

# LE REFROIDISSEMENT ÉOLIEN

des faits dans le vent

## Le nouvel indice de refroidissement éolien du Canada!

Le Canada a un nouvel indice de refroidissement éolien! Plus précis et facile à comprendre, il répond aux besoins de la population canadienne. Il a été mis au point au moyen d'une étude, à laquelle ont participé des sujets humains, que l'on a combinée à une technologie informatique de pointe et aux plus récentes découvertes médicales sur la perte de chaleur corporelle durant l'exposition au froid. On est ainsi parvenu à un indice de refroidissement éolien qui vous semblera beaucoup plus près de ce que vous ressentez vraiment.

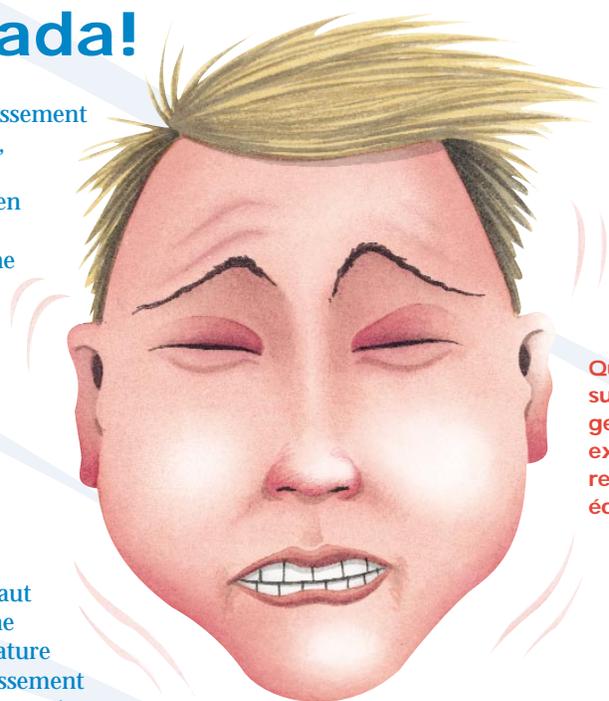
Le nouvel indice s'exprime par un nombre ressemblant à la température, le format privilégié par la majorité de la population canadienne. L'indice équivaut à la sensation ressentie sur la peau par une journée calme. Par exemple, si la température extérieure est de  $-10^{\circ}\text{C}$  et que le refroidissement éolien est de  $-20$ , cela signifie que vous ressentirez sur votre visage le même froid que si vous étiez dehors à  $-20^{\circ}\text{C}$  par temps calme.

Ce nouvel indice de refroidissement éolien aide la population canadienne à prévenir les blessures causées par le froid, notamment en s'habillant plus chaudement pour éviter les engelures graves et en prenant des décisions bien informées, par exemple pour laisser les élèves sortir pendant la récréation ou non.

Les jours froids et venteux, écoutez bien le bulletin météo local pour connaître le nouvel indice de refroidissement éolien!

### **Le froid - Une menace météorologique mortelle**

*Au Canada, plus de 80 personnes décèdent chaque année par suite d'une surexposition au froid. L'exposition à un froid extrême cause plus de décès au Canada que la foudre, les inondations ou les tornades - combinées!*



Quelques minutes suffisent pour geler la peau exposée au refroidissement éolien très élevé



Faire bonne figure



Environnement  
Canada

Environnement  
Canada

Canada

## Qu'est-ce que le refroidissement éolien?

Toute personne ayant déjà fait le pied de grue à un arrêt d'autobus ou entrepris une promenade par une journée venteuse d'hiver sait que l'on ressent davantage le froid lorsqu'il vente. La sensation de refroidissement causée par l'effet combiné de la température et du vent est appelée refroidissement éolien.

Par temps calme, notre corps nous isole quelque peu de la température extérieure en réchauffant une mince couche d'air proche de la peau, appelée couche limite. Lorsque le vent souffle, il emporte cette couche d'air protectrice avec lui, exposant la peau à l'air froid. Le corps doit ensuite produire de l'énergie pour réchauffer une nouvelle couche protectrice. Si le vent emporte ces couches les unes après les autres, la température de la peau baisse et l'on ressent davantage le froid.

Le vent entraîne aussi l'évaporation de l'humidité de la peau, un processus qui enlève encore plus de chaleur au corps. Des études ont démontré que la perte de chaleur corporelle est beaucoup plus rapide lorsque la peau est mouillée que lorsqu'elle est sèche.

## Pourquoi devriez-vous vous soucier du refroidissement éolien?

Vivre dans un pays froid pose certains risques pour votre santé. Chaque année, au Canada, plus de 80 personnes décèdent par suite d'une surexposition au froid, et bien d'autres souffrent d'hypothermie et d'engelures graves. Le refroidissement éolien est parfois déterminant dans ces incidents, car il accélère la perte de chaleur corporelle.

La quantité de chaleur que votre corps perd dépend non seulement du refroidissement éolien, mais aussi d'autres facteurs. Des vêtements de bonne qualité et dotés d'excellentes propriétés isolantes capturent l'air, créant ainsi une couche limite plus épaisse autour du corps pour en conserver la chaleur. Les chaussures et les vêtements mouillés perdent leurs qualités isolantes et entraînent une perte de chaleur corporelle égalant presque celle de la peau exposée. Votre morphologie influence aussi la vitesse à laquelle votre corps perd sa chaleur – les personnes grandes et minces ont froid beaucoup plus rapidement que les personnes petites et rondes.

Nous pouvons également accumuler de la chaleur en accélérant notre métabolisme ou en nous imprégnant des rayons du soleil. L'activité physique, comme la marche ou le ski, accélère le métabolisme et génère plus de chaleur corporelle. L'âge et la condition physique sont également importants : les personnes âgées et les enfants ont moins de masse musculaire et génèrent donc moins de chaleur corporelle. Le soleil, même par une froide journée d'hiver, peut également faire une différence: lorsqu'il brille, on peut sentir jusqu'à 10° de plus que ce que le thermomètre indique.

Enfin, le corps peut s'adapter graduellement au froid. Les gens qui vivent dans un climat nordique résistent souvent beaucoup plus au froid que les personnes vivant dans un climat plus chaud.

### Où trouve-t-on le pire refroidissement éolien au Canada?

Le pire refroidissement éolien jamais enregistré au Canada a été noté à Kugaaruk, au Nunavut, le 13 janvier 1975. Ce jour-là, la température de l'air était de -51 °C, et les vents soufflaient à 56 km/h, produisant un impressionnant facteur de refroidissement éolien de -78.

Ville	Date	Refroidissement éolien	Vitesse du vent (km/h)	Température (°C)
Victoria	16 décembre 1964	-25	39	-13,3
Whitehorse	9 janvier 1963	-58	51	-36,1
Yellowknife	26 janvier 1960	-61	32	-41,7
Iqaluit, NU	16 février 1979	-66	61	-40,9
Alert, NU	6 janvier 1958	-65	58	-40,6
Edmonton	15 décembre 1964	-57	55	-35,6
Calgary	15 décembre 1964	-55	55	-33,9
Regina	17 janvier 1962	-59	39	-38,9
Saskatoon	15 janvier 1954	-59	32	-40
Winnipeg	9 janvier 1982	-54	56	-32,7
Thunder Bay	10 janvier 1982	-58	54	-36,3
Ottawa	23 janvier 1976	-48	35	-30,8
Toronto	4 janvier 1981	-44	30	-29,1
Québec	12 février 1967	-52	43	-33,3
Montréal	23 janvier 1976	-49	45	-30,6
Fredericton	17 janvier 1982	-43	37	-27,3
Halifax	13 février 1967	-41	48	-24,4
Charlottetown	18 janvier 1982	-50	37	-32,4
Goose Bay, Lab.	21 janvier 1975	-54	55	-33,3
Gander, T.-N.	8 février 1959	-43	72	-23,9

La population canadienne doit faire face à des refroidissements éoliens de toutes sortes. L'Arctique est certainement la capitale canadienne du refroidissement éolien, tandis que Vancouver et Victoria profitent du temps le plus doux. Le tableau ci-dessus montre les refroidissements éoliens les plus élevés enregistrés (sur une période de 30 ans) pour chaque ville.

Vitesse du vent (km/h)	INDICATEURS	TEMPÉRATURE (°C)									
		0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45
10	On sent le vent sur son visage; les feuilles bruissent, les girouettes commencent à tourner.	-3	-9	-15	-21	-27	-33	-39	-45	-51	-57
20	Les feuilles et les brindilles bougent constamment; les petits drapeaux flottent.	-5	-12	-18	-24	-30	-37	-43	-49	-56	-62
30	La poussière, les feuilles et les débris de papier sont soulevés; les grands drapeaux bougent de même que les petites branches des arbres.	-6	-13	-20	-26	-33	-39	-45	-52	-59	-65
40	Les petits arbres commencent à osciller; les grands drapeaux flottent.	-7	-14	-21	-27	-34	-41	-48	-54	-61	-68
50	Les plus grosses branches bougent sur les arbres; on entend siffler les lignes électriques; les grands drapeaux claquent fortement au vent.	-8	-15	-22	-29	-35	-42	-49	-56	-63	-69
60	Les arbres entiers bougent; on sent une résistance en marchant contre le vent; les grands drapeaux sont parfaitement étendus et seule leur extrémité claquent au vent.	-9	-16	-23	-30	-36	-43	-50	-57	-64	-71

Indice de refroidissement éolien

Calculez vous-même le refroidissement éolien – si vous connaissez la température extérieure, vous pouvez estimer la vitesse du vent en observant le mouvement des arbres et des drapeaux.

## Contre les effets du froid

La meilleure façon d'éviter les dangers du refroidissement éolien est d'écouter les prévisions météorologiques avant de sortir et de s'habiller chaudement. Rappelez-vous qu'en moyenne, la peau commence à geler à un refroidissement éolien de -25, et gèle en quelques minutes à -35.

Pour éviter ce refroidissement, il suffit de s'abriter du vent. Les prévisions de refroidissement éolien d'Environnement Canada sont basées sur le vent qui vous frapperait dans un grand espace. Si vous vous abritez du vent, vous pourrez réduire ou même éliminer le facteur de refroidissement éolien. Vous sentirez néanmoins le froid de la température extérieure.

Selon un récent sondage, 82 pour cent de la population canadienne s'informe du refroidissement éolien avant de décider comment s'habiller pour sortir l'hiver. Beaucoup de groupes et organisations utilisent également l'information pour ajuster leurs activités extérieures. Les écoles se fient à l'indice de refroidissement éolien pour décider s'il est prudent ou non de laisser les enfants sortir à la récréation. Les clubs de hockey annulent les pratiques extérieures lorsque le refroidissement éolien est trop élevé. Les gens qui travaillent en plein air, par exemple les travailleurs de la construction et les opérateurs des remonte-pentes des centres de ski, doivent rentrer plus souvent pour se réchauffer lorsque le refroidissement éolien est très élevé.

### Faites le test!

Tenez-vous devant un ventilateur en marche. Vous vous sentirez rafraîchi parce que le vent refroidit votre peau, mais la température de la pièce sera la même. Il est impossible de rafraîchir la pièce, peu importe la vitesse du ventilateur. De la même façon, peu importe la force du vent, la température extérieure ne change pas.

Aspergez-vous maintenant d'un peu d'eau et replacez-vous devant le ventilateur. La peau mouillée vous semblera beaucoup plus froide. Voilà la preuve qu'il importe de rester au sec lorsque l'on va dehors par refroidissement éolien élevé.

## Mieux communiquer le refroidissement éolien

Le refroidissement éolien décrit une sensation: la façon dont nous nous sentons sous l'effet de refroidissement combiné de la température et du vent. Cette sensation ne peut se mesurer avec un instrument; les scientifiques ont donc mis au point une formule mathématique qui relie la température de l'air et la vitesse du vent à la sensation de froid ressentie sur la peau.

La formule originale de refroidissement éolien était dérivée d'expériences menées en 1939 par des explorateurs de l'Antarctique, Paul Siple et Charles Passel. Ces intrépides scientifiques ont mesuré combien de temps il fallait pour congeler l'eau contenue dans un petit cylindre de plastique exposé au vent à l'extérieur. Au fil des ans, la formule a évolué un peu, mais demeurait basée sur ces expériences.

Cette formule était utile, mais avait besoin d'amélioration. Le corps humain et un flacon rempli d'eau diffèrent considérablement, surtout parce que l'humain produit de la chaleur corporelle. Par ailleurs, la formule utilisait la vitesse du vent mesurée à 10 mètres du sol, habituellement dans des stations météorologiques d'aéroports. À cette hauteur, le vent souffle beaucoup plus fort qu'à 1,5 mètre, soit la hauteur moyenne d'une personne. Ainsi, la méthode produisait un refroidissement éolien de beaucoup supérieur à ce que les gens ressentent effectivement.

## De nouvelles connaissances scientifiques et une nouvelle norme

Le Canada a mené l'effort international pour mettre au point une nouvelle formule de calcul du refroidissement éolien. En avril 2000, Environnement Canada a tenu, par Internet, le premier atelier mondial sur le sujet, avec plus de 400 participants de 35 pays. Presque tous ceux-ci ont convenu de la nécessité d'établir une norme internationale permettant de mesurer le refroidissement éolien et d'en faire rapport d'une façon plus précise, facile à comprendre et faisant usage des plus récents progrès scientifiques.

Durant l'année 2001, une équipe de scientifiques et d'experts médicaux du Canada et des États-Unis ont travaillé ensemble pour mettre au point un nouvel indice de refroidissement éolien. L'agence de recherche du ministère canadien de la Défense nationale, avec sa connaissance des répercussions du froid sur les troupes, a contribué à l'effort en menant des expériences avec des sujets humains.

Le nouvel indice est basé sur la perte de chaleur du visage – la partie du corps la plus exposée aux conditions hivernales rigoureuses. Les volontaires ont été exposés à plusieurs combinaisons de températures et de vitesses de vent dans une

soufflerie réfrigérée. Ils portaient des vêtements d'hiver, et seul leur visage était exposé directement au froid. Pour simuler les autres facteurs de la perte de chaleur corporelle, ils ont marché sur des tapis roulants, et ont été testés avec le visage sec et mouillé.

Environnement Canada a fait des sondages dans tout le pays pour s'assurer que le nouvel indice de refroidissement éolien répondrait aux besoins de la population. Le nouvel indice est exprimé par un nombre ressemblant à la température, selon les préférences de la plupart des Canadiens et des Canadiennes. Toutefois, comme l'indice de refroidissement éolien représente la sensation du froid sur la peau, il ne s'agit pas d'une température réelle. On le donne donc sans le symbole de degré. Par exemple: «Aujourd'hui, la température est de -10 °C, et le facteur éolien est de -20.»

Le nouvel indice est également utilisé aux États-Unis. Les gens qui voyagent entre les deux pays disposeront donc d'une information similaire (bien que l'indice américain sera fourni suivant l'échelle Fahrenheit).

Refroidissement éolien	Description	Danger pour la santé	Ce qu'il faut faire
0 à -9	Faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le refroidissement éolien augmente un peu l'inconfort.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>S'habiller chaudement, en fonction de la température extérieure.</li> </ul>
-10 à -24	Modéré	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inconfortable.</li> <li>La peau exposée ressent le froid.</li> <li>Risque d'hypothermie si à l'extérieur pendant de longues périodes sans protection adéquate.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Porter plusieurs couches de vêtements chauds, sous un coupe-vent.</li> <li>Porter un chapeau, des mitaines et un foulard.</li> <li>Reste actif.</li> </ul>
-25 à -44	Élevé	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risque de gel de la peau (gelure grave).</li> <li>Risque d'hypothermie si à l'extérieur pendant de longues périodes sans protection adéquate.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Surveiller tout engourdissement ou blanchissement de la figure, des doigts, des orteils, des oreilles ou du nez.</li> <li>Porter plusieurs couches de vêtements chauds, sous un coupe-vent.</li> <li>Couvrir toute la peau exposée, en particulier le visage et les mains. Porter un chapeau, des mitaines et un foulard, passe-montagne ou masque.</li> <li>Reste actif.</li> </ul>
-45 à -59	Extrême	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quelques minutes suffisent pour geler la peau exposée.</li> <li>Sérieux risque d'hypothermie si à l'extérieur pendant de longues périodes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Surveiller tout engourdissement ou blanchissement de la figure, des doigts, des orteils, des oreilles ou du nez.</li> <li>Il faut être prudent et s'habiller très chaudement avec plusieurs couches de vêtements chauds, sous un coupe-vent.</li> <li>Couvrir toute la peau exposée, en particulier le visage et les mains. Porter un chapeau, des mitaines et un foulard, passe-montagne ou masque.</li> <li>Se préparer à annuler ou à raccourcir les activités extérieures.</li> <li>Reste actif.</li> </ul>
-60 et valeurs plus importantes	Extrême	<p><b>DANGER!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Les conditions extérieures sont dangereuses.</li> <li>La peau exposée peut geler en moins de 2 minutes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reste à l'intérieur.</li> </ul>

## Lésions dues au froid

L'exposition au froid peut être dangereuse et même mortelle. Les extrémités du corps, comme les oreilles, le nez, les doigts et les orteils, perdent leur chaleur le plus rapidement. La peau exposée peut geler, entraînant des gelures légères ou graves. Dans des conditions extrêmes ou après une exposition prolongée au froid, l'intérieur du corps peut également perdre de la chaleur, ce qui entraîne l'hypothermie.

### Hypothermie

- sentir le froid pendant une période prolongée peut faire chuter la température corporelle (sous la normale de 37 °C)
- possibilité de grelottements, confusion et perte de contrôle musculaire
- l'hypothermie peut évoluer et même entraîner la mort – les grelottements cessent, la personne perd conscience et le cœur cesse de battre

### Quoi faire :

- consulter un médecin immédiatement
- coucher la victime et éviter tout geste brusque, en particulier si elle est inconsciente
- rentrer la victime à l'intérieur
- retirer doucement tous les vêtements mouillés
- réchauffer la victime graduellement, en utilisant toute source de chaleur possible

### Gelure légère

- engelure superficielle : seule la peau gèle
- peau d'apparence jaunâtre ou blanchâtre, demeurant douce au toucher
- sensation douloureuse de démangeaison ou de brûlure

### Quoi faire :

- ne pas frotter ni masser la zone affectée
- réchauffer la zone affectée graduellement, avec la chaleur corporelle (main chaude) ou de l'eau tiède – éviter toute chaleur directe, qui risquerait de brûler la peau
- lorsque la zone affectée est réchauffée, ne pas la réexposer au froid

### Gelure grave

- engelure plus profonde : tant la peau que les tissus sous-jacents (gras, muscles, os) sont gelés
- peau blanche et d'apparence cireuse, dure au toucher
- aucune sensation – la zone est engourdie

### Quoi faire :

- les gelures graves sont parfois sérieuses et peuvent entraîner l'amputation. Consulter un médecin.
- ne pas frotter ni masser la zone affectée
- ne pas réchauffer la zone affectée avant d'avoir la certitude de pouvoir la garder au chaud
- réchauffer la zone affectée graduellement avec la chaleur corporelle ou de l'eau tiède (40 à 42 °C) – éviter toute chaleur directe, qui risquerait de brûler la peau

## Sept étapes pour aller au froid en sécurité

### 1. Écoutez les prévisions météorologiques

- vérifiez les prévisions météo d'Environnement Canada avant de sortir au froid
- si les conditions sont dangereuses, il y aura un avertissement de refroidissement éolien
- lorsque le refroidissement éolien est élevé, la peau exposée peut geler en quelques minutes

### 2. Planifiez

Tout groupe ou organisation devrait établir à l'avance des plans pour veiller à assurer la sécurité même par refroidissement éolien élevé. Par exemple, les écoles peuvent tenir les récréations à l'intérieur, les gens qui travaillent dehors peuvent prévoir des pauses de réchauffement et ceux qui travaillent dans les sports d'hiver peuvent écourter les périodes passées dehors.

### 3. Habillez-vous chaudement

- portez plusieurs couches de vêtements chauds sous un coupe-vent ainsi que mitaines, bottes et chapeau. (Nous perdons une grande quantité de chaleur corporelle par la tête.)
- lorsque le refroidissement éolien est élevé, tentez de couvrir la peau le plus possible
- portez un foulard, un passe-montagne ou un masque
- vérifiez souvent l'apparition de symptômes de gelures graves

### 4. Cherchez un abri

- abritez-vous du vent
- lorsque le refroidissement éolien est très élevé, limitez le temps passé à l'extérieur

### 5. Restez au sec

- les vêtements mouillés refroidissent le corps rapidement
- enlevez toute couche extérieure de vêtement ou retrouvez votre manteau en cas de transpiration

### 6. Demeurez actif

- la marche ou la course aident à rester au chaud en générant de la chaleur corporelle

### 7. Connaissez vos limites

- certaines personnes sont plus sensibles au froid, en particulier les enfants, les personnes âgées et les personnes qui ont des problèmes de circulation sanguine
- l'usage d'alcool, de tabac et de certains médicaments augmente également la sensibilité au froid

Source:

R et D pour la Défense Canada, Institut de médecine environnementale pour la défense – organisme de recherche du ministère canadien de la Défense nationale.

## Écouter les prévisions et les avertissements

Vous entendrez le nouvel indice de refroidissement éolien dans les prévisions météorologiques d'Environnement Canada. Dans la plus grande partie du sud du Canada, l'indice est inclus aux prévisions lorsqu'il atteint -25, soit le point de risque d'engelure. Un avertissement de refroidissement éolien est émis lorsque les conditions deviennent dangereuses.

Les prévisions météorologiques sont diffusées à la radio et à la télévision, ainsi que par les services d'Environnement Canada : Radiométéo, les messages téléphoniques préenregistrés, et le site Web [www.ec.gc.ca](http://www.ec.gc.ca).

## Jeu-questionnaire sur le refroidissement éolien

### 1. Lequel des éléments suivants subit l'influence du refroidissement éolien

- a) votre chien
- b) votre auto – lorsque vous la démarrez
- c) votre auto – lorsqu'elle est en marche
- d) votre auto – lorsque vous coupez le contact
- e) votre maison
- f) la boîte aux lettres

Réponse : Rappelez-vous que tout objet plus chaud que la température extérieure subit l'influence du refroidissement éolien. a) Fido est certainement incommodé par le refroidissement éolien. Les animaux de compagnie et animaux de la ferme ne devraient pas être dehors lorsque le refroidissement éolien est élevé. b) Au démarrage, le moteur de la voiture est froid et n'est donc pas touché par le refroidissement éolien. Par contre, si vous utilisez un chauffe-moteur, le vent réduira son efficacité en emportant l'air réchauffé. Stationnez la voiture en abritant le chauffe-moteur du vent. c) Lorsque le moteur tourne, il produit de la chaleur. Le déplacement de la voiture crée du vent et, s'il fait suffisamment froid à l'extérieur, la voiture ne pourrait pas produire assez de chaleur pour réchauffer l'habitacle. d) Une fois le contact coupé, le refroidissement éolien refroidit plus rapidement la voiture. Par contre, une fois la température extérieure atteinte, le refroidissement éolien n'a plus d'influence. e) Les maisons mal isolées perdent de la chaleur plus rapidement pendant les périodes de refroidissement éolien élevé, ce qui augmente la consommation d'énergie. f) Votre boîte aux lettres n'est pas touchée.

### 2. Si la température extérieure est au-dessus de 0 °C, mais que le refroidissement éolien est de -5, l'eau gèlera-t-elle? Qu'en est-il des tuyaux à l'extérieur de la maison?

Réponse : Quelle que soit la force du vent, la température extérieure ne change pas. Si la température est au-dessus de zéro, l'eau ne gèlera pas. Cependant, si la température extérieure est sous zéro, l'eau gèlera et un fort vent accélérera ce processus.

### 3. Quel est l'effet du refroidissement éolien sur les plantes? Mon jardin risque-t-il de geler?

Les plantes perdent de l'humidité par leurs feuilles. Un vent fort peut donc les déshydrater, en particulier si le sol est gelé et empêche les racines d'absorber de l'eau. Cependant, si la température extérieure est au-dessus de zéro, les plantes ne gèleront pas. Si la température extérieure est inférieure à zéro, les plantes gèleront et, tout comme dans le cas de vos tuyaux, un fort vent accélérera la congélation.

### 4. Vous entendez le bulletin météo suivant à la radio : « La température est de -10 °C, et le refroidissement éolien est de -20. »

Questions : A) Si le vent cesse de souffler, quelle est la température extérieure?

B) Si le vent souffle, quelle est la température extérieure?

Réponse : La réponse aux deux questions est la même – la température extérieure est de -10 °C. La température ne change pas, quelle que soit la force du vent. Le refroidissement éolien est une sensation – pas une température réelle. Le vent fort vous fera sentir le froid davantage (comme si vous étiez dans une chambre réfrigérée à -20 °C), mais la température extérieure est toujours de -10 °C.

#### Renseignements:

Environnement Canada, Informathèque

Ottawa K1A 0H3

Courrier électronique : [enviroinfo@ec.gc.ca](mailto:enviroinfo@ec.gc.ca)

Tél. : 1 800 668-6767

Sites Web : prévisions météorologiques : [www.meteo.ec.gc.ca](http://www.meteo.ec.gc.ca)

refroidissement éolien : [www.refroidissementeeolien.ec.gc.ca](http://www.refroidissementeeolien.ec.gc.ca)

Août 2001

Also available in English



Publication autorisée par le ministre de l'Environnement

© Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, 2001