties en trioxyde de soufre qui en présence d'humidité forme un brouillard d'acide sulfurique, l'un des composants du smog. Dans les épisodes aigus de smog, la concentration en brouillard d'acide sulfurique a pu atteindre 50 µg/m³ dans le sud de l'Ontario durant l'été 1986, et des records de 240 µg/m³ à Los Angeles dans les années 50 et de 678 µg/m³ à Londres en 1962.

Hygiène et sécurité

Apparence 1 2

Mise à jour : 2006-02-07

Les solutions aqueuses d'acide sulfurique à plus de 51 % sont des liquides peu volatils, incolores et inodores. Elles sont assez visqueuses surtout aux concentrations supérieures à 80 %.

Caractéristiques de l'exposition (</section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Caractéristiques de l'exposition>)

Mise à jour : 2006-02-07

L'exposition à l'acide sulfurique en solution aqueuse à plus de 51 % en milieu de travail survient s'il y a contact avec le liquide ou s'il y a génération de brouillards puisque les solutions d'acide sulfurique à plus de 51 % sont des liquides plutôt visqueux et peu volatils.

Exposition aux vapeurs ou aux brouillards

L'acide sulfurique étant inodore, on ne peut se servir de l'odeur comme moyen d'avertissement à une exposition dangereuse. La tension de vapeur des solutions d'acide sulfurique à la température de la pièce est très faible (par exemple, 0,0003 mm de Hg, pour une solution à 96 %). De plus, la vapeur se dégageant des solutions est essentiellement constituée d'eau. En cas de déversement, l'exposition aux vapeurs ne peut ainsi amener de dépassement des valeurs d'exposition. Cependant, une exposition sous forme de brouillards peut se produire lors d'opération telle que l'agitation mécanique ou la pulvérisation. Il peut aussi y avoir formation de brouillard si le produit est chauffé et particulièrement si l'humidité ambiante est élevée. L'ampleur de l'exposition aux brouillards sera principalement fonction de la grosseur des particules générées, du niveau de génération de celles-ci, de la concentration du produit, de sa température et du taux d'humidité ambiant.

Exposition au liquide

Si l'acide sulfurique en solution aqueuse entre en contact avec la peau, il pourrait y demeurer sans s'évaporer à cause de sa faible volatilité. Cependant, il ne sera pas absorbé car il agit de manière corrosive sur la peau. Lors du contact accidentel avec la peau ou les yeux, l'acide sulfurique étant très soluble dans l'eau, il peut être éliminé et son action corrosive peut être freinée en utilisant rapidement de l'eau en abondance. Les solutions dont la concentration est supérieure à 80 % en particulier, peuvent être suffisamment visqueuses pour rendre le rinçage difficile.

Danger immédiat pour la vie et la santé 5

DIVS (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#DIVS) : 15 mg/m³ exprimé en H2SO4

Propriétés physiques 4 6 7

Mise à jour : 2006-02-07

État physique :	Liquide
Masse moléculaire :	Sans objet
Densité :	À 93 % : 1,8279 g/ml à 20 °C; à 78 % : 1,7043 à 20 °C
Solubilité dans l'eau :	Miscible
Densité de vapeur (air=1) :	Sans objet
Point de fusion :	À 96 % : environ -15 °C; à 93 % : environ -29 °C. Voir Commentaires.
Point d'ébullition :	Voir Commentaires
Tension de vapeur :	Voir Commentaires
Concentration à saturation :	
pH :	0,3 solution aqueuse 0,5M (5 %) (pH calculé)
Limite de détection olfactive :	Sans objet

Inflammabilité et explosibilité 8 9

Mise à jour : 2006-02-07

Inflammabilité
Les solutions aqueuses d'acide sulfurique sont des liquides ininflammables.

Cependant, le contact de l'acide sulfurique avec des substances combustibles peut générer suffisamment de chaleur pour provoquer un incendie. L'acide sulfurique réagit avec la plupart des métaux, surtout en présence d'eau, avec dégagement d'hydrogène, un gaz inflammable et explosif.

Données sur les risques d'incendie

Mise à jour : 2006-02-07

Point d'éclair :	Sans objet
T° d'auto-ignition :	Sans objet
Limite inférieure d'explosibilité :	Sans objet
Limite supérieure d'explosibilité :	Sans objet

Techniques et moyens d'extinction 8 9 10

Mise à jour : 2006-02-07

Moyens d'extinction
Si l'acide sulfurique en solution aqueuse à plus de 51 % est impliqué dans un incendie, il est préférable de ne pas utiliser d'eau, le contact de l'eau avec l'acide générant beaucoup de chaleur. Utiliser des poudres chimiques sèches, du dioxyde de carbone (CO₂) ou les moyens d'extinction convenant aux matières environnantes.
Techniques spéciales
Porter un appareil de protection respiratoire autonome muni d'un masque facial complet et des vêtements protecteurs adéquats. Interdire l'accès à la zone dangereuse. Éloigner les contenants de la zone d'incendie, si cette opération peut être effectuée sans risque. Les contenants intacts peuvent être refroidis à l'aide d'eau pulvérisée. Empêcher l'infiltration d'eau dans les contenants.

Produits de combustion (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Produits de combustion) 8 11

Mise à jour : 2006-02-07

À haute température, comme lors d'un incendie, l'acide sulfurique se décompose en oxydes de soufre, notamment du dioxyde de soufre et du trioxyde de soufre, des gaz toxiques.

Échantillonnage et surveillance biologique 12

Mise à jour : 2006-02-07

Échantillonnage des contaminants de l'air
Voir la méthode d'analyse 211-1 de l'IRSST.
Pour obtenir la description de cette méthode, consulter le *Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail* ou le site Web de l'IRSST à l'adresse suivante :
<http://www.irsst.qc.ca/RSST7664-93-9.html> (<http://www.irsst.qc.ca/RSST7664-93-9.html>)
Pour une évaluation rapide du niveau d'exposition, des tubes colorimétriques permettant de détecter les brouillards d'acide sulfurique sont disponibles sur le marché.

Commentaires 1 4 6 7

Mise à jour : 2006-02-07

Point de fusion : la relation entre la concentration et la température de fusion des solutions d'acide sulfurique n'est pas linéaire. Elle présente de nombreux maxima et minima liés à la formation de différents hydrates. De plus, les données sur les points de fusion des solutions peuvent être variables ou imprécises, la présence d'impuretés abaissant le point de fusion et les solutions ayant tendance à la surfusion.
Point d'ébullition : les solutions aqueuses d'acide sulfurique forment un azéotrope (mélange dont la composition des phases liquide et gazeuse est la même et dont le point d'ébullition est constant) ayant un point d'ébullition de 339 °C et une teneur en acide sulfurique de 98,3 % (en poids). Ainsi, par exemple, une solution d'acide sulfurique à 85 % a un point d'ébullition initial d'environ 223 °C et évapore alors majoritairement de l'eau. Si le chauffage se poursuit suffisamment longtemps, la solution se concentrera en acide sulfurique jusqu'à atteindre la composition et le point d'ébullition de l'azéotrope.
Tension de vapeur : à 20 °C, la tension de vapeur d'une solution aqueuse d'acide sulfurique à 96 % est de seulement 0,0003 mm de Hg. La tension de vapeur partielle de l'acide sulfurique n'y est que de 0,00001 mm de Hg et celle du trioxyde de soufre y est négligeable. Pour les solutions moins concentrées en acide sulfurique, la tension de vapeur partielle d'acide sulfurique est encore plus faible. Ainsi, à la température de la pièce, la vapeur se dégageant des solutions d'acide sulfurique est essentiellement constituée d'eau.

Prévention

Mesures de protection 13 14

Mise à jour : 2006-02-07

La *Loi sur la santé et la sécurité du travail* vise l'élimination des dangers à la source. Lorsque des mesures d'ingénierie et les modifications de méthode de travail ne suffisent pas à réduire l'exposition à cette substance, le port d'équipement de protection individuelle peut s'avérer nécessaire. Ces équipements de protection doivent être conformes à la réglementation.

Voies respiratoires
Porter un appareil de protection respiratoire si la concentration en acide sulfurique dans le milieu de travail est supérieure à la VEMP (0,25 ppm ou 1 mg/m³) ou à la VECD (0,75 ppm ou 3 mg/m³).

Peau
Porter un équipement de protection de la peau. La sélection de cet équipement dépend de la nature du travail à effectuer.

Yeux
Porter un équipement de protection des yeux s'il y a risque d'éclaboussures. La sélection d'un protecteur oculaire dépend de la nature du travail à effectuer et, s'il y a lieu, du type d'appareil de protection respiratoire utilisé.

Équipements de protection 13 15 16

Mise à jour : 2006-02-07

Équipements de protection des voies respiratoires

Les équipements de protection respiratoire doivent être choisis, ajustés, entretenus et inspectés conformément à la réglementation. NIOSH recommande les appareils de protection respiratoire suivants selon les concentrations dans l'air :

- Entrée (planifiée ou d'urgence) dans une zone où la concentration est inconnue ou en situation de DIVS.**
- Tout appareil de protection respiratoire autonome muni d'un masque complet fonctionnant à la demande à la pression ou tout autre fonctionnant à surpression (pression positive).
- Tout appareil de protection respiratoire à approvisionnement d'air muni d'un masque complet fonctionnant à la demande à pression ou tout autre fonctionnant à surpression (pression positive) accompagné d'un appareil de protection respiratoire autonome auxiliaire fonctionnant à la demande à pression ou de tout autre appareil fonctionnant à surpression (pression positive).
- Évacuation d'urgence**
- Tout appareil de protection respiratoire à épuration d'air, muni d'un masque complet (masque à gaz), à boîtier filtrant les vapeurs organiques et les gaz acides, accompagné d'un filtre N100 sans présence d'huile, P100 ou R100 en présence d'huile, fixé au niveau du menton, ou porté à la ceinture ou à un harnais, devant ou derrière l'utilisateur.
- Tout appareil de protection respiratoire autonome approprié pour l'évacuation.
- Jusqu'à 15 mg/m3**
- Tout appareil de protection respiratoire à approvisionnement d'air fonctionnant à débit continu.
- Substance causant de l'irritation ou des dommages aux yeux; une protection des yeux est nécessaire.
- Tout appareil de protection respiratoire à épuration d'air motorisé muni de cartouche(s) à gaz acides, combiné à un filtre à haute efficacité contre les particules (HEPA).
- Substance causant de l'irritation ou des dommages aux yeux; une protection des yeux est nécessaire.
- Tout appareil de protection respiratoire à cartouche chimique, muni d'un masque complet et d'une (ou plusieurs) cartouche(s) à gaz acides, accompagné(s) d'un préfiltre N100 sans présence d'huile, P100 ou R100 en présence d'huile.
- Tout appareil de protection respiratoire à épuration d'air, muni d'un masque complet (masque à gaz), à filtre N100 sans présence d'huile, P100 ou R100 en présence d'huile, fixé au niveau du menton, ou porté à la ceinture ou à un harnais, devant ou derrière l'utilisateur.
- Tout appareil de protection respiratoire autonome muni d'un masque complet.
- Tout appareil de protection respiratoire à approvisionnement d'air muni d'un masque complet.

Équipements de protection des yeux et de la peau

Peau
Les équipements de protection de la peau doivent être conformes à la réglementation.

Les gants suivants sont recommandés pour l'acide sulfurique à 70 % et plus :

- Caoutchouc de butyle
Multicouche caoutchouc de butyle/caoutchouc d'épichlorohydrine
Multicouche caoutchouc de butyle/caoutchouc de néoprène
Viton®
- Les gants suivants sont recommandés pour l'acide sulfurique 30 à 70 % :
- Caoutchouc naturel
Caoutchouc de néoprène
Caoutchouc de nitrile
Chlorure de polyvinyle (PVC)
Mélange de caoutchouc naturel et de caoutchouc de néoprène
Multicouche caoutchouc de néoprène/caoutchouc naturel
Viton®

Les combinaisons suivantes sont recommandées pour l'acide sulfurique à 70 % et plus :

- Caoutchouc de chlorobutyle
Polyéthylène chloré
Multicouche caoutchouc de butyle/caoutchouc de néoprène
Multicouche Viton®/caoutchouc de butyle
Multicouche Viton®/caoutchouc de chlorobutyle
Multicouche Viton®/caoutchouc de néoprène
Chemfab Chall® 5000, 5100 ou 5200
Chemron Chemrel®
Chemron Chemrel Max®
Dupont Tychem
Saranex 23®
Dupont Barricade®
Kappler Responder®
Kappler CPF I, II, III ou IV®
Teflon®

Les combinaisons suivantes sont recommandées pour l'acide sulfurique 30 à 70 % :

- Saranex 23®
- Les équipements de protection des yeux et de la figure doivent être conformes à la réglementation.
- Les protecteurs oculaires suivants sont recommandés :
- une visière (écran facial) est recommandée lorsque des éclaboussures avec le liquide sont possibles en présence de brouillards, un appareil de protection respiratoire muni d'un masque complet est requis.

Réactivité 1 2 4 7 8 9 11 17

Mise à jour : 2006-02-07

Stabilité
L'acide sulfurique en solution aqueuse à plus de 51 % est stable dans les conditions normales d'utilisation.

- Incompatibilité**
Les solutions d'acide sulfurique réagissent violemment avec dégagement de chaleur au contact des bases, que ce soit des hydroxydes, des carbonates, des amines ou d'autres composés basiques, et de nombreux produits organiques. Par exemple, avec des composés tels que les alcools, les éthers, les cétones, les sucres ou le bois, les solutions contenant peu d'eau réagissent en les déshydratant ou en les carbonisant. Plus les solutions d'acide sulfurique seront diluées moins ces réactions de déshydratation ou de carbonisation seront violentes.
- Les solutions aqueuses d'acide sulfurique réagissent avec la plus part des métaux avec émission d'hydrogène, un gaz inflammable et explosible. L'acide dilué attaque notamment le zinc, le fer, certaines fontes et le cuivre. Avec le plomb et le baryum, les sulfates formés sont insolubles dans l'acide, notamment aux concentrations inférieures à 78 %, et forment alors un revêtement protégeant le métal.
- La dilution des solutions d'acide sulfurique dans l'eau dégage d'importante quantité de chaleur.
- La réaction des solutions d'acide sulfurique avec le sodium est violente.
- Les solutions d'acide sulfurique à 96 % réagissent aussi avec dégagement de chaleur avec l'anhydride acétique, l'acétonitrile, le butyraldéhyde, l'éthylène glycol, la propiolactone ou la pyridine. Elles accélèrent et peuvent rendre dangereuse la polymérisation de composés tels que l'acide acrylique, l'acétate de vinyle, l'acroléine, l'épichlorohydrine ou le styrène. Les solutions d'acide sulfurique à 96 % réagissent également avec d'autres acides tels que l'acide chlorosulfonique, l'acide chlorhydrique et l'acide fluorhydrique avec dégagement de chaleur.
- La réaction du nitrobenzène avec l'acide sulfurique à 85 % est violente mais elle est modérée avec l'acide sulfurique à 69 %.

L'acide sulfurique concentré accélère la décomposition violente des composés nitrés, des azotures, des fulminates et des picrates et est incompatible avec les agents réducteurs, l'acide acétique, les chlorates, les carbures, les cyanures, les chromates, les permanganates, les silanes, les siliciures, le fluorosilicium et les solutions concentrées de peroxyde d'hydrogène. Il peut provoquer l'ignition du borohydrure de sodium et du pentafluorure de brome. Il provoque l'explosion du thiocyanate de sodium avec dégagement de sulfure de carbone.

Produits de décomposition
Décomposition thermique, à plus de 300 °C : dioxyde de soufre, trioxyde de soufre, oxygène et eau.

Autres données sur la réactivité 1 4 8

Mise à jour : 2006-02-07

L'acide sulfurique chaud en concentration supérieure à 90 % a un effet oxydant sur le cuivre, le phosphore, le soufre et les métaux précieux, dont l'argent, avec lesquels il est réduit en dioxyde de soufre plutôt que de produire de l'hydrogène.

La corrosivité de l'acide sulfurique sur les métaux dépend de la concentration de la solution, de la température, de la vitesse d'écoulement et de la présence d'impuretés. Des fontes et des aciers inoxydables spéciaux ont été formulés pour résister à l'acide sulfurique à toutes concentrations. Le chrome, le molybdène, le cuivre et le silicium sont des éléments qui améliorent la résistance des aciers à l'action corrosive de l'acide sulfurique. Il est possible d'entreposer à la température de la pièce de l'acide sulfurique dans des contenants de fonte ou d'acier, car la formation de sulfate de fer par passivation protège la surface. Par contre, à chaud, presque tous les métaux réagissent avec l'acide sulfurique y compris les fontes.

Le phosphore jaune s'enflamme au contact de l'acide sulfurique concentré bouillant.

Manipulation 13

Mise à jour : 2015-04-16

L'onglet Réglementation informe des particularités réglementaires de ce produit dangereux. La manipulation doit être conforme aux dispositions de la [LSST \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#LSST\)](#) et de ses règlements, tel que le [RSST \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSST\)](#) (notamment la section X), le [RSSM \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSSM\)](#) et le [CSTC \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CSTC\)](#). [Pour en savoir plus. \(/prevention/reptox/Pages/manipulation.aspx\)](#)

L'acide sulfurique en solution aqueuse à plus de 51 % est un liquide corrosif dont les brouillards sont aussi toxiques. Il doit être manipulé conformément au RSST. Si ce produit est manipulé ou transvasé régulièrement ou fréquemment, des douches oculaires ou des douches de secours conformes doivent être mises à la disposition des travailleurs, et être situées aux environs du poste de travail. Éviter tout contact avec la peau et les yeux. Porter un équipement de protection des yeux. Ventiler adéquatement sinon porter un appareil de protection respiratoire approprié. Ne jamais verser d'eau dans ce produit. Ainsi, lors d'une dilution, ajouter lentement l'acide à de l'eau froide tout en agitant. Éviter la génération de brouillards. Ne pas manger et ne pas boire pendant l'utilisation.

Entreposage 13

Mise à jour : 2015-04-16

L'onglet Réglementation informe des particularités réglementaires de ce produit dangereux. L'entreposage doit être conforme aux dispositions de la [LSST \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#LSST\)](#) et de ses règlements, tel que le [RSST \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSST\)](#) (notamment la section X), le [RSSM \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSSM\)](#) et le [CSTC \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CSTC\)](#). Selon la situation, le chapitre Bâtiment du Code de sécurité et le [CNPI \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CNPI\)](#) peuvent également s'appliquer. [Pour en savoir plus. \(/prevention/reptox/Pages/entreposage.aspx\)](#)

L'acide sulfurique en solution aqueuse à plus de 51 % étant un liquide corrosif, il doit être entreposé selon les dispositions prévues par le CNPI et par le RSST. Entreposer dans un récipient tenu fermé, portant une identification claire de son contenu, placé dans un endroit frais, sec et bien ventilé, à l'abri des bases, des matières combustibles et des autres produits incompatibles. Entreposer dans un endroit avec sol cimenté résistant à la corrosion. Les réservoirs et les cuves de liquide corrosif doivent être munis d'un dispositif anti-débordement. L'acide sulfurique attaque certains métaux et certains types de plastique ou de caoutchouc. Traditionnellement, l'équipement de manutention, dont les réservoirs et la tuyauterie, étaient faits ou recouverts de plomb. Il existe maintenant d'autres matériaux résistants à l'acide sulfurique ou à ses solutions aqueuses concentrées dont des fontes de fer et des aciers spéciaux ou émaillés. Le verre et le polytétrafluoroéthylène (Teflon®) sont aussi des matériaux qui résistent à l'acide sulfurique aux concentrations supérieures à 90 %.

Fuites 10

Mise à jour : 2006-02-07

En cas de fuite ou déversement, ne pas toucher aux contenants endommagés ou aux produits déversés sans porter des gants et des vêtements protecteurs appropriés, des lunettes de sécurité ou une visière et, si nécessaire, un appareil de protection respiratoire adéquat. Contenir la fuite si on peut le faire sans risque. Ne pas verser d'eau sur le produit répandu ou au point de fuite. Éloigner les substances combustibles du liquide déversé. Empêcher l'infiltration dans les cours d'eau, les égouts et les endroits confinés. Neutraliser avec précaution, en utilisant un neutralisant disponible commercialement, du bicarbonate de sodium ou un mélange de carbonates de sodium et de calcium, de bentonite et de sable. Récupérer le matériel neutralisant et absorbant dans un contenant approprié clairement identifié pour élimination ultérieure.

Déchets

Mise à jour : 2006-02-07

Pour de petits déversements, les déchets neutralisés peuvent être jetés aux ordures. Pour de grandes quantités, consulter le ministère de l'Environnement.

Propriétés toxicologiques

Absorption (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Absorption)

Mise à jour : 2006-02-07

Il est peu probable que les solutions d'acide sulfurique à plus de 51 % soient absorbées dans l'organisme de façon significative puisqu'elles exercent une action locale qui détruit les tissus.

Toxicocinétique 3 18 19 20

Mise à jour : 2006-02-07

L'acide sulfurique exerce son action locale en réagissant avec les tissus pour former des plaques nécrotiques (escarres). Cette réaction limiterait la pénétration en profondeur dans les tissus.

Absorption

Chez l'humain, la rétention de l'acide sulfurique dans les muqueuses est en moyenne de 77 % suite à une exposition par un masque facial à une concentration de 0,4 à 1 mg/m³ pendant 5 à 15 minutes (aérosols d'un diamètre moyen de 1 µm).

Chez l'animal, une très petite quantité d'acide sulfurique présente dans le nez est absorbée dans la circulation sanguine cinq minutes après l'inhalation d'aérosols (0,4 à 1,2 µm de diamètre) d'acide sulfurique radiomarqué (1-20 mg/m³, 30 s). Chez le rat, 97,1 % de la dose est demeurée dans le nez tandis que chez le cochon d'Inde, c'est 96,8 % de la dose qui n'a pas été absorbée. Quant au soufre radiomarqué présent dans les poumons suite à l'inhalation d'acide sulfurique, il passe rapidement des poumons vers la circulation sanguine.

La déposition des aérosols d'acide sulfurique dans les voies respiratoires dépend de la grosseur des particules. Les aérosols d'une grosseur de 10 à 15 µm sont déposés principalement dans le nez tandis que ceux de 1 à 10 µm atteignent le larynx, la trachée et les bronches.

Une étude chez des volontaires exposés (respiration bucco-nasale) à 0,471 mg/m³ d'aérosols (10 µm de diamètre) d'acide sulfurique pendant 1 heure (40 min au repos et 20 min lors d'une activité modérée) démontre que 85,4 % de la dose est déposée dans l'oropharynx et 14,6 % dans les voies respiratoires inférieures (larynx, trachée, région bronchopulmonaire).

Plusieurs facteurs influencent la déposition des aérosols d'acide sulfurique dans les voies respiratoires comme les conditions environnementales (l'humidité affecte la grosseur des aérosols) et les paramètres physiologiques (rythme et profondeur de la respiration ainsi que la façon de respirer (bouche, nez, bucco-nasale)).

Mécanisme d'action

Lorsque l'acide sulfurique entre en contact avec l'humidité des membranes muqueuses, il se dissocie complètement en ion hydrogène (H⁺) et en ion sulfate acide (HSO₄⁻) qui lui se dissocie partiellement, en ion hydrogène et en ion sulfate (SO₄⁻²). L'ion hydrogène (H⁺) se combine alors avec l'eau des tissus pour former l'ion hydronium (H₃O⁺) qui peut à son tour réagir avec les molécules organiques et conduire à la mort cellulaire. L'ion sulfate (SO₄⁻²) qui est un constituant normal de l'organisme, sera incorporé dans le métabolisme général. La quantité susceptible d'être ajoutée à la charge corporelle est peu importante par rapport à la quantité de sulfates normalement présente dans l'organisme.

Irritation (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Irritation) et Corrosion (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Corrosion) 3

11 18 19 21 22 23 24

Mise à jour : 2019-03-06

Ce produit est irritant et corrosif pour la peau, les yeux, les voies respiratoires et digestives. La gravité des symptômes peut varier selon les conditions d'exposition (durée de contact, concentration du produit, etc.).

Sur la peau, il cause des brûlures graves. Le contact avec les yeux peut causer des rougeurs, des larmoiements, de l'œdème, de la douleur, une opacité cornéenne et même la cécité. Des complications telles que la cataracte et le glaucome peuvent également survenir.

Suite à l'ingestion, on observe des brûlures de la bouche et des voies digestives avec un œdème du larynx, des vomissements de sang, une perforation possible de l'œsophage et de l'estomac, l'anurie et la mort.

L'exposition aux brouillards cause une irritation des yeux, de la peau et des voies respiratoires avec une toux, de la dyspnée et des bronchospasmes. L'exposition à de fortes concentrations peut provoquer un syndrome d'irritation bronchique et de l'œdème pulmonaire. Les effets sur les voies respiratoires sont influencés par plusieurs facteurs dont la taille des particules du brouillard, le site de déposition, la concentration du produit et le taux d'humidité. Les symptômes de l'œdème pulmonaire (principalement toux et difficultés respiratoires) se manifestent souvent après un délai pouvant aller jusqu'à 48 heures. L'effort physique peut aggraver ces symptômes. Le repos et la surveillance médicale sont par conséquent essentiels.

Des dermites de contact de type irritatif peuvent survenir lors de contacts répétés avec ce produit ou ses solutions.

L'exposition aux brouillards de façon répétée ou prolongée cause de l'érosion dentaire et peut favoriser l'apparition de bronchite chronique.

Suite au contact répété ou prolongé, ce produit ou ses solutions exerce une action dégraissante sur la peau. Il peut causer des rougeurs, de la desquamation, des fissurations et des ulcérations.

Effets aigus [19](#) [24](#)

Mise à jour : 2019-03-06

Des études chez l'humain et l'animal ont clairement démontré une relation dose-réponse entre l'exposition à l'acide sulfurique et l'altération du mécanisme de clairance trachéo-bronchique des particules inhalées. L'exposition à de faibles concentrations d'acide sulfurique (0,47 et 1 mg/m³ chez des volontaires) a tendance à augmenter la clairance tandis que des concentrations plus élevées ont tendance à la diminuer.

Les asthmatiques sont plus susceptibles à l'exposition à l'acide sulfurique que les individus en bonne santé. Des changements dans la fonction pulmonaire (diminution VEMS et augmentation de la résistance bronchique) se produisent suite à une exposition à des aérosols d'acide sulfurique à des concentrations de 0,3 à 0,45 mg/m³ chez des adultes asthmatiques.

Effets chroniques [21](#) [25](#)

Mise à jour : 2019-03-06

Une étude a été effectuée chez des travailleurs provenant de 5 usines utilisant le procédé d'anodisation en milieu sulfurique. Elle a démontré que l'exposition à des concentrations plus élevées que 200 µg/m³ d'aérosols d'acide sulfurique pendant une période moyenne de 6 ans est significativement associée à des ulcérations et à des plaques muqueuses blanchâtres sur la cloison nasale antérieure. Aucune association entre la durée de l'exposition et les changements de la muqueuse n'a été observée. Les travailleurs qui ont participé à cette étude ont été exposés uniquement à de l'acide sulfurique.

Sensibilisation (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Sensibilisation)

Mise à jour : 2019-03-06

Aucune donnée concernant la sensibilisation respiratoire et cutanée n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Effets sur le développement (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Développement (Effets sur le))

Mise à jour : 2006-02-23

Justification des effets

Il est peu probable que l'acide sulfurique soit absorbé dans l'organisme de façon significative puisqu'il est corrosif et exerce une action locale qui détruit les tissus au site de contact initial. Donc, l'exposition à ce produit ne devrait pas causer d'effet sur le développement.

Une étude de Murray et al. (1979) a tout de même été faite par inhalation d'aérosols d'acide sulfurique chez la souris et le lapin. Ils ont rapporté un effet foetotoxique chez le lapin en présence de toxicité maternelle à la plus forte dose (20 mg/m³). L'effet rapporté est vraisemblablement secondaire à la toxicité maternelle. Aucun effet significatif n'a été rapporté chez la souris.

Effets sur la reproduction (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Reproduction (Effets sur la))

Mise à jour : 2006-02-23

Justification des effets [26](#)

Il est peu probable que l'acide sulfurique soit absorbé dans l'organisme de façon significative puisqu'il est corrosif et exerce une action locale qui détruit les tissus au site de contact initial. Donc, l'exposition à ce produit ne devrait pas causer d'effet sur la reproduction.

L'OCDE (SIDS, 2001) rapporte qu'il n'y a pas eu d'altération histologique sur les organes reproducteurs suite à des études de toxicité chronique ou de cancérogénicité chez le rat et le cochon d'Inde exposés à des aérosols (1 à 10 mg/m³) d'acide sulfurique.

Données sur le lait maternel (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Lait maternel (Données sur le))

Mise à jour : 2006-02-08

Il n'y a aucune donnée concernant l'excrétion ou la détection dans le lait.

Effets cancérogènes (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Cancérogène (Effet)) [31](#)

Mise à jour : 2006-02-08

Évaluation de l'A.C.G.I.H. : Cancérogène humain suspecté (groupe A2).

Justification des effets [3](#) [27](#) [28](#) [29](#) [30](#)

Le CIRC (1992) considère que l'**exposition professionnelle aux brouillards d'acides minéraux forts contenant de l'acide sulfurique** est cancérogène pour l'homme (groupe 1). Cette évaluation est basée sur plusieurs études épidémiologiques démontrant que l'exposition à des brouillards d'acides inorganiques forts contenant de l'acide sulfurique provoque le cancer du larynx ou des poumons chez l'homme.

L'ACGIH (2004) considère que seulement l'**acide sulfurique contenu dans les brouillards d'acides inorganiques forts** est cancérogène suspecté chez l'humain (notation A2). Selon cet organisme, les études qui associent l'exposition à l'acide sulfurique et cancer du larynx contiennent plusieurs limitations : la description incomplète des méthodes ou des niveaux d'exposition, l'exposition simultanée à d'autres produits chimiques et le contrôle insuffisant de facteurs confondants comme la cigarette et la consommation d'alcool.

Selon le NTP (2005), **les brouillards d'acides inorganiques forts contenant de l'acide sulfurique** sont reconnus cancérogène (notation K). Le NTP considère que les évidences de cancer sont suffisantes chez l'humain. Selon leur évaluation, l'exposition professionnelle aux brouillards d'acides forts contenant de l'acide sulfurique est spécifiquement associée au cancer du larynx et des poumons chez l'humain.

Études chez l'animal

Kilgour et al. (2002) ont fait une étude par inhalation d'aérosols (0,62, 0,83 et 0,94 µm de diamètre) d'une solution d'acide sulfurique à 50 % chez le rat (0, 0,3, 1,38 et 5,52 mg/m³; 6 h/j, pendant 5 j ou 5 j/sem, pendant 28 j). Une métaplasie squameuse de l'épithélium du larynx et une prolifération cellulaire significative étaient visible chez les rats exposés aux deux doses les plus fortes après 5 et 28 jours d'exposition. Aucun effet n'a été rapporté chez les rats exposés à 0,3 mg/m³ après 5 jours d'exposition et seulement quelques rats ont démontré une faible métaplasie squameuse de l'épithélium du larynx sans prolifération cellulaire après 28 jours d'exposition. Les résultats à 0,3 mg/m³ sont considérés, selon les auteurs, comme une réponse adaptative du tissu à l'exposition aux aérosols irritants. La période d'exposition de cette étude est insuffisante pour une évaluation de la cancérogénicité.

Effets mutagènes (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Mutagène (Effet)) [3](#) [32](#)

Mise à jour : 2006-02-08

Aucune donnée concernant un effet mutagène in vivo n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Justification des effets [27](#) [32](#)

Aucune donnée n'est disponible sur les effets mutagènes in vivo de l'exposition aux brouillards d'acide sulfurique. Plusieurs études in vitro ont été faites sur l'effet d'un pH acide sur l'induction des aberrations ou des échanges chromosomiques. Ces études suggèrent que le mécanisme le plus susceptible de causer la cancérogénicité par l'exposition aux brouillards d'acide inorganique soit lié à leur capacité d'abaisser le pH ce qui influence l'intégrité du chromosome.

Premiers secours

Premiers secours

Mise à jour : 2019-03-06

Inhalation

En cas d'inhalation, amener la personne dans un endroit aéré et la placer en position semi-assise. Si elle ne respire pas, lui donner la respiration artificielle. Éviter de donner la respiration bouche à bouche à moins d'utiliser un dispositif de protection buccale (à cause du danger de contamination pour la personne qui administre les premiers secours).

Appeler immédiatement le Centre antipoison ou un médecin. Administrer de l'oxygène s'ils le recommandent. L'administration d'oxygène nécessite une formation complémentaire, tel qu'indiqué dans le manuel Secourisme en milieu de travail de la CNESST.

Les symptômes de l'œdème pulmonaire peuvent apparaître après un délai de plusieurs heures et sont aggravés par l'effort physique. Le repos et la surveillance médicale sont par conséquent essentiels.

Contact avec les yeux

Rincer rapidement les yeux en utilisant une grande quantité d'eau pendant au moins 30 minutes. Enlever les lentilles cornéennes s'il est possible de le faire facilement. Appeler immédiatement le Centre antipoison ou un médecin.

Contact avec la peau

Retirer rapidement les vêtements contaminés en utilisant des gants appropriés. Rincer la peau avec de l'eau pendant au moins 20 minutes ou jusqu'à ce que le produit soit éliminé. Appeler immédiatement le Centre antipoison ou un médecin.

Ingestion

Ne PAS faire vomir. Rincer la bouche avec de l'eau. Appeler immédiatement le Centre antipoison ou un médecin.

Réglementation

Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST) 13

Mise à jour : 2006-02-07

Valeurs d'exposition admissibles des contaminants de l'air

Valeur d'exposition moyenne pondérée (VEMP) :

1 mg/m³

Valeur d'exposition de courte durée (VECD) :

3 mg/m³

Horaire non conventionnel (/Pages/horaires-non-conventionnels.aspx)

Aucun (I-b)

Commentaires : Valeur exprimée en acide sulfurique

Règlement sur le transport des marchandises dangereuses (TMD) 33

Mise à jour : 2004-11-30

Classification



Numéro UN : UN1830

Classe 8 Matières corrosives

Références

▲1. Kirk-Othmer encyclopedia of chemical technology. 4th ed. New York : John Wiley & Sons. (1991-1998). [RT-423004 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RT-423004>)]

▲1. Kirk-Othmer encyclopedia of chemical technology. 4th ed. New York : John Wiley & Sons. (1991-1998). [RT-423004 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RT-423004>)]

▲1. Kirk-Othmer encyclopedia of chemical technology. 4th ed. New York : John Wiley & Sons. (1991-1998). [RT-423004 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RT-423004>)]

▲2. Lewis, R.J., Sr., Hawley's condensed chemical dictionary. 14th ed. New York : John Wiley & Sons. (2001). <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9780470114735>

▲2. Lewis, R.J., Sr., Hawley's condensed chemical dictionary. 14th ed. New York : John Wiley & Sons. (2001). <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9780470114735>

▲2. Lewis, R.J., Sr., Hawley's condensed chemical dictionary. 14th ed. New York : John Wiley & Sons. (2001). <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9780470114735>

▲3. Agency for toxic substances and disease registry, Toxicological profile for sulfur trioxide and sulfuric acid. ATSDR. Research Triangle Park, NC : Research Triangle Park. (1998). Microfiche : PB99-122038 <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp117.pdf> (<http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp117.pdf>)

▲3. Agency for toxic substances and disease registry, Toxicological profile for sulfur trioxide and sulfuric acid. ATSDR. Research Triangle Park, NC : Research Triangle Park. (1998). Microfiche : PB99-122038 <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp117.pdf> (<http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp117.pdf>)

▲4. Bohnet, M. et al., Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry. 7th. Wiley InterScience (John Wiley & Sons). (2003-). <http://www3.interscience.wiley.com> (<http://www3.interscience.wiley.com>)

▲4. Bohnet, M. et al., Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry. 7th. Wiley InterScience (John Wiley & Sons). (2003-). <http://www3.interscience.wiley.com> (<http://www3.interscience.wiley.com>)

▲4. Bohnet, M. et al., Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry. 7th. Wiley InterScience (John Wiley & Sons). (2003-). <http://www3.interscience.wiley.com> (<http://www3.interscience.wiley.com>)

▲4. Bohnet, M. et al., Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry. 7th. Wiley InterScience (John Wiley & Sons). (2003-). <http://www3.interscience.wiley.com> (<http://www3.interscience.wiley.com>)

▲5. Cairrell, S.G., Ludwig, H.R. et Whalen, J.J., Documentation for immediately dangerous to life or health concentrations (IDLHS). Cincinnati (OH) : NIOSH. (1994). PB-94-195047. [RM-515102 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-515102>)] <http://www.cdc.gov/niosh/idlh/intridl4.html> (<http://www.cdc.gov/niosh/idlh/intridl4.html>)

▲6. Perry R.H. et Green D.W., Perry's Chemical Engineers' Handbook. 7ème éd. New York : McGraw-Hill. (1997). [RT-435045 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RT-435045>)]

▲7. O'Neil, M.J., Smith, A. et Heckelman, P.E., The Merck index : an encyclopedia of chemicals, drugs, and biologicals. 13th ed. Cambridge, MA : Cambridge Soft; Merck & CO. (2001). [RM-403001 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-403001>)]

▲7. O'Neil, M.J., Smith, A. et Heckelman, P.E., The Merck index : an encyclopedia of chemicals, drugs, and biologicals. 13th ed. Cambridge, MA : Cambridge Soft; Merck & CO. (2001). [RM-403001 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-403001>)]

▲8. National Fire Protection Association, Fire protection guide to hazardous materials. 13th ed. Quincy, Mass. : NFPA. (2002). [RR-334001 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-334001>)]

▲8. National Fire Protection Association, Fire protection guide to hazardous materials. 13th ed. Quincy, Mass. : NFPA. (2002). [RR-334001 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-334001>)]

▲9. Vincelli, J.W., Risk management for hazardous chemicals : G-Z. Vol. 2. Boca Raton : Lewis Publishers. (1997). [RM-515112 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-515112>)]

▲9. Vincelli, J.W., Risk management for hazardous chemicals : G-Z. Vol. 2. Boca Raton : Lewis Publishers. (1997). [RM-515112 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-515112>)]

▲10. Transports Canada, Sécurité et Sûreté, Guide des mesures d'urgence. Washington (D.C.) : Direction générale du transport des matières dangereuses. (2004). [RR-775004 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-775004>)] <http://www.tc.gc.ca/canuteccfr/guide/guide.htm> (<http://www.tc.gc.ca/canuteccfr/guide/guide.htm>)

▲10. Transports Canada, Sécurité et Sûreté, Guide des mesures d'urgence. Washington (D.C.) : Direction générale du transport des matières dangereuses. (2004). [RR-775004 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-775004>)] <http://www.tc.gc.ca/canuteccfr/guide/guide.htm> (<http://www.tc.gc.ca/canuteccfr/guide/guide.htm>)

▲11. France. Institut national de recherche et de sécurité, Fiche toxicologique no 30 : Acide sulfurique. Cahiers de notes documentaires. Paris : INRS. (2010). [RE-005509 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RE-005509>)] http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refNRS=FICHETOX_30 (http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refNRS=FICHETOX_30)

▲11. France. Institut national de recherche et de sécurité, Fiche toxicologique no 30 : Acide sulfurique. Cahiers de notes documentaires. Paris : INRS. (2010). [RE-005509 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RE-005509>)] http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refNRS=FICHETOX_30 (http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refNRS=FICHETOX_30)

▲11. France. Institut national de recherche et de sécurité, Fiche toxicologique no 30 : Acide sulfurique. Cahiers de notes documentaires. Paris : INRS. (2010). [RE-005509 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RE-005509>)] http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refNRS=FICHETOX_30 (http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refNRS=FICHETOX_30)

▲11. France. Institut national de recherche et de sécurité, Fiche toxicologique no 30 : Acide sulfurique. Cahiers de notes documentaires. Paris : INRS. (2010). [RE-005509 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RE-005509>)] http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refNRS=FICHETOX_30 (http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refNRS=FICHETOX_30)

▲12. Drolet, D. et Beauchamp, G., Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail. Études et recherches / Guide technique, 8ème éd. revue et mise à jour. Montréal : IRSST. (2012). T-06. [MQ-22000Z (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/publications-et-outils/publication/1/384/n/guide-d-echantillonnage-des-contaminants-de-l-air-en-milieu-de-travail>)] <https://www.irsst.qc.ca/publications-et-outils/publication/1/384/n/guide-d-echantillonnage-des-contaminants-de-l-air-en-milieu-de-travail> (<https://www.irsst.qc.ca/publications-et-outils/publication/1/384/n/guide-d-echantillonnage-des-contaminants-de-l-air-en-milieu-de-travail>)

▲13. Règlement sur la santé et la sécurité du travail /S-2.1, r. 13]. Québec : Éditeur officiel du Québec. [RJ-510071 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RJ-510071>)] <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013> (<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013>)

- La cote entre [] provient de la banque Information SST (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/>) du Centre de documentation de la CNESST.

Trichlorure de fer

Numéro CAS (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Numéro CAS) : 7705-08-0

Identification

Description

Numéro UN (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Numéro UN) : UN1773

Formule moléculaire brute (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Formule moléculaire brute) : Cl_3Fe

Principaux synonymes

Noms français :

Chlorure de fer(III)
Chlorure ferrique
Fer (III), chlorure de
Fer (III), chlorure de, granuleux
Fer(III), chlorure de
Fer, trichlorure de
Ferric chloride
Iron (III) chloride
Iron perchloride
Perchlorure de fer
Trichlorure de fer

Noms anglais :

Ferric chloride
Ferric chloride anhydrous
Ferric chloride, anhydrous
Iron trichloride

Utilisation et sources d'émission

Ce produit est utilisé :

comme agent oxydant;
dans la fabrication d'encre.

Hygiène et sécurité

Apparence

Mise à jour : 2000-10-14

C'est un solide sous forme de cristaux, vert foncé à brun-noir, d'odeur caractéristique.

Caractéristiques de l'exposition (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Caractéristiques de l'exposition)

Mise à jour : 2000-10-14

N'étant pas volatil, l'exposition à ce produit se fait dans des conditions où il y a génération de poussières.

Exposition au produit et à ses solutions

Les solutions aqueuses de chlorure ferrique sont acides car elles ont un pH inférieur à 7. Elles sont pour la plupart corrosives. Lors d'un contact accidentel, la grande solubilité dans l'eau du chlorure ferrique permet de rincer rapidement une peau contaminée. L'eau doit par contre être utilisée en abondance pour diluer fortement le produit.

Propriétés physiques 1 2 3

Mise à jour : 2000-10-14

État physique :	Solide
Masse moléculaire :	162,21
Densité :	2,9 g/l à 25 °C
Solubilité dans l'eau :	Très soluble Autre(s) valeur(s) : 744 g/l à 0 °C; 5 359 à 100 °C
Densité de vapeur (air=1) :	5,61
Point de fusion :	304,00 °C
Point d'ébullition :	Sans objet
Tension de vapeur :	Négligeable Autre(s) valeur(s) : 1 mm de Hg à 194 °C
pH :	2 solution aqueuse 0,1 M (1,62 %)
Facteur de conversion (ppm->mg/m³) :	6,634
Taux d'évaporation (éther=1) :	Sans objet

Inflammabilité et explosibilité

Mise à jour : 2000-06-25

Inflammabilité

Ce produit est ininflammable.

Données sur les risques d'incendie

Mise à jour : 2000-06-25

Point d'éclair :	Sans objet
T° d'auto-ignition :	Sans objet

Limite inférieure d'explosibilité : Sans objet
Limite supérieure d'explosibilité : Sans objet

Techniques et moyens d'extinction

Mise à jour : 2000-06-25

Moyens d'extinction
Si le produit est impliqué dans un incendie, utiliser du dioxyde de carbone, de la mousse antialcool ou de la poudre chimique sèche. Pour les incendies majeurs, l'eau pulvérisée peut également être utilisée. Ne pas utiliser de jets d'eau.

Techniques spéciales
Porter un appareil de protection respiratoire autonome muni d'un masque facial complet et des vêtements protecteurs appropriés. Refroidir les contenants exposés à l'aide d'eau pulvérisée. Endiguer afin d'éviter la contamination des cours d'eau.

Produits de combustion (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Produits de combustion)

Mise à jour : 2000-06-25

Si le produit est impliqué dans un incendie, il peut émettre du chlorure ferreux, du chlore, de l'oxyde ferrique et du chlorure d'hydrogène.

Échantillonnage et surveillance biologique 4

Mise à jour : 2000-01-21

Échantillonnage des contaminants de l'air

Présentement, l'IRSST n'a pas de méthode d'analyse spécifique pour ce contaminant. L'IRSST recommande les méthodes IRSST 6-2 et OSHA 121.

Pour obtenir la description de ces méthodes, consulter le « Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail » ou le site Web de l'IRSST à l'adresse suivante:
<http://www.irsst.qc.ca/-listersst.html> (<http://www.irsst.qc.ca/-listersst.html>)

Remarques
La désorption de l'échantillon s'effectue selon la procédure de la méthode OSHA ID-121. La méthode IRSST 6-2 permet l'analyse du fer total et peut être adaptée pour les composés solubles du fer.

Prévention

Mesures de protection

Mise à jour : 2002-03-21

La *Loi sur la santé et la sécurité du travail* vise l'élimination des dangers à la source. Lorsque des mesures d'ingénierie et les modifications de méthode de travail ne suffisent pas à réduire l'exposition à cette substance, le port d'équipement de protection individuelle peut s'avérer nécessaire. Ces équipements de protection doivent être conformes à la réglementation.

Voies respiratoires
Porter un appareil de protection respiratoire si la concentration dans le milieu de travail est supérieure à la VEMP (1 mg/m³, valeur exprimée en Fe).

Peau
Porter un appareil de protection de la peau. La sélection de cet équipement dépend de la nature du travail à effectuer.

Yeux
Porter un appareil de protection des yeux s'il y a risque d'exposition aux poussières. La sélection d'un protecteur oculaire dépend de la nature du travail à effectuer et s'il y a lieu, du type d'appareil de protection respiratoire utilisé.

Équipements de protection 1 5 6 7 8

Mise à jour : 2002-03-21

Équipements de protection des voies respiratoires

Les équipements de protection respiratoire doivent être choisis, ajustés, entretenus et inspectés conformément à la réglementation.

Il n'y a pas de recommandation de NIOSH concernant des appareils de protection respiratoires spécifiques. Cependant s'il y a risque de surexposition aux poussières, les types d'appareils de protection respiratoire suivants peuvent être utilisés :

- Jusqu'à 10 mg/m³ (exprimée en Fe) : Appareil de protection respiratoire à filtre pour particules non résistant à l'huile de type N95 et avec masque complet.
- Jusqu'à 50 mg/m³ (exprimée en Fe) : Appareil de protection respiratoire avec filtre à haute efficacité et avec masque complet.
- Jusqu'à 100 mg/m³ (exprimée en Fe) : Appareil de protection respiratoire à approvisionnement d'air muni d'un filtre pour particules non résistant à l'huile de type N95 et masque complet.
- Jusqu'à 1000 mg/m³ (exprimée en Fe) : Appareil de protection respiratoire à approvisionnement d'air muni d'un filtre à haute efficacité et masque complet.

S'il y a présence d'huile, consulter le *Guide des appareils de protection respiratoire* de l'IRSST pour un choix approprié.

Équipements de protection des yeux et de la peau

Peau
Les équipements de protection de la peau doivent être conformes à la réglementation.

Les gants suivants sont recommandés :
caoutchouc; plastique.
Autres protections recommandés si nécessaire:
tablier imperméable bottes

Yeux
Les équipements de protection des yeux et de la figure doivent être conformes à la réglementation.

Les protecteurs oculaires suivants sont recommandés :
Une visière (écran facial) est recommandée lorsqu'il y a possibilité d'exposition aux poussières ou au liquide corrosif.

Réactivité 1

Mise à jour : 2000-06-25

Stabilité
Ce produit absorbe très facilement l'humidité de l'air (hygroscopique).

Incompatibilité
Ce produit réagit avec l'eau de façon exothermique en dégageant des vapeurs de chlorure d'hydrogène. Il est incompatible avec les agents réducteurs; le chlorure d'allyle; l'hypochlorite de sodium. Il réagit violemment avec les bases et de façon explosive avec le sodium, le potassium et l'oxyde d'éthylène. Ses solutions aqueuses attaquent les métaux avec dégagement d'hydrogène, un gaz inflammable ou explosible.

Produits de décomposition
Décomposition thermique (au dessus de 315 °C) : chlorure ferreux, chlore.

Manipulation 7

Mise à jour : 2015-04-02

L'onglet Réglementation informe des particularités réglementaires de ce produit dangereux. La manipulation doit être conforme aux dispositions de la [LSST \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#LSST\)](#) et de ses règlements, tel que le [RSST \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSST\)](#) (notamment la section X), le [RSSM \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSSM\)](#) et le [CSTC \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CSTC\)](#). [Pour en savoir plus. \(/prevention/reptox/Pages/manipulation.aspx\)](#)

Manipuler à l'abri des matières incompatibles. Éviter les opérations générant un nuage de poussières. Porter un appareil de protection des yeux. Éviter tout contact avec la peau. Ventiler adéquatement sinon porter un appareil respiratoire approprié. Éviter le port de verres de contact lors de la manipulation du produit. Ne pas boire ou manger pendant l'utilisation. Ce produit est corrosif : s'il est manipulé ou transvasé régulièrement ou fréquemment, des douches oculaires ou des douches de secours doit être mises à la disposition des travailleurs exposés aux environs de leur poste de travail.

Entreposage 7

Mise à jour : 2015-04-02

L'onglet Réglementation informe des particularités réglementaires de ce produit dangereux. L'entreposage doit être conforme aux dispositions de la [LSST \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#LSST\)](#) et de ses règlements, tel que le [RSST \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSST\)](#) (notamment la section X), le [RSSM \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#RSSM\)](#) et le [CSTC \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CSTC\)](#). Selon la situation, le chapitre Bâtiment du Code de sécurité et le [CNPI \(/prevention/reptox/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#CNPI\)](#) peuvent également s'appliquer. [Pour en savoir plus. \(/prevention/reptox/Pages/entreposage.aspx\)](#)

Conserver dans un récipient hermétique placé dans un endroit frais, sec et bien ventilé. Entreposer à l'abri des matières incompatibles. Les solutions doivent être entreposées dans des contenants de polyéthylène.

Fuites

Mise à jour : 2000-06-25

Ramasser les déchets et mettre dans un contenant hermétique. Porter des gants, des vêtements protecteurs, des lunettes de sécurité et, au besoin, un appareil respiratoire autonome. Éviter de générer un nuage de poussières.

Déchets

Mise à jour : 2000-06-25

Éliminer selon les dispositions prévues par les règlements municipaux, provinciaux et fédéraux.

Propriétés toxicologiques

Absorption (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Absorption) 9

Mise à jour : 2000-02-24

Ce produit est absorbé par les voies digestives.

Irritation (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Irritation) et Corrosion (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Corrosion) 10

Mise à jour : 2000-02-24

Ce produit est irritant ou corrosif pour la peau, les yeux, les voies respiratoires et digestives. La gravité des symptômes peut varier selon les conditions d'exposition (durée de contact, concentration du produit, etc.).

Les solutions de trichlorure de fer peuvent être corrosives.

Effets aigus 11

Mise à jour : 2000-02-23

Suite à un cas d'ingestion massive d'une solution de trichlorure de fer, on a rapporté des vomissements, de la somnolence, de la tachycardie, de la tachypnée, une perte de vision et une pneumonie d'aspiration. Le décès suite à un arrêt cardiorespiratoire est survenu 4 heures après l'ingestion.

Effets chroniques

Mise à jour : 2000-02-23

Aucune donnée concernant les effets chroniques de ce produit n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées. Pour une évaluation complète des propriétés toxicologiques, veuillez vous référer aux autres sections de cette fiche.

Sensibilisation (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Sensibilisation)

Mise à jour : 2000-02-23

Aucune donnée concernant la sensibilisation respiratoire et cutanée n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Effets sur le développement (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Développement (Effets sur le))

Mise à jour : 2000-02-24

- Il traverse le placenta chez l'humain.
- Plusieurs études chez plusieurs espèces animales suggèrent l'absence d'effet sur le développement prénatal.
- Une étude chez plusieurs espèces animales suggère l'absence d'effet sur le développement postnatal.

Justification des effets 12 13 14 15 16 17 18 19

Placenta

Le transfert placentaire du fer contenu dans des sels solubles de fer a été mis en évidence chez l'humain et l'animal.

Développement prénatal

Il n'existe pas de données concernant le trichlorure de fer. Cependant, les études disponibles effectuées avec d'autres sels solubles nous fournissent des indications des effets sur le développement:

Chez l'humain

Une étude rétrospective britannique concernant la prescription de supplément de fer (incluant du sulfate de fer) durant les 56 premiers jours de la grossesse de 458 femmes mentionne une plus forte proportion d'enfants avec des malformations congénitales. Une étude américaine de 66 femmes traitées pendant les 4 premiers mois de grossesse et 1 864 femmes traitées pendant la grossesse avec un composé de fer (composition non précisée) n'a pas permis de mettre en évidence d'incidence accrue de malformation congénitale. Une étude finlandaise concernant 1 336 femmes recevant un supplément à base de fer (composition non précisée) au cours du 2e et 3e trimestre de grossesse n'a pas permis de mettre en évidence d'incidence accrue de malformation congénitale. Lors d'une étude des enfants nés de mères ayant absorbé une surdose de fer (concentration sanguine toxique) au cours du 2e et du 3e trimestre, aucun des 19 enfants n'a eu d'anomalie attribuable à l'ingestion. Des études d'enfants nés de mères ayant ingéré un supplément de fer à des doses toxiques durant la grossesse ont rapporté l'absence de malformation congénitale.

Chez l'animal

Un essai par voie orale chez le rat et la souris (respectivement de 2,0 à 200 mg/kg et 1,6 à 160 mg/kg du 6e au 15e jour de la gestation) n'a pas permis d'obtenir d'effet embryotoxique ou foetotoxique ni de malformation congénitale. Un autre essai par voie orale chez le rat et la souris (Slow-Fe®, 120, 380 et 1 200 mg/kg du 6e au 15e jour de la gestation) n'a pas permis d'obtenir d'effet embryotoxique ou foetotoxique ni de malformation congénitale à des doses d'environ 10 à 100 fois celle administrée chez l'humain.

Développement postnatal

Il n'existe pas de données concernant le trichlorure de fer. Cependant, les études disponibles effectuées avec d'autres sels solubles nous fournissent des indications des effets sur le développement:

Un essai par voie orale chez le rat et la souris (Slow-Fe®, 120, 380 et 1 200 mg/kg du 6e au 15e jour de la gestation) n'a pas permis d'obtenir d'effet sur le développement postnatal (développement morphologique et survie) à des doses d'environ 10 à 100 fois celle administrée chez l'humain.

Effets sur la reproduction (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Reproduction (Effets sur la))

Mise à jour : 2000-05-15

Les données ne permettent pas de faire une évaluation adéquate des effets sur la reproduction.

Données sur le lait maternel (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Lait maternel (Données sur le))

Mise à jour : 2000-05-15

Il est trouvé dans le lait maternel chez l'humain.

Justification des effets 20 21 22

Le fer est un **composant naturel** du lait chez la femme. L'administration d'un sel de fer soluble chez 28 mères (30 à 60 mg au cours de la seconde moitié de la grossesse) a causé une augmentation de la concentration du fer total dans le lait.

Effets cancérogènes (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Cancérogène (Effet)) 23

Mise à jour : 2000-02-24

Une étude chez une espèce animale suggère l'absence d'effet cancérogène.

Effets mutagènes (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Mutagène (Effet))

Mise à jour : 2000-02-24

Aucune donnée concernant un effet mutagène in vivo ou in vitro sur des cellules de mammifères n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Dose létale 50 et concentration létale 50 9 24 25

Mise à jour : 2016-03-18

DL₅₀

Rat (Orale) : 1 300 mg/kg

Premiers secours

Premiers secours

Mise à jour : 2000-02-23

Inhalation

En cas d'inhalation des poussières, amener la personne dans un endroit aéré et la placer en position semi-assise. Si elle ne respire pas, lui donner la respiration artificielle. En cas de difficultés respiratoires, lui donner de l'oxygène. La transférer immédiatement au service médical d'urgence le plus près.

Contact avec les yeux

Rincer rapidement les yeux en utilisant une grande quantité d'eau pendant au moins 30 minutes. Consulter un médecin.

Contact avec la peau

Retirer rapidement les vêtements contaminés. Rincer la peau avec de l'eau pendant 20 minutes ou jusqu'à ce que le produit soit éliminé. Consulter un médecin.

Ingestion

En cas d'ingestion, rincer la bouche. Faire boire un verre d'eau. Ne pas faire vomir et consulter un médecin.

Réglementation

Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST) 7

Mise à jour : 1999-11-01

Valeurs d'exposition admissibles des contaminants de l'air

Valeur d'exposition moyenne pondérée (VEMP) :

1 mg/m³

Horaire non conventionnel (/Pages/horaires-non-conventionnels.aspx)

Aucun (I-b)

Commentaires : Valeur exprimée en Fe (fer).

Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) (/simdut/)

Classification selon le SIMDUT 2015 - Note au lecteur (/prevention/reptox/Pages/avis-lecteur-classification-simdut-2015.aspx)

Mise à jour : 2015-06-15

Toxicité aiguë - orale - Catégorie 4 2

Toxicité aiguë - inhalation - Catégorie 3 2 26

Corrosion cutanée/irritation cutanée - Catégorie 1 2

Acide fort: pH d'une solution à 1,62% = 2

Lésions oculaires graves/irritation oculaire - Catégorie 1 2

Acide fort: pH d'une solution à 1,62% = 2

Dangers pour la santé non classifiés ailleurs (corrosion) - Catégorie 1



Danger

Nocif en cas d'ingestion (H302)
Au contact de l'eau, libère des gaz toxiques en cas d'inhalation: Chlorure d'hydrogène
Provoque de graves brûlures de la peau et de graves lésions des yeux (H314)
Provoque des lésions graves des voies respiratoires
Divulguation des ingrédients (/prevention/reptox/simdu2015/Pages/seuil-divulgation.aspx)

Règlement sur le transport des marchandises dangereuses (TMD) 27

Mise à jour : 2004-11-30

Classification



Número UN : UN1773

Classe 8 Matières corrosives

Références

▲1. National Library of Medicine, *The Hazardous Substances Data Bank (HSDB)*. Hamilton (Ont.) : Canadian Centre for Occupational Health and Safety. <http://www.ccohs.ca/> (<http://www.ccohs.ca/>)

▲1. National Library of Medicine, *The Hazardous Substances Data Bank (HSDB)*. Hamilton (Ont.) : Canadian Centre for Occupational Health and Safety. <http://www.ccohs.ca/> (<http://www.ccohs.ca/>)

▲2. Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, *CHEMINFO*, Hamilton, Ont. : Canadian Centre for Occupational Health and Safety <http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html> (<http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html>)

▲2. Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, *CHEMINFO*, Hamilton, Ont. : Canadian Centre for Occupational Health and Safety <http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html> (<http://ccinfoweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html>)

▲3. O'Neil, M.J. et al., *The Merck Index : an encyclopedia of chemicals, drugs, & biologicals*. 14ème éd. New Jersey : Merck & Co. Inc. (2006). [RM-403001 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-403001>)]

▲4. Drolet, D. et Beauchamp, G. *Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail*. Études et recherches / Guide technique, 8ème éd. revue et mise à jour. Montréal : IRSST. (2012). T-06. [MO-220007 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=MO-220007>)] <http://www.irsst.qc.ca/> (<http://www.irsst.qc.ca/>) <https://www.irsst.qc.ca/publications-et-outils/publication/384/n/guide-d-echantillonnage-des-contaminants-de-l-air-en-milieu-de-travail> (<https://www.irsst.qc.ca/publications-et-outils/publication/384/n/guide-d-echantillonnage-des-contaminants-de-l-air-en-milieu-de-travail>)

▲5. *Response respirator selector*. Pittsburgh, Pennsylvania : MSA. (1995). [CT-000021 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=CT-000021>)]

▲6. *2000 Respirator Selection Guide*. St-Paul, Minnesota : 3M. (1999).

▲7. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* [S-2.1, r. 13]. Québec : Éditeur officiel du Québec. [RJ-510071 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RJ-510071>)] <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013> (<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013>)

▲7. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* [S-2.1, r. 13]. Québec : Éditeur officiel du Québec. [RJ-510071 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RJ-510071>)] <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013> (<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1.%20r.%2013>)

▲8. Produits chimiques ACP, *Northwest Catalog Number: 80-4472 & 80-4472T Ferric chloride*. St-Léonard, Québec. (1999).

▲9. National Institute for Occupational Safety and Health, *RTECS (Registry of Toxic Effects of Chemical Substances)*. Hamilton (Ont) : Canadian Centre for Occupational Health and Safety. <http://ccinfoweb.ccohs.ca/rtecs/search.html> (<http://ccinfoweb.ccohs.ca/rtecs/search.html>)

▲9. National Institute for Occupational Safety and Health, *RTECS (Registry of Toxic Effects of Chemical Substances)*. Hamilton (Ont) : Canadian Centre for Occupational Health and Safety. <http://ccinfoweb.ccohs.ca/rtecs/search.html> (<http://ccinfoweb.ccohs.ca/rtecs/search.html>)

▲10. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, *2022 TLVs and BEIs with 7th edition documentation CD-ROM*. Cincinnati, OH : ACGIH. (2022). Publication 0111CD. [CD-120061 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=CD-120061>)] <http://www.acgih.org> (<http://www.acgih.org>)

▲11. Wu, ML. et al., «A fatal case of acute ferric chloride poisoning», *Veterinary and Human Toxicology*, 40, 1, 1998, 31-34

▲12. Schultz, R.L., «Placental transport: a review.» *Obstetrical and Gynecological Survey*. Vol. 25, no. 10, p. 979-1020. (1970). [AP-031205 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=AP-031205>)]

▲13. Heinonen, O. P., Shapiro, S. et Stone, D., *Birth defect and drugs in pregnancy*, Littleton, Massachusetts : Publishing Sciences Group, 1977 [MO-000066 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=MO-000066>)]

▲14. Coustan, D.R. et Mochizuki, T.K., *Handbook for prescribing medications during pregnancy*. 3rd ed. New York : Lippincott-Raven. (1998). [RM-015024 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-015024>)]

▲15. *Teratologic evaluation of FDA71-64 ferrous sulfate in mice and rats.*, 1974 Microfiche : PB-245 532, FDA/223-74-2176

▲16. Nelson, M. M. et Forfar, J. O., «Association between drugs administered during pregnancy and congenital abnormalities of the fetus», *British Medical Journal*, 1, 1971, 523-527 [ap-005780 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=ap-005780>)]

▲17. Linkenheimer, W. H., «The placental transfer of orally administered iron», *Toxicology and Applied Pharmacology*, 6, 1964, 669-675 [ap-043198 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=ap-043198>)]

▲18. Tadokoro, T., Miyaji, T. et Okumura, M., «Teratogenicity studies of Slow-Fe in mice and rats», *Oyo Yakuri*, 17, 1979, 483-495 [ap-005994 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=ap-005994>)]

▲19. Tenenbein, M., «Iron overdose during pregnancy», *Veterinary and Human Toxicology*, 31, 4, 1989, 346

▲20. Jensen, R.G., *Handbook of milk composition*. San Diego : Academic Press. (1995).

▲21. Blaque-Bélair, A., de Fossey, B.M. et Fourestier, M., *Dictionnaire des constantes biologiques et physiques en médecine: applications cliniques pratiques*. 6e éd. Paris : Éditions Maloine. (1991). [RM-019028 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RM-019028>)]

▲22. Zapata, C. V., Donangelo, C. M. et Trufo, N. M. F., «Effect of iron supplementation during lactation on human milk composition», *Journal of Nutritional Biochemistry*, 5, 1994, 331-337 [ap-045340 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=ap-045340>)]

▲23. Sato, M. et al., «Lack of carcinogenicity of ferric chloride in F344 rats», *Food and Chemical Toxicology*, 30, 10, 1992, 837-842 [AP-039174 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=AP-039174>)]

▲24. ECHA (European Chemicals Agency), *Information on chemicals (REACH)/ECHA chemicals database*. Helsinki, Finland. <http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/registered-substances> (<http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/registered-substances>) <https://chem.echa.europa.eu/> (<https://chem.echa.europa.eu/>)

▲25. France. Institut national de recherche et de sécurité, *Fiche toxicologique no 154 : Trichlorure de fer et solutions aqueuses*. Cahiers de notes documentaires. Paris : INRS. (1995). [RE-005509 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RE-005509>)] <http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html> (<http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html>) http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refNRS=FICHETOX_154 (http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refNRS=FICHETOX_154)

▲26. Pohanish, R.P. et Greene, S.A., *Hazardous materials handbook*. New York (NY) : Van Nostrand Reinhold. (1996). [RR-515125 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-515125>)]

▲27. Canada. Ministère des transports, *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses*. Ottawa : Éditions du gouvernement du Canada. (2014). [RJ-410222 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RJ-410222>)] <http://www.tc.gc.ca/fra/tmd/clair-menu-497.htm> (<http://www.tc.gc.ca/fra/tmd/clair-menu-497.htm>) <http://www.tc.gc.ca/tmd/menu.htm> (<http://www.tc.gc.ca/tmd/menu.htm>)

Autres sources d'information

Weiss, G., *Hazardous Chemicals Data Book*. 2nd ed. Park Ridge, N.J. : Noyes Data Corporation. (1986). [RR-015005 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RR-015005>)]

Mark, H.F., Grayson, M. et Eckroth, D., *Kirk-Othmer encyclopedia of chemical technology*. 3rd ed. New York : Wiley. (1978-84). [RT-423004 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RT-423004>)]

Lenga, R.E., *The Sigma-Aldrich library of chemical safety data*. 2nd ed. Milwaukee : Sigma-Aldrich. (1988).

Canada. Service de la protection de l'environnement, *Le chlorure ferrique*. Enviroguide. Ottawa : Environnement Canada. (1984). 48-10/21-1984F. [MO-140429 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=MO-140429>)]

Hawley, G. G., Sax, N. I. et Lewis, R. J., *Hawley's condensed chemical dictionary*. 11th ed. rev. New York : Van Nostrand Reinhold. (1987). [RS-407001 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=RS-407001>)] <http://online.library.wiley.com/book/10.1002/9780470114735> (<http://online.library.wiley.com/book/10.1002/9780470114735>)

Loeurt, K., Zambelis, N. et Egg, D., «Contraceptive effect of iron. Reduced fertility after vaginal application of iron chloride in rats», *Contraception*, 4, 2, 1971, 91-96 [AP-025319 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=AP-025319>)]

Parizek, J., «Vascular changes at sites of oestrogen biosynthesis produced by parenteral injection of cadmium salts : the destruction of», *Journal of reproduction and fertility*, 7, 1964, 263-265 [AP-021593 (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/query?q=lc=AP-021593>)]

La cote entre [] provient de la banque Information SST (<https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/>) du Centre de documentation de la CNESST.

Tripolyphosphate de sodium

Numéro CAS (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Numéro CAS) : 7758-29-4

L'information disponible sur cette substance est partielle. Pour de plus amples renseignements, veuillez [communiquer avec le Répertoire toxicologique \(/section-a-propos/a-propos/Pages/contacter-repertoire-toxicologique.aspx\)](#).

Identification

Description

Formule moléculaire brute (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Formule moléculaire brute) : $\text{Na}_5\text{O}_{10}\text{P}_3$

Principaux synonymes

Noms français :

PENTASODIUM SALT
PENTASODIUM TRIPHOSPHATE
PENTASODIUM TRIPOLYPHOSPHATE
SODIUM PHOSPHATE ($\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$)
SODIUM TRIPHOSPHATE
Sodium tripolyphosphate
SODIUM TRIPOLYPHOSPHATE ($\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$)
SODIUM, TRIPOLYPHOSPHATE DE
Triphosphate pentasodique
TRIPHOSPHORIC ACID, PENTASODIUM SALT
TRIPOLYPHOSPHATE
Tripolyphosphate de sodium

Noms anglais :

Sodium tripolyphosphate

Utilisation et sources d'émission

Agent d'adoucissement, agent de préservation alimentaire

Hygiène et sécurité

Inflammabilité et explosibilité

Mise à jour : 1994-05-15

Inflammabilité

Ce produit est ininflammable.

Prévention

Réactivité

Mise à jour : 1994-05-15

Stabilité

Ce produit est instable dans les conditions suivantes: Lorsque ce produit est chauffé pendant une longue période de temps, il se transforme en orthophosphate de sodium.

Incompatibilité

Ce produit est incompatible avec ces substances: Les acides.

Produits de décomposition

Information non disponible

Propriétés toxicologiques

Effets sur le développement (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Développement (Effets sur le))

Mise à jour : 2001-01-03

Aucune donnée concernant un effet sur le développement n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Effets sur la reproduction (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Reproduction (Effets sur la))

Mise à jour : 2001-01-03

Aucune donnée concernant les effets sur la reproduction n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Données sur le lait maternel (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Lait maternel (Données sur le))

Mise à jour : 2001-01-03

Il n'y a aucune donnée concernant l'excrétion ou la détection dans le lait.

Effets cancérogènes (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Cancérogène (Effet))

Mise à jour : 2001-01-03

Aucune donnée concernant un effet cancérogène n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Effets mutagènes (/section-glossaire/glossaire/Pages/glossaire.aspx#Mutagène (Effet))

Mise à jour : 2001-01-03

Aucune donnée concernant un effet mutagène in vivo ou in vitro sur des cellules de mammifères n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Premiers secours

L'information relative à cette section n'est pas disponible actuellement.

Réglementation



Material Safety Data Sheet

Issue Date: 21-SEP-2010
Supersedes: 12-FEB-2010

HYPERSPERSE MDC700

1 Identification

Identification of substance or preparation

HYPERSPERSE MDC700

Product Application Area

Membrane deposit control agent

Company/Undertaking Identification

GE Betz, Inc.
4636 Somerton Road
Trevose, PA 19053
T 215 355-3300, F 215 953 5524

Emergency Telephone

(800) 877-1940

Prepared by Product Stewardship Group: T 215-355-3300 Prepared on: 21-SEP-2010

2 Hazard(s) identification

EMERGENCY OVERVIEW

CAUTION

May cause slight irritation to the skin. May cause slight irritation to the eyes. Mists/aerosols may cause irritation to upper respiratory tract.

DOT hazard is not applicable

Odor: Slight; Appearance: Light Yellow To Amber, Liquid

Fire fighters should wear positive pressure self-contained breathing apparatus(full face-piece type). Proper fire-extinguishing media: dry chemical, carbon dioxide, foam or water

POTENTIAL HEALTH EFFECTS

ACUTE SKIN EFFECTS:

Primary route of exposure; May cause slight irritation to the skin.

ACUTE EYE EFFECTS:

May cause slight irritation to the eyes.

ACUTE RESPIRATORY EFFECTS:

Mists/aerosols may cause irritation to upper respiratory tract.

INGESTION EFFECTS:

May cause gastrointestinal irritation.

TARGET ORGANS:

No evidence of potential chronic effects.

MEDICAL CONDITIONS AGGRAVATED:

Not known.

SYMPTOMS OF EXPOSURE:

May cause redness or itching of skin.

3 Composition / information on ingredients

Information for specific product ingredients as required by the U.S. OSHA HAZARD COMMUNICATION STANDARD is listed. Refer to additional sections of this MSDS for our assessment of the potential hazards of this formulation.

HAZARDOUS INGREDIENTS:

This product is not hazardous as defined by OSHA regulations.

No component is considered to be a carcinogen by the National Toxicology Program, the International Agency for Research on Cancer, or the Occupational Safety and Health Administration at OSHA thresholds for carcinogens.

4 First-aid measures

SKIN CONTACT:

Wash thoroughly with soap and water. Remove contaminated clothing. Get medical attention if irritation develops or persists.

EYE CONTACT:

Remove contact lenses. Hold eyelids apart. Immediately flush eyes with plenty of low-pressure water for at least 15 minutes. Get medical attention if irritation persists after flushing.

INHALATION:

If nasal, throat or lung irritation develops - remove to fresh air and get medical attention.

INGESTION:

Do not feed anything by mouth to an unconscious or convulsive victim. Do not induce vomiting. Immediately contact physician. Dilute contents of stomach using 2-8 fluid ounces (60-240 mL) of milk or water.

NOTES TO PHYSICIANS:

No special instructions

5 Fire-fighting measures

FIRE FIGHTING INSTRUCTIONS:

Fire fighters should wear positive pressure self-contained breathing apparatus (full face-piece type).

EXTINGUISHING MEDIA:

dry chemical, carbon dioxide, foam or water

HAZARDOUS DECOMPOSITION PRODUCTS:

oxides of carbon, nitrogen, phosphorus and sulfur

FLASH POINT:

> 213F > 101C P-M(CC)

6 Accidental release measures

PROTECTION AND SPILL CONTAINMENT:

Ventilate area. Use specified protective equipment. Contain and absorb on absorbent material. Place in waste disposal container. Flush area with water. Wet area may be slippery. Spread sand/grit.

DISPOSAL INSTRUCTIONS:

Water contaminated with this product may be sent to a sanitary sewer treatment facility, in accordance with any local agreement, a permitted waste treatment facility or discharged under a permit. Product as is - Incinerate or land dispose in an approved landfill.

7 Handling and storage

HANDLING:

Normal chemical handling.

STORAGE:

Keep containers closed when not in use. Do not freeze. If frozen, thaw and mix completely prior to use.

8 Exposure controls / personal protection

EXPOSURE LIMITS

This product is not hazardous as defined by OSHA regulations.

ENGINEERING CONTROLS:

adequate ventilation

PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT:

Use protective equipment in accordance with 29CFR 1910 Subpart I

RESPIRATORY PROTECTION:

A RESPIRATORY PROTECTION PROGRAM THAT MEETS OSHA'S 29 CFR 1910.134 AND ANSI Z88.2 REQUIREMENTS MUST BE FOLLOWED WHENEVER WORKPLACE CONDITIONS WARRANT A RESPIRATOR'S USE. USE AIR PURIFYING RESPIRATORS WITHIN USE LIMITATIONS ASSOCIATED WITH THE EQUIPMENT OR ELSE USE SUPPLIED AIR-RESPIRATORS. If air-purifying respirator use is appropriate, use any of the following particulate respirators: N95, N99, N100, R95, R99, R100, P95, P99 or P100.

SKIN PROTECTION:

rubber, butyl, viton or neoprene gloves -- Wash off after each use. Replace as necessary.

EYE PROTECTION:

splash proof chemical goggles

9 Physical and chemical properties

Spec. Grav. (70F, 21C)	1.130	Vapor Pressure (mmHG)	~ 18.0
Freeze Point (F)	23	Vapor Density (air=1)	< 1.00
Freeze Point (C)	-5		
Viscosity (cps 70F, 21C)	22	% Solubility (water)	100.0

Odor	Slight
Appearance	Light Yellow To Amber
Physical State	Liquid
Flash Point	P-M(CC) > 213F > 100C
pH As Is (approx.)	4.7
Evaporation Rate (Ether=1)	< 1.00
Percent VOC:	0.0

NA = not applicable ND = not determined

10 Stability and reactivity

CHEMICAL STABILITY:

Stable under normal storage conditions.

POSSIBILITY OF HAZARDOUS REACTIONS:

Contact with water reactive compounds may cause fire or explosion.

INCOMPATIBILITIES:

May react with strong oxidizers.

DECOMPOSITION PRODUCTS:

oxides of carbon, nitrogen, phosphorus and sulfur

11 Toxicological information

No Data Available.

12 Ecological information

AQUATIC TOXICOLOGY

Daphnia magna 48 Hour Static Screen

0% Mortality= 2500; 50% Mortality= 5000 mg/L

Fathead Minnow 96 Hour Static Bioassay with 48-Hour Renewal

0% Mortality= 5000 mg/L

Menidia beryllina (Silversides) 96 Hour Static Acute Bioassay
(pH adjusted)

LC50= 23100; No Effect Level= 6250 mg/L

Mysid Shrimp 48 Hour Static Acute Bioassay (pH adjusted)

LC50= 13800; No Effect Level= 6250 mg/L

BIODEGRADATION

BOD-28 (mg/g): 12

BOD-5 (mg/g): 9

COD (mg/g): 190

TOC (mg/g): 70

13 Disposal considerations

If this undiluted product is discarded as a waste, the US RCRA hazardous waste identification number is :
Not applicable.

Please be advised; however, that state and local requirements for waste disposal may be more restrictive or otherwise different from federal regulations. Consult state and local regulations regarding the proper disposal of this material.

14 Transport information

Transportation Hazard: Not Applicable
DOT: Not Regulated

DOT EMERGENCY RESPONSE GUIDE #: Not applicable
Note: Some containers may be DOT exempt, please check BOL for exact container classification
IATA: Not Regulated
IMDG: Not Regulated

15 Regulatory information

TSCA:

All components of this product are included on or are in compliance with the U.S. TSCA regulations.

CERCLA AND/OR SARA REPORTABLE QUANTITY (RQ):

No regulated constituent present at OSHA thresholds

NSF Registered and/or meets USDA (according to 1998 Guidelines):

Registration number: Not Registered
This product contains ingredients that have been determined as safe for use in systems for cooking or cooling containers of meat and/or poultry and in systems with no food contact. (G5, G7)

SARA SECTION 312 HAZARD CLASS:

Product is non-hazardous under Section 311/312

SARA SECTION 302 CHEMICALS:

No regulated constituent present at OSHA thresholds

SARA SECTION 313 CHEMICALS:

No regulated constituent present at OSHA thresholds

CALIFORNIA REGULATORY INFORMATION

CALIFORNIA SAFE DRINKING WATER AND TOXIC ENFORCEMENT ACT (PROPOSITION 65):

This product contains one or more ingredients at trace levels known to the state of California to cause cancer and reproductive toxicity.

MICHIGAN REGULATORY INFORMATION

No regulated constituent present at OSHA thresholds

16 Other information

HMIS vII

CODE TRANSLATION

Health

1

Slight Hazard

Fire	0	Minimal Hazard
Reactivity	0	Minimal Hazard
Special	NONE	No special Hazard
(1) Protective Equipment	B	Goggles,Gloves

(1) refer to section 8 of MSDS for additional protective equipment recommendations.

CHANGE LOG

	EFFECTIVE DATE	REVISIONS TO SECTION:	SUPERCEDES
	-----	-----	-----
MSDS status:	05-JUN-2000		** NEW **
	15-AUG-2000	15	05-JUN-2000
	18-MAY-2001	12	15-AUG-2000
	02-AUG-2001	12	18-MAY-2001
	16-NOV-2001	12	02-AUG-2001
	25-MAR-2002	15	16-NOV-2001
	28-MAR-2002	12	25-MAR-2002
	16-APR-2002	15	28-MAR-2002
	03-JUL-2002	12	16-APR-2002
	12-FEB-2003	16	03-JUL-2002
	12-JAN-2007	2,14	12-FEB-2003
	19-JAN-2010	4,5,8,10,14	12-JAN-2007
	12-FEB-2010	14	19-JAN-2010
	21-SEP-2010	10	12-FEB-2010