

Compte-rendu

Compte-rendu d'observations personnelles et réflexions sur la qualité de l'air liée aux feux de camp individuels sur un terrain de camping à forte densité dans un parc national géré par la SÉPAQ



À l'intention des autorités de santé publique

Le 22 septembre 2022

Daniel Vézina

Objectif visé

Par ce document, je désire alerter les autorités de santé publique sur un enjeu potentiellement très dangereux en ce qui a trait à la pratique des feux à ciels ouverts dans les zones d'hébergement de camping sur des terrains à forte densité.

Suite à mes recherches de citoyen engagé, j'ai été estomaqué de constater qu'il n'existe, à toute fin pratique, presque aucune littérature scientifique sur les effets et les risques sur la santé humaine des centaines de feux à ciel ouverts qu'on peut parfois voir lors des périodes de fort achalandage sur les terrains de camping à forte densité. J'ai pu constater que beaucoup d'études ont été réalisées sur la qualité de l'air liée aux feux de forêt, sur le tabagisme et notamment sur l'exposition de mineurs à la fumée secondaire dans des endroits fermés tels que dans un véhicule, sur la qualité de l'air intérieur en lien avec la présence urbaine de foyers domestiques, etc. Des recommandations claires de santé publique sont par ailleurs émises à travers les médias en cas de feux de forêt ou de smog.

À titre d'exemple, je n'ai cependant trouvé aucune étude scientifique dans le contexte de campings à forte densité sur le phénomène de dispersion de la fumée selon que les terrains sont en zone boisée ou sur une plaine, sur les niveaux de polluants atmosphériques relevés, sur les micro-climats qui peuvent exister notamment en raison d'une topographie du terrain différente et aucune étude non plus sur les conséquences de l'inversion thermique nocturne en météorologie qui pousse les polluants atmosphérique au sol.

Il existe cependant une étude commandée par la SÉPAQ et réalisée en collaboration avec le Ministère de l'environnement par les chercheurs Michel Bisson, Danielle Richoz et Karine Gingras dans le parc National de la Yamaska. À ce jour, je n'ai pas encore pu avoir accès à cette étude.

Introduction

Je suis un passionné de nature, grand curieux et amateur des établissements de la SÉPAQ depuis mon plus jeune âge. J'ai maintenant 42 ans et c'est une passion que j'aimerais transmettre à mes trois enfants. Nous avons récemment visité les établissements des îles-de-Boucherville (27 août) ainsi que celui de Tremblant (9-10 septembre) pour un total de 3 nuits en camping.

Lors de notre premier séjour dans le parc de Boucherville, nous étions sur un site dégagé et plus éloigné des sites voisins. La plupart des terrains voisins avaient des feux de camp en opération. L'odeur de fumée était présente mais nous n'avons pas souffert de symptômes de mémoire. L'odeur de fumée n'étant pas représentative de la concentration de particules fines, difficile de déduire subjectivement dans le contexte la concentration de particules fines sans outil de mesure.

Lors de notre dernier passage du week-end du 9-10 septembre au camping de l'Ours dans le secteur de la Diable, il y avait tellement de feux camps individuels sur le site qu'un smog intense enveloppait la totalité du site et était clairement visible à la lampe frontale. Le smog a débuté vers l'heure du souper pour se poursuivre jusqu'aux petites heures du matin. Les feux de camp sur le site ont repris rapidement lors du petit déjeuner mais en moins grand nombre.

Mes trois enfants souffrent d'asthme, une maladie pulmonaire qui affectent de nombreux enfants et adultes au Québec. Dès le vendredi soir, les premiers symptômes d'asthme se sont fait sentir et nous avons dû administrer un médicament d'urgence chez deux des trois enfants. Le samedi soir, les feux ont repris de plus belle et le niveau de pollution de l'air était très intense. Les cinq membres de ma famille ont ressentis des symptômes à divers niveaux. Même pour moi qui ne souffre pas d'asthme, j'ai ressenti un intense brûlement à la gorge, des picotements aux yeux, des maux de tête et l'odeur de fumée était très intense. À titre de comparaison, nous habitons le centre-ville de Montréal et je peux vous assurer que même lorsque nous vivons un épisode de smog intense au centre-ville, ce n'est rien relativement à ce que nous avons vécu sur le site de camping du parc national de Tremblant.

De retour à la maison et au vu des symptômes graves d'asthme de deux de mes trois enfants, je me suis personnellement lancé le défi de travailler sur ce dossier pour sensibiliser les autorités jusqu'à ce que nos symptômes se terminent. Au moment d'écrire ces lignes le 20 septembre 2022, j'ai toujours des symptômes respiratoires. Mon fils de 4 ans traverse l'une de ses plus longues période d'exacerbation d'asthme des dernières années et je l'entends encore tousser tous les jours. Lors de mon travail des derniers jours sur ce dossier, je pense à tous les enfants du Québec diagnostiqués ou non de l'asthme et en droit de respirer un air de bonne qualité, à tous les bébés qui visitent annuellement les sites de camping du Québec avec leurs parents qui ignorent tout des risques liés à l'exposition à des concentrations élevés particules fines dans l'air, à toutes les personnes souffrant d'une maladie cardiaque à risque d'infarctus au retour à la maison, aux employés des parcs nationaux et des campings privés exposés à la fumée tous les jours, aux résidents des municipalités situés aux alentours ainsi qu'à la population en général qui n'a probablement aucune idée de la dangerosité potentielle liée à une activité aussi bénigne que le camping.

Suite à mon signalement de la situation problématique à l'équipe de santé publique des Laurentides et à l'information reçue qu'il ne serait peut-être pas possible d'envoyer des experts de l'agence régionale de l'environnement un vendredi ou un samedi soir pour faire effectuer des prélèvements au parc national de Tremblant et comme la saison de camping tire à sa fin, j'ai pris la décision de me rendre moi-même au parc national d'Oka vendredi le 16 septembre 2022 afin d'obtenir quelques données sur un enjeu très important de santé publique à mes yeux. Il m'appert évident dans la situation actuelle qu'il est urgent de s'attaquer au problème et de prendre des mesures concrètes et immédiates pour protéger la santé des centaines de milliers de personnes qui effectuent un séjour en camping au Québec chaque année ainsi que des millions de visiteurs des parcs nationaux qui peuvent aussi être exposés indirectement aux polluants atmosphériques rejetés par les feux à ciel ouvert.

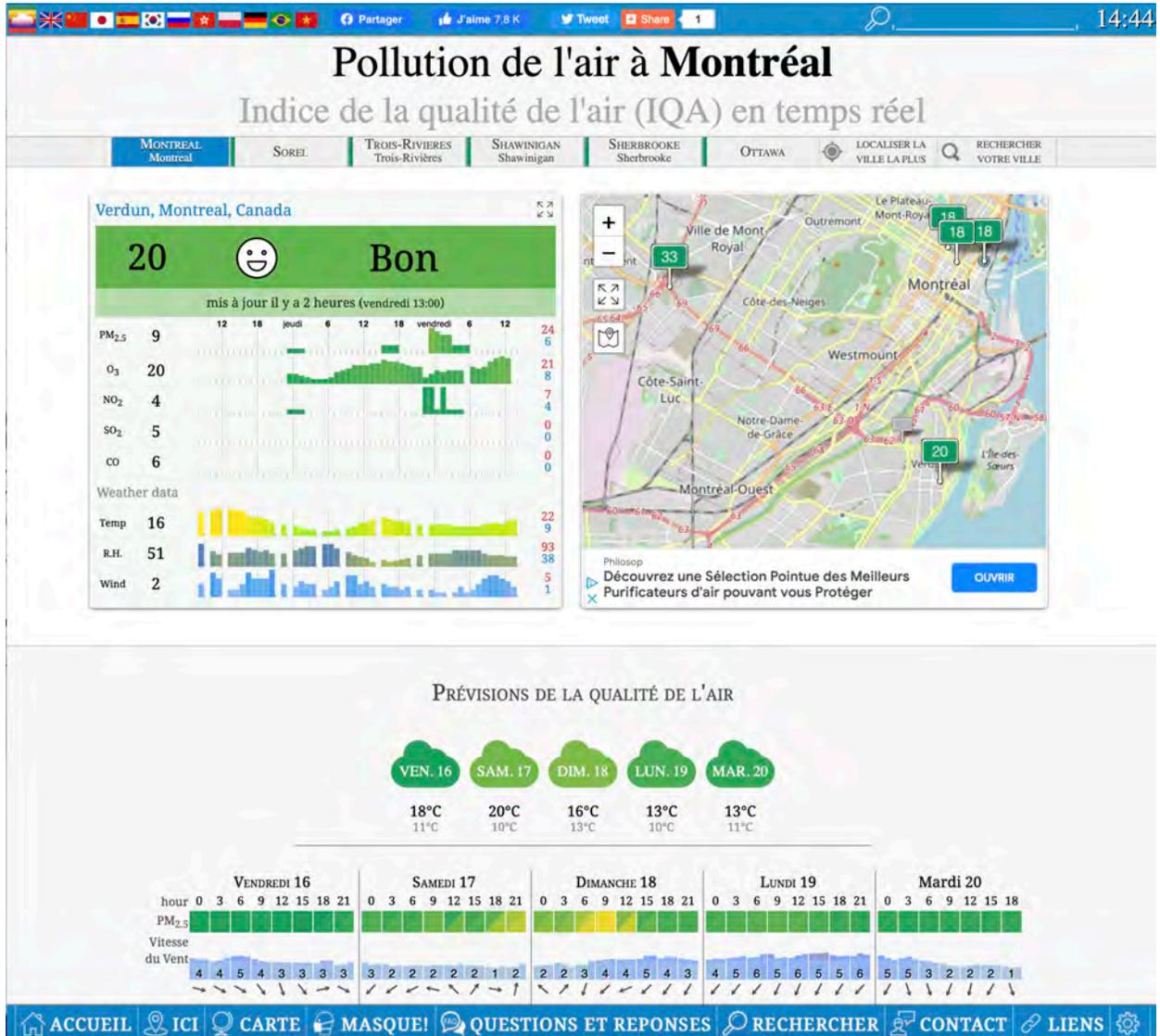
N'étant pas scientifique, aucune affirmation contenue dans ce rapport ne peut être interprétée comme étant une opinion professionnelle à l'égard de la situation observée au parc national d'Oka ni tirer quelque conclusion que ce soit basé sur mes propos. Le but de ma visite du 16 septembre 2022 au parc est plutôt de mettre en lumière une situation potentiellement dangereuse en terme de santé publique et poser certaines questions fondamentales à laquelle les experts du Ministère de l'environnement ainsi que de l'INSPQ devraient répondre de façon urgente.

Contexte

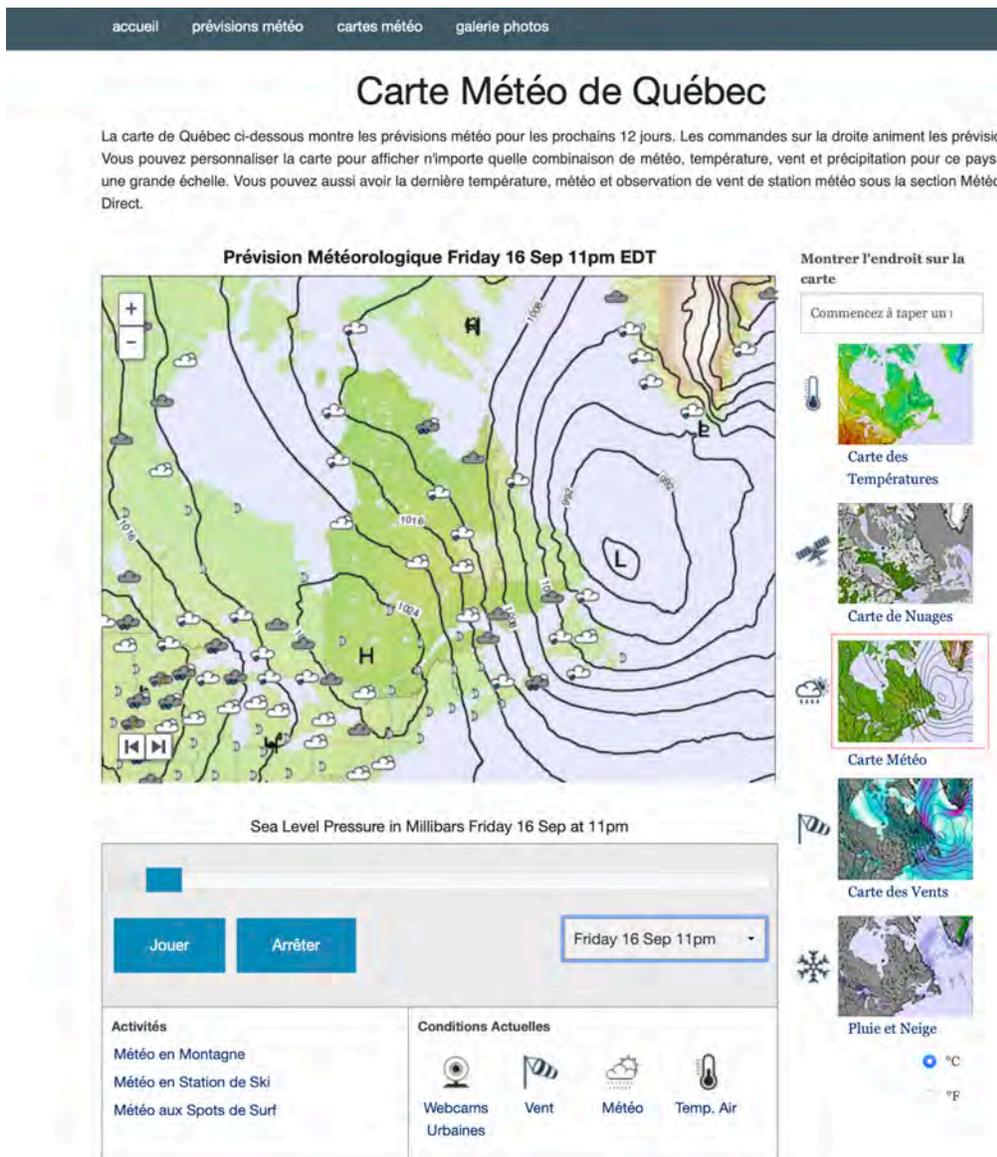
Mes observations ont été effectuées le vendredi 16 septembre 2022 entre 18:03 et 21:38 au parc national d'Oka. Voici les conditions météo projetés pour le soir (à 12:05 le jour même) :



Voici une carte de pollution de l'air à Montréal à 14:44 le jour des observations.



Voici une carte météorologique des systèmes atmosphériques prévus pour la nuit du vendredi au samedi au Québec. On remarquera sur la carte que la région d'Oka est dans un système de haute pression. Dans ma compréhension, le poids de la colonne d'air a pour effet de pousser l'air au sol et peut contribuer, avec les vents faibles prévus dans la nuit de vendredi à samedi, à la stagnation au sol de la pollution de l'air engendrée par les feux à ciel ouvert.



Lieux visités

L'aire d'hébergement dans le parc d'Oka comporte un total d'environ 857 emplacements de campings / prêts à camper / chalets sur une superficie d'environ 4 km².

Lors de ma visite virtuelle du centre de réservation web en après-midi, je constate que plus de 90% du secteur des dunes est réservée. Je constate aussi que 3 des 4 boucles du secteur de la Crête sont réservées à plus de 90% alors que la dernière boucle n'est réservée qu'à environ 50%. Le secteur de l'Anse est quant à lui fermé et il m'est impossible de voir le statut de réservation en ligne du secteur du Méandre. Les boucles 1, 2 et 3 du secteur du Refuge sont réservées à plus de 90% alors que les boucles 4, 5 et 6 le sont à plus de 50%.

Carte des campings (source : sepaq)



Méthodologie

Un appareil de mesure de qualité de l'air à usage domestique a été utilisé. Même si cet appareil est normalement utilisé pour un usage à l'intérieur d'un bâtiment et qu'il calcule un indice de qualité de l'air probablement non-standardisé et inutile pour qualifier la qualité de l'air extérieure, l'appareil a été utilisé simplement pour mesurer des paramètres bruts tels la température, l'humidité et surtout le nombre de particules fines ($PM_{2.5}$) en suspension dans l'air. L'appareil ne comporte aucun capteur de monoxyde de carbone (CO), d'oxydes d'azote (NO_x) ou de plus grosses particules (PM_{10}). Je n'ai donc pas pu mesurer la concentration de ces polluants aussi générés par la combustion de bois lors de mes observations.

La marque de l'appareil utilisé est Awair Element et les spécifications techniques des capteurs de l'outil de mesure peuvent être consultés ici : <https://support.getawair.com/hc/en-us/articles/360060843933-Technical-Accuracy-of-Awair-Element-Sensors>.

L'appareil a été fixé sur le toit de mon véhicule à 1.5 m du sol comme on peut le voir sur la photo ci-dessous.



Lors des prélèvements, j'ai stationné mon véhicule à plusieurs endroits dans le parc et attendu quelques secondes (15-30 secs) avant chaque prélèvement pour que la lecture de l'appareil se stabilise avant de prendre une capture d'écran de mon portable.

Précautions personnelles : je suis resté à l'intérieur de mon véhicule muni d'un filtre à air pendant toutes les observations des différents secteurs d'hébergement tout en portant un masque N95. Malgré ces précautions, 24 heures suivant mes observations, je ressens tout de même une augmentation de certains symptômes suite à ma visite au parc de Tremblant (essoufflement, brûlures à la gorge, douleurs à la poitrine).

Tableau - Données recueillies sur le terrain / illustration du risque si le niveau perdure dans le temps

Secteur	Endroit du prélèvement	Heure	PM 2.5 (µg/m ³)	Commentaires	Niveau de risque (1-3hr)	Niveau de risque (8hres)	Niveau de risque (24hres)
Petite-Bourgogne, Montréal. Mesure de contrôle	100m au sud de l'autoroute 20 est	14:56	2		Bon	Bon	Bon
Stationnement Le Littoral	Ouest du centre de service - à moins de 100m	18:03	6	Odeur forte de fumée à la sortie du véhicule	Bon	Bon	Bon
Stationnement Le Littoral	Extrémité ouest du stationnement du centre de service	18:48	18	Zone de fumée visible à l'extrémité ouest du stationnement. Aucun feu de camp visible à l'oeil nu à proximité. (voir photo)	Bon	Bon	Modéré
Secteur Le Refuge	Face au terrain #50	18:56	17		Bon	Bon	Modéré
Secteur Le Refuge	Face au terrain #84	19:00	73		Modéré	Mauvais pour la santé des groupes sensible	Mauvais pour la santé
Secteur Le Refuge	Stationnement bloc sanitaire	19:04	29		Bon	Modéré	Modéré
Secteur Le Refuge	Face au terrain #259	19:07	73		Modéré	Mauvais pour la santé des groupes sensible	Mauvais pour la santé
Secteur Le Refuge	Entre la route principale et la zone de tri des déchets	19:11	274		Mauvais pour la santé	Très mauvais pour la santé	Dangereux
Secteur Le Refuge	Face au terrain #65	20:33	173	Légère dépression topographique dans cette zone	Mauvais pour la santé	Mauvais pour la santé	Très mauvais pour la santé
Secteur Le Refuge	Face au terrain #76	20:34	209	Légère dépression topographique dans cette zone	Mauvais pour la santé	Très mauvais pour la santé	Très mauvais pour la santé

Secteur	Endroit du prélèvement	Heure	PM 2.5 (µg/m ³)	Commentaires	Niveau de risque (1-3hr)	Niveau de risque (8hres)	Niveau de risque (24hres)
Secteur Le Refuge	Face au terrain #112	20:38	195	Légère dépression topographique dans cette zone	Mauvais pour la santé	Mauvais pour la santé	Très mauvais pour la santé
Secteur Le Refuge	Face au terrain #134	20:41	122	Légère dépression topographique dans cette zone	Mauvais pour la santé des groupes sensibles	Mauvais pour la santé	Mauvais pour la santé
Secteur Le Refuge	Entre la route principale et la zone de tri des déchets	21:24	238	Épais smog visible à la lumière des phares	Mauvais pour la santé	Très mauvais pour la santé	Très mauvais pour la santé
Secteur Le Refuge	Entre la route principale et la zone de tri des déchets	21:25	303	Épais smog visible à la lumière des phares	Mauvais pour la santé	Très mauvais pour la santé	Dangereux
Secteur Le Refuge	Face au terrain #65	21:27	121	Légère dépression topographique dans cette zone	Mauvais pour la santé des groupes sensibles	Mauvais pour la santé	Mauvais pour la santé
Secteur Le Refuge	Face au terrain #81	21:29	115	Légère dépression topographique dans cette zone	Mauvais pour la santé des groupes sensibles	Mauvais pour la santé	Mauvais pour la santé
Place communautaire	Stationnement	19:15	1		Bon	Bon	Bon
Place communautaire	Stationnement	20:24	29		Bon	Modéré	Modéré
Chemin du camping	En bordure de route, entre la place communautaire et le secteur du refuge	20:54	34		Bon	Modéré	Modéré
Secteur Les Dunes	Face au terrain #80	19:28	6		Bon	Bon	Bon
Secteur La Crête	Face au terrain #7	19:42	5		Bon	Bon	Bon
Secteur La Crête	Extérieur Bloc sanitaire	19:52	53		Modéré	Mauvais pour la santé des groupes sensibles	Mauvais pour la santé des groupes sensibles

Secteur	Endroit du prélèvement	Heure	PM 2.5 (µg/m ³)	Commentaires	Niveau de risque (1-3hr)	Niveau de risque (8hres)	Niveau de risque (24hres)
Secteur La Crête	Sortie du secteur, près du stationnement	19:57	19		Bon	Bon	Modéré
Secteur La Crête	Face au terrain #113	21:17	31		Bon	Modéré	Modéré
Secteur La Crête	Face au terrain #135	21:19	43		Modéré	Modéré	Mauvais pour la santé des groupes sensibles
Secteur Le Méandre	Face au terrain #95	21:02	3		Bon	Bon	Bon
Sortie du parc	Près du chemin d'Oka	21:38	1		Bon	Bon	Bon

Photo prise à 18:48



Commentaires personnels sur les données

Aucune moyenne dans le temps ne peut être tirée sur la base des prélèvements recueillis, ceux-ci ont été fait sur une base ponctuelle avec le même instrument à divers endroit. Ceci complique donc la tâche si on veut comparer le niveau d'exposition détecté avec les lignes directrices en santé publique généralement fournies sur une base de moyenne sur 24 heures, 8 heures ou encore annuellement.

L'OMS par exemple ne publie que des niveaux recommandés sur une base annuelle et sur période de 24 heures. Les seuils d'expositions moyens maximaux recommandés sont de 5 µg/m³ annuellement et de 15 µg/m³ sur une période de 24 heures.

extrait de l'OMS:

« La pollution atmosphérique est l'un des plus grands risques environnementaux pour la santé. En diminuant les niveaux de pollution atmosphérique, les pays peuvent réduire la charge de morbidité imputable aux accidents vasculaires cérébraux, aux cardiopathies, au cancer du poumon et aux affections respiratoires, chroniques ou aiguës, y compris l'asthme. »

Les coûts économiques liés aux hospitalisations et aux décès prématurés des canadiens dûs à la pollution atmosphérique d'origine humaine se chiffrent à 114 milliards de dollars par année selon un rapport de Santé Canada de 2019. (source : https://publications.gc.ca/collections/collection_2019/sc-hc/H144-51-2019-fra.pdf)

L'effet de l'exposition à long terme aux particules fines est bien documenté et la recherche commence à s'intéresser aux effets d'une courte exposition à des concentrations élevées sur la santé.

Une étude récente du Journal of the International Society for Environmental Epidemiology conclut que : (source : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8367053/>)

« We observed positive associations between short-term exposure to fine particulate air pollution and kidney disease outcomes. This study adds to the growing epidemiological evidence that fine particles may impact distant organs (e.g., kidneys) over the short term. »

Il faudrait donc consulter des experts pour connaître les niveaux de concentration ponctuels comportant un risque acceptable pour la santé. Difficile de prévoir l'évolution de la situation sur 24 heures sur les secteurs visités mais si les niveaux de PM_{2.5} ponctuels détectés restent plus ou moins stables sur une période de 8 heures en raison de divers facteurs environnementaux, il faudrait se questionner pour savoir si les lignes directrices pourraient possiblement être utilisées pour analyser les données obtenues. Dans une étude de la santé publique de l'Alberta, un recensement des recommandations et de niveaux de risque pour la santé par diverses autorités a été réalisé. On y trouve un tableau de la santé publique de Terre-Neuve et Labrador dans lequel des niveaux de risque ont été établis pour une courte période d'exposition de 1 à 3 heures. (source : <https://open.alberta.ca/dataset/65e20f92-4f60-44ff-9fc5-e51bb4a1fbd9/resource/4a36bdef-caa2-43d2-9477-e6cc1c3a7ade/download/wildfires-recreation-fires-jurisdictional-review-2018.pdf>)

Alberta Health, Health Protection Branch
 Smoke from Outdoor Recreational Fires and Wildfires:
 Jurisdictional Review and Summary of Management Options
 November 2018
Table 8. Recommended public health actions for Newfoundland and Labrador

PM _{2.5} or PM ₁₀ (average in µg/m ³)			Risk Category	Visibility	Recommendations
1- to 3- hour	8-hour	24-hour			
0 – 38	0 – 22	0 – 12	Good	17.7 km (≥11 miles)	-If smoke event forecast, implement communication plan.
39 – 88	23 – 50	12.1 – 35.4	Moderate	9.6 – 16 km (6 – 10 miles)	-Issue public service announcements advising public about health effects and symptoms and ways to reduce exposure. -Distribute information about exposure avoidance.
89 – 138	51 – 79	35.5 – 55.4	Unhealthy for Sensitive Groups	4.8 – 8 km (3 – 5 miles)	-If smoke event projected to be prolonged, evaluate and notify possible sites for cleaner air shelters. -If smoke event projected to be prolonged, prepare evacuation plans.
139 – 350	80 – 200	55.5 – 150.4	Unhealthy	2.4 – 4.4 km (1.5 – 2.75 miles)	-Consider "Smoke Day" for schools (i.e. no school that day), possibly based on school environment and travel considerations. -Consider cancelling public events, based on public health and travel considerations.
351 – 526	201 – 300	150.5 – 250.4	Very Unhealthy	1.6 – 2 km (1 – 1.25 miles)	-Consider closing some or all schools (newer schools with a central air cleaning filter may be more protective than older, leakier schools). -Cancel outdoor events (e.g., concerts, sports events).
>526	>300	>250.5	Hazardous	<1.6 km (<1 mile)	-Close schools. -Cancel outdoor events (e.g., concerts, sports events). -Consider closing workplaces not essential to public health. -If PM level is projected to remain high for a prolonged time, consider evacuation of sensitive populations.

Comparaisons

Parc national de Tremblant

À titre comparatif, le secteur de camping où nous nous trouvons dans le parc de Tremblant avait une densité similaire à celui de Oka. Le secteur de l'Ours ainsi que ceux voisins de la Grenouille et du Castor comptent au total environ 207 emplacements sur une superficie de 1 km², ce qui est très près de la densité observée au parc d'Oka pour un camping grand public accessible en voiture et près de l'entrée du parc.

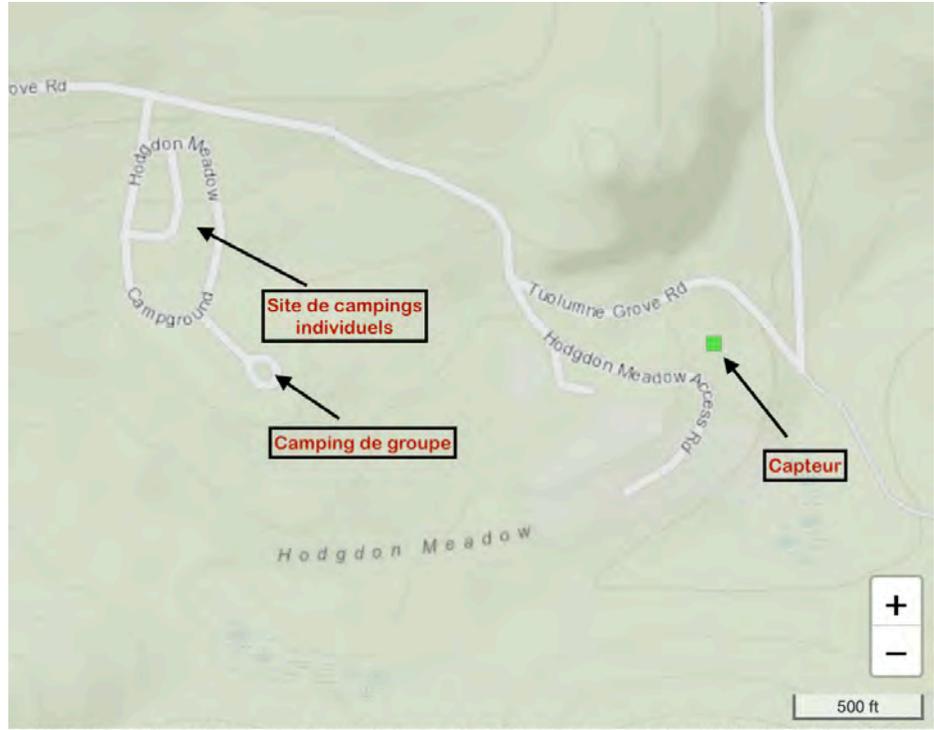
Parc National de Yosemite (USA)

(source : <https://www.nps.gov/subjects/air/current-data.htm?site=yose&location=hodgdon-meadow-campground>)

Dans les parcs nationaux américains, la qualité de l'air est mesurée et transmise au public en temps réel via le site web des parcs nationaux. Le positionnement des capteurs semble toutefois effectué davantage pour obtenir un portrait global de la qualité de l'air à l'intérieur des parcs nationaux pour différentes sources de pollution (ozone, pollution liée au transit automobile, feux de forêt, effets locaux dûs à la topographie spécifique des vallées, etc.) plutôt que pour détecter spécifiquement des problèmes liés à la quantité importante de feux à ciel ouverts dans des zones de camping. Je n'ai pu trouver rapidement qu'un seul capteur situé près d'un site de camping dans le parc national de Yosemite près du camping Hodgdon Meadow Campground comportant environ 103 sites sur une grande boucle d'une superficie d'environ 1 km². Le site comporte aussi un camping de groupe dans une petite boucle située un peu à l'écart.



Selon une autre carte consultée (source : <https://fire.airnow.gov>), on peut voir que le capteur à faible coût utilisé (marque PurpleAir) a été placé à environ 600m du site de camping à l'extérieur de bâtiments administratifs du parc.



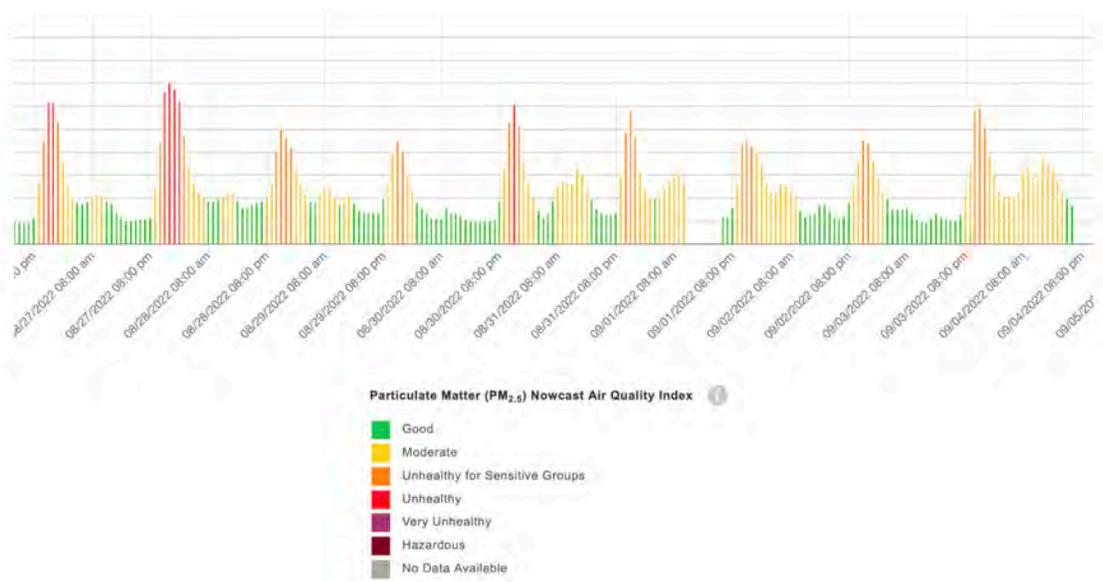
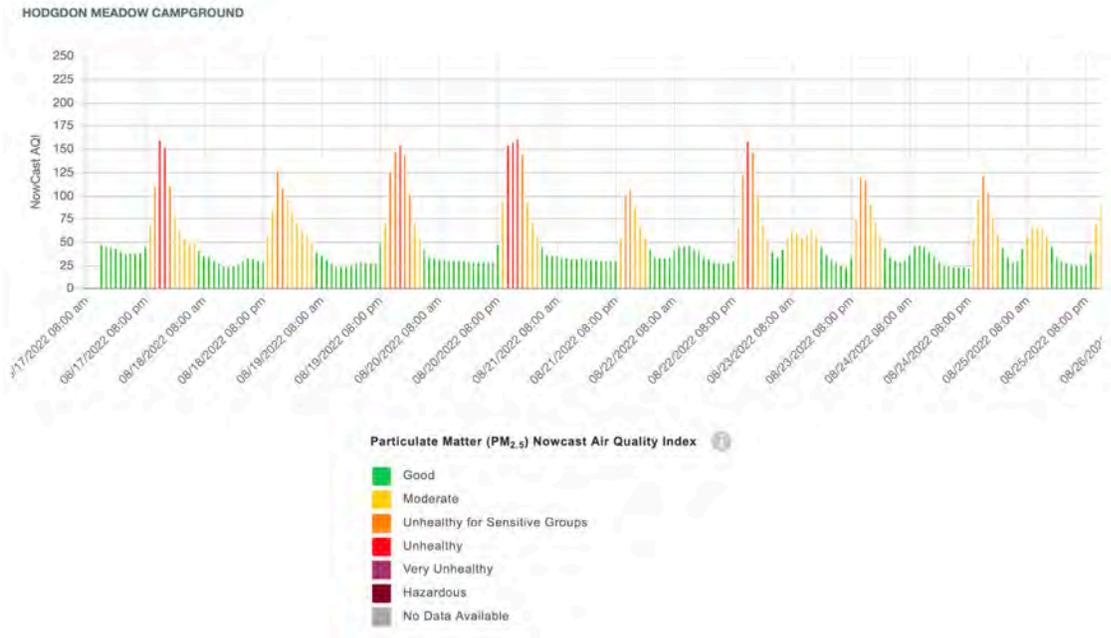
ational Park, Bureau of Land Management, Esri, HERE, Garmin, GeoTechnologies, Inc., Intermap, USGS, METI/NASA, EPA, USDA



Malgré la distance du capteur du site de camping, il est intéressant de noter que des concentrations très élevées de $PM_{2.5}$ ont été enregistrées. Les mesures sont inquiétantes, il est raisonnable de se demander si localement sur le terrain, les gens ont pu être exposés à des concentrations beaucoup plus élevées que celles enregistrées à 600m. Les pointes maximales de concentration de $PM_{2.5}$

sont au milieu de la nuit vers 1 h-minuit.

Il faudrait étudier le phénomène et se demander s'il y a une corrélation entre la période de feux de camp en soirée et les pointes maximales enregistrées qui semblent se répéter à intervalles réguliers comme on peut le voir sur cet autre graphique. On peut aussi voir certaines pointes moins importantes le matin, après un retour à la normale de la qualité de l'air. Est-ce que ces pointes pourraient concorder avec l'allumage (en quantité moindre) de feux de camp au déjeuner par certains campeurs ?



Comparaisons de la qualité de l'air avec les grandes villes

À un niveau moyen de $PM_{2.5}$ sur trois heures de $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$, je comprends que la ville de Montréal étiquette une journée de mauvaise qualité de l'air comme une journée de smog si plus de 75% du territoire est affecté. (source : [https://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/ENVIRO_FR/MEDIA/DOCUMENTS/BILAN%20QUALIT%C9%20DE%20L%27AIR%20\(FR\).PDF](https://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/ENVIRO_FR/MEDIA/DOCUMENTS/BILAN%20QUALIT%C9%20DE%20L%27AIR%20(FR).PDF))

Au palmarès des villes les plus polluées au monde, les concentrations moyennes annuelles de $PM_{2.5}$ en 2021 dépassent légèrement un seuil de 100. (source : <https://www.iqair.com/fr/world-most-polluted-cities>) En Inde, un des pays ayant le plus de villes au palmarès de la pollution atmosphérique, la principale cause de $PM_{2.5}$ est la combustion de biomasse utilisée dans les ménages pour la préparation des aliments.

Est-ce que, au vu de ce qui précède, on peut se dire que lorsqu'on pratique le camping, on peut s'attendre au mieux à une qualité de l'air équivalente à Montréal en période de smog et au pire à la piètre qualité de l'air d'un bidonville en Inde ? Dans tous les cas, l'utilisateur n'a actuellement aucun moyen de savoir ce qui l'attend.

Le parallèle avec le tabagisme

Inutile ici de citer toutes les recherches sur les effets néfastes de la fumée de cigarette. Au Québec, les interdictions sont nombreuses et vont des lieux publics à l'habitable intérieur d'une automobile en présence d'un mineur.

Fait cocasse à noter, des chercheurs ont obtenu, dans un scénario, une concentration de $PM_{2.5}$ similaire aux pointes maximales obtenues dans le secteur du Refuge en analysant les concentrations de particules fines générées par un fumeur dans une automobile.

Article publié dans Nicotine & Tobacco Research

<https://academic.oup.com/ntr/article-abstract/11/6/627/1133805?login=false>

Même si le lieu est ouvert sur un site de camping, les conditions météorologiques peuvent changer à tout moment et emprisonner la fumée au sol, de la même façon que dans un endroit fermé et rendre le site dangereux pour la santé humaine.

Facteurs aggravants

Dispersion verticale de la fumée

Dans ma compréhension, une inversion thermique des couches atmosphériques pendant la nuit ou le matin peut survenir et contenir la pollution atmosphérique au sol. Mes données montrent aussi une augmentation constante de l'humidité durant la soirée avec un maximum d'environ 75% vers 21:00. La formation de brouillard peut aussi avoir pour effet d'emprisonner les polluants au sol. Apparemment, les premiers refroidissements importants d'automne associés à un faible vent peuvent aussi contribuer à la formation de brouillard. Phénomènes à discuter avec vos experts. Selon ressources naturelles Canada (source : <https://cwfis.cfs.nrcan.gc.ca/renseignements/sommaire/adi>) :

« La hauteur de mélange » (distance au-dessus du niveau du sol jusqu'où la fumée s'élèvera) « est normalement faible dans une atmosphère stable, un événement commun durant la nuit. Une hauteur de mélange faible garde la fumée près du sol faisant en sorte qu'elle se diffuse par le biais d'une couche d'environ seulement 150 mètres de profondeur jusqu'au moment où elle atteint le bord aval du volume de contrôle. La hauteur de mélange peut s'étendre à de nombreux kilomètres au-dessus du sol dans de l'air instable, phénomène commun durant la convection diurne. »



Couche d'air pollué bloqué par une couche d'inversion (Fairbanks, Alaska, 2005) (source : wikipedia)

Dispersion horizontale de la fumée et des polluants

Durant la nuit, le vent est habituellement plus calme. Les végétaux et la forêt peuvent aussi ralentir la progression du vent et la dispersion des fumées. Ce phénomène devrait être étudié.

Phases de combustion du bois

Un feu de camp normal passe par 4 phases :

1. Allumage
2. Flammes vives
3. Combustion lente
4. Extinction

Selon un directeur du service incendie d'une ville de la rive nord contacté, la phase de flammes vives du feu est celle qui dégage le plus de particules fines. La chaleur du feu durant cette phase a cependant pour effet de pousser plus haut la colonne de fumée. Dans la phase de combustion lente, même si le nombre de particules fines générées est plus faible comme il reste moins de combustible (les braises), le feu étant plus « froid » et la chaleur du feu ne permettant plus de pousser verticalement les polluants par convection, les particules fines ont plus tendance à rester près du sol. En phase d'extinction, le feu devient alors encore plus froid et ralentit encore davantage la progression verticale de la fumée. La durée assez longue des dernières phases du feu en lien avec la durée d'exposition des individus, les conditions météo plus stables durant la nuit et les niveaux d'exposition aux polluants devraient être étudiée pour obtenir un modèle de dispersion prédictif.

Le jumelage de plusieurs facteurs peut aussi contribuer à rendre la pratique dangereuse. Plutôt que d'avoir plusieurs feux allumés à diverses périodes de la journée, les campeurs ont plutôt l'habitude d'allumer un feu à la fin de la journée en même temps. Les conditions étant plus stables la nuit, il s'agit possiblement du pire moment de la journée pour allumer un feu du point de la concentration des

polluants au sol. Au lieu d'éteindre efficacement leur feu avec de l'eau, je me doute aussi que la plupart des campeurs doivent le « laisser mourir à petit feu », augmentant par le fait même la durée de production de particules fines jusqu'aux petites heures du matin. N'ayant pas pris de mesures durant la nuit et ayant pris ma dernière mesure à 21:38, **il ne faudrait pas interpréter mes données comme étant le maximum atteint pendant la journée.** Il se peut que les conditions se soient détériorées davantage durant la nuit et que des niveaux de risques pour la santé beaucoup plus élevés aient été atteints.

Même si un campeur suit les recommandations à la lettre et qu'il n'utilise que du bois franc sec pour le feu et que celui-ci est éteint convenablement, divers polluants seront dégagés par la combustion. Ajoutez à cela les campeurs qui ne peuvent pas s'empêcher de brûler leurs déchets (papier d'aluminium, plastiques, cartons imprimés contenant des encres toxiques, etc.) et vous obtenez un éventail encore plus grand de polluants aux divers effets sur la santé rejetés dans l'air.

Le directeur du service incendie contacté, bien qu'il n'ait aucun camping sur son territoire, affirme que son équipe doit intervenir à l'occasion durant l'été lorsque des résidents décident de faire brûler les vieilles planches en bois traités de leur terrasse fraîchement reconstruites. Selon lui, l'arsenic contenu dans le bois traité et libéré sous forme de particules fines lors de la combustion est particulièrement dangereux. Il n'est pas impensable que des campeurs fassent la même chose et utilisent divers retailles de construction pour ne pas avoir à acheter de bûches sur le site.

La quantité de bois brûlé par chacun des campeurs peut aussi contribuer à rendre la pratique dangereuse. Même si cela peut paraître anecdotique, lors de mes arrêts au stationnement du magasin général où les gens font un arrêt pour s'approvisionner en bois, il n'était pas rare de voir sortir les campeurs avec plus d'un paquet de bois.

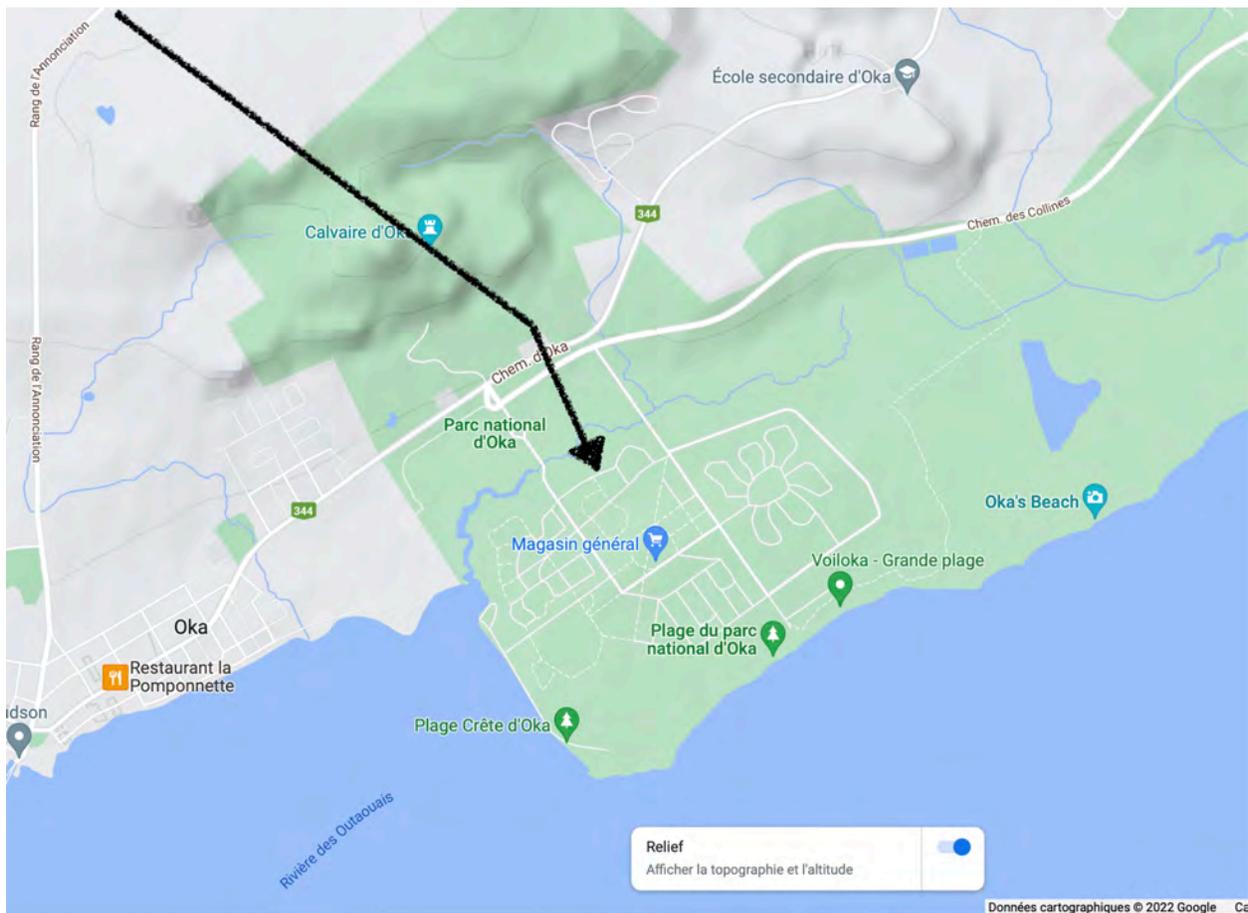
Densité et proximité des aires de camping

À Montréal et dans bien d'autres villes canadiennes densément peuplées, les feux à ciel ouvert sont interdits. De nombreuses municipalités règlementent également les équipements de chauffage au bois pour ne permettre que ceux qui favorisent une pleine combustion du bois et donc une réduction des polluants.

Au même titre que pour des milieux urbains, il faudrait se demander s'il y a un parallèle à faire entre les concentrations de particules fines observés et la densité de la population en zone de camping. Des normes strictes et guidées par la science devraient être élaborées afin de déterminer les conditions où des feux à ciel ouverts peuvent être permis.

Topographie

Il faudrait demander à vos experts en météorologie si la topographie spécifique du lieu peut avoir un effet aggravant. Les 850 emplacements de camping sont situés dans la vallée au sud-est du Calvaire d'Oka. Est-ce que le courant d'air provenant du nord-ouest le soir du 16 septembre et passant par dessus les zones plus élevées aurait pu avoir effet de pousser vers le bas la fumée dans le secteur ?



Réflexions sur la pratique des feux de camp en camping

La tradition des feux de camp en camping est bien ancrée dans les mœurs. En même temps, on peut aussi dire qu'on pratique le plein air et le camping pour s'évader du quotidien et prendre un « grand bol d'air frais ». Avec la pandémie, la pratique du plein air et du camping a explosé au Québec. Selon les statistiques de Tourisme Québec consultées pour 2021, environ 100,000 terrains de camping sont occupés, chaque jour de l'été pendant la saison haute de juin à août. Si l'on tient compte du fait que la plupart des terrains sont occupés par plus d'une personne, c'est donc l'équivalent de la population d'une grande ville comme Longueuil qui est exposé à divers niveaux de pollution liés à la fumée, chaque jour de l'été au Québec. (source : <https://www.quebec.ca/tourisme-et-loisirs/services-industrie-touristique/etudes-statistiques/faits-saillants-tourisme-quebec/frequentation-des-terrains-de-camping-en-bref-2021>)

Les mentalités sur le tabagisme ont grandement évolué depuis quelques décennies. À une certaine époque qui nous apparaît maintenant bien lointaine, la cigarette était permise dans tous les lieux publics ainsi que les transports. Jamais à cette époque on aurait pu penser qu'une autre réalité aurait pu exister.

Un jour, nous regarderons peut-être la tradition des feux de camps avec le même œil que nous voyons aujourd'hui la période révolue où régnait le tabagisme.

Sur l'expectative raisonnable de sécurité

Les clients de la SÉPAQ dont je fais partie ont une attente raisonnable que la qualité de l'air à l'intérieur des zones protégées est au moins égale ou supérieure à la qualité de l'air des grandes villes du Québec de la même façon qu'on s'attend à ce que les mets servis au restaurant du camping soient salubres ou que l'eau potable disponible sur le site rencontre les normes minimales sur la qualité de l'eau.

On pourrait arguer que la pratique des feux de camps entraîne invariablement une prise de risque individuel. Un campeur qui décide d'allumer un feu sur son terrain de camping ne peut pas ensuite tenir responsable les propriétaires du terrain pour une brûlure qu'il se serait infligé en tentant d'allumer son feu. Toute personne dès le plus bas âge est sensibilisé aux dangers de brûlure par le feu.

Au sujet de l'effet collectif

On peut penser que l'exposition à la fumée de son propre feu de camp est un peu un risque inhérent à l'activité du feu de camp individuel au même titre que le risque de brûlure mais est-ce qu'on ne peut considérer uniquement l'individu dans l'équation? Les particules fines lors d'un feu de camp peuvent voyager très loin et incommoder toutes les personnes aux alentours selon plusieurs facteurs tels que la topographie, la météo ou la sensibilité de chacun.

Le principe du consentement éclairé

Ne possédant aucune information sur le degré de pollution de l'air anticipé ou réel lors d'une visite en camping, comment peut-on penser que les participants sont d'accord avec le fait de mettre leur santé en danger ? Il ne s'agit pas que d'une simple nuisance telle que le bruit que pourrait faire le voisin. La fumée d'un feu à ciel ouvert dégage une panoplie de polluants ayant divers effets temporaires ou permanents sur la santé physique des personnes selon les niveaux de concentration et la durée d'exposition. Certains effets cancérigènes liés aux polluants atmosphériques peuvent se manifester beaucoup plus tard dans la vie d'un individu. Le niveau de concentration de polluants peut aussi grandement varier d'un secteur à l'autre.

Dans un autre contexte, si un feu de forêt se déclarait à quelques centaines de kilomètres qui ne menacerait pas directement la forêt environnante mais que des vents pousserait la fumée sur un parc national, on pourrait raisonnablement penser que les autorités du parc conjointement avec les services d'incendie de la région interviendraient pour évacuer sécuritairement tous les campeurs.

De par sa nature, le camping se fait à l'extérieur avec des équipements ne comportant évidemment pas de filtre HEPA permettant la protection des occupants de la pollution de l'air extérieure. Les gens s'y installent pour une période temporaire plus ou moins longue mais y passent la nuit. La clientèle est donc « captive » et ne peut pas se réfugier à l'intérieur d'un bâtiment ou d'une habitation domestique équipée de filtres HEPA en cas d'annonce par la santé publique de concentration élevée de polluants. Les recommandations habituelles de la santé publique lors d'épisodes de mauvaise qualité de l'air seraient donc difficilement applicable dans le contexte. Aussi, les concentrations maximales de polluants ont lieu durant le milieu de la nuit, les occupants peuvent donc difficilement quitter temporairement le lieu de séjour le temps que la qualité de l'air revienne à la normale. Contrairement à un feu de camp sur un terrain privé d'une bonne dimension, impossible de se mettre à l'abri de la fumée sur un terrain de

1km² où 150 personnes font un feu de camp en même temps ni d'entrer à l'intérieur d'un bâtiment adéquatement ventilé pour se reposer.

Sur le faux sentiment de sécurité en plein air

Même si une grande proportion de la population commence à être sensibilisé à l'importance d'une saine qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments, je crois que nous avons peut-être collectivement un faux sentiment de sécurité lorsqu'on se trouve en plein air où aucun mur n'est visuellement perceptible pour stopper et contenir la fumée physiquement. On se dit donc qu'il ne doit pas y avoir grand danger à faire un feu en plein air et inconsciemment, le volume d'air autour de nous rends visuellement le danger encore moins perceptible. Des « murs » invisibles peuvent toutefois être formés par le simple fait de conditions topographiques ou météorologiques à la fréquence incertaine. Il serait illusoire et dangereux de prétendre à mon avis que de telles conditions sont rarissimes sans effectuer les études scientifiques pertinentes.

Si je peux me permettre une métaphore visuelle, c'est comme si on avait 200 personnes dans une grande piscine de 1km². La majorité des gens à l'intérieur de la piscine déversent ici et là divers poisons sans savoir si le filtre de la piscine fonctionne et sans savoir si le poison sera envoyé par la vague chez le voisin, au large ou au fond. Les gaz et les liquides sont des fluides en physique et étudiés par la même discipline, la mécanique des fluides.

La fumée du bois franc sent bon. Personnellement, ce souvenir olfactif agréable est associé à de nombreux beaux souvenirs. Mon nez est conditionné à identifier des odeurs de fumées dangereuses et désagréables telles que le plastique brûlé et je ressens automatiquement une sensation de dégoût. Pourtant, les particules fines de carbone inodores émises lors de la combustion d'un feu de camp n'en sont pas moins nocives pour la santé.

Collectivement, on peut dire que nos repères visuels et olfactifs sont clairement bernés par le feu de camp. La perception du danger est altérée par l'odeur agréable de la fumée du bois et l'absence visuelle de murs ou de plafond.

Accessibilité aux personnes vulnérables et aux personnes souffrant d'une maladie pulmonaire

À l'heure actuelle et après quelques recherches, il n'y a, à ma connaissance, aucune option d'hébergement de type camping au Québec ou ailleurs au Canada avec des emplacements sans fumée. Une représentante de Parcs Canada m'a affirmé verbalement qu'il n'y avait aucun site sans fumée dans tous les parcs fédéraux et la même situation semble dominer au Québec.

Sachant que les personnes vulnérables, dont notamment les enfants, ainsi que les personnes atteintes de maladies respiratoires sont les premières personnes touchées par l'augmentation du niveau de pollution dans l'air, comment peut-on, en 2022, avec toutes les connaissances de la science, faciliter l'accès de ces personnes en toute sécurité ?

Controverse à prévoir...

Quel serait l'accueil d'une mesure telle que l'interdiction des feux à ciel ouvert dans la population? Quelles alternatives les producteurs de bois de chauffage peuvent-ils envisager? Quelles seraient les baisses d'achalandage prévues dans les parcs nationaux?

Il ne s'agit là que de quelques-uns des obstacles auxquels un tel changement se heurteront. Je pense tout de même qu'il est grand temps de remettre en question la poursuite de cette activité dans les campings au Québec et au Canada.

L'impact des feux de camps sur les territoires protégés

Un autre élément important de l'équation est la mission de préservation de nos parcs nationaux. La préservation des espèces animales et végétales qui elles aussi sont affectées par la pollution de l'air sont aussi un enjeu.

Les parcs nationaux ainsi que les parcs fédéraux ont tous pour mission première de préserver l'environnement pour les générations futures, la préservation de la qualité de l'air s'inscrit parfaitement dans ce contexte.

L'aspect des risques de feux de forêts associés aux causes humaines étant bien documentée, je n'y reviendrai pas ici. Pensons aussi notamment à l'augmentation des risques de feux de forêt en lien avec les changements climatiques

Comment préserver la tradition

Les animateurs et naturalistes des parcs nationaux font un travail formidable, pourquoi ne pas leur confier une mission d'éducation quant à la préservation de la qualité de l'air. Des activités spécifiques de démonstration pourraient être organisées pour enseigner au public à faire un feu de survie tout en maintenant l'importance de limiter la quantité de feux à ciel ouvert pour le bien-être de tous. Quelques feux pourraient être en fonction et maintenus par le personnel du parc à divers moments de la journée lors des jours froids pour faciliter le rassemblement des visiteurs et des échanges. L'habitude du feu de camp individuel doit cependant cesser le plus rapidement possible.

Les outils de mesurage de particules fines et des gaz

Pour réfléchir à des scénarios d'implantation d'outils de mesurage installés de façon permanente à des points spécifiques des terrains, j'ai trouvé cette étude de l'agence environnementale fédérale américaine sur les capteurs à faible coût qui pourrait vous intéresser.

https://cfpub.epa.gov/si/si_public_record_report.cfm?Lab=NERL&dirEntryId=297517&simpleSearch=1&searchAll=EPA%2F600%2FR-14%2F464

Ces outils peuvent être moins adaptés à la prise de mesure dans le contexte car la plupart requièrent un branchement électrique et une couverture réseau ou wifi. Le choix des emplacements peut aussi être difficile et sous-optimaux si le but est de détecter les zones problématiques où les feux à ciel ouverts devraient être interdits. Il est probable à mon avis personnel que les conditions locales d'un secteur à l'autre fasse en sorte que des niveaux très différents puissent être obtenus et qu'on ne puisse pas se fier aux données d'une zone A pour faire le choix de camper dans une zone B non couverte par des capteurs.

Des outils transportables de prise de mesure manuelle ne seraient-ils pas plus pertinents dans le contexte ? On pourrait par exemple songer à fixer de tels outils à l'extérieur de véhicules utilisés pour la patrouille sur les sites.

Mais on peut aussi se demander quel serait l'objectif visé par cette campagne de mesurage. Est-ce que l'objectif serait de confirmer l'existence d'une problématique généralisée ou bien de tenter de faire perdurer coûte que coûte la tradition des feux de camps individuels en tentant d'identifier tant bien que mal les zones où des interdictions pourraient être décrétées ?

Dans tous les cas, la transparence doit être de mise et le public est en droit d'avoir toutes les informations pertinentes au moment de faire une réservation sur un site. Pour le moment, les campagnes marketing de la SÉPAQ par exemple mettent de

l'avant les bienfaits de la fréquentation de la nature sur la santé mais ne font aucune mention des risques pour la santé de la pratique du camping. La société d'état a également fait un travail considérable dans les dernières années pour augmenter la fréquentation des parc par les familles, augmentant de ce fait le nombre d'enfants plus vulnérables à une mauvaise qualité de l'air.

Questions soulevées

1. En raison de la multitude de facteurs (topographie, météo, problèmes de dispersion de la fumée...) pouvant influencer sur le niveau d'exposition aux polluants localement sur chacun des emplacements de camping, est-ce qu'il existe une distance réaliste sécuritaire à respecter entre les emplacements d'hébergement de type camping pour pouvoir continuer à permettre les feux à ciel ouvert individuels ou cette pratique devrait être totalement interdite ?
2. Est-ce que les personnes vulnérables (enfants, femmes enceintes, personnes âgées, personnes atteintes d'une maladie pulmonaire...) devraient être avisés des risques encourus pour leur santé au moment de la réservation d'un site de camping ou encore par le biais de campagnes nationales de prévention?
3. Est-ce qu'une étude épidémiologique pourrait être pertinente afin de savoir si certaines personnes ont été affectés par la présence de fumée suite à leur expérience de camping ? Pour tester la pertinence d'une telle étude et à la lumière des données recueillies, est-ce qu'il serait possible que l'INSPQ contacte à courte échéance les campeurs des boucles 2 et 3 du secteur du Refuge qui y ont séjourné durant le weekend du 16-17 septembre 2022 afin de savoir s'ils ont eu des symptômes liés à l'exposition à de fortes concentrations de PM_{2.5} dans l'air ?
4. Des experts de la santé publique peuvent-il se pencher sur les plaintes ou commentaires reçus par les établissement de la SÉPAQ au sujet de personnes ayant été incommodées par la fumée dans les dernières années ?

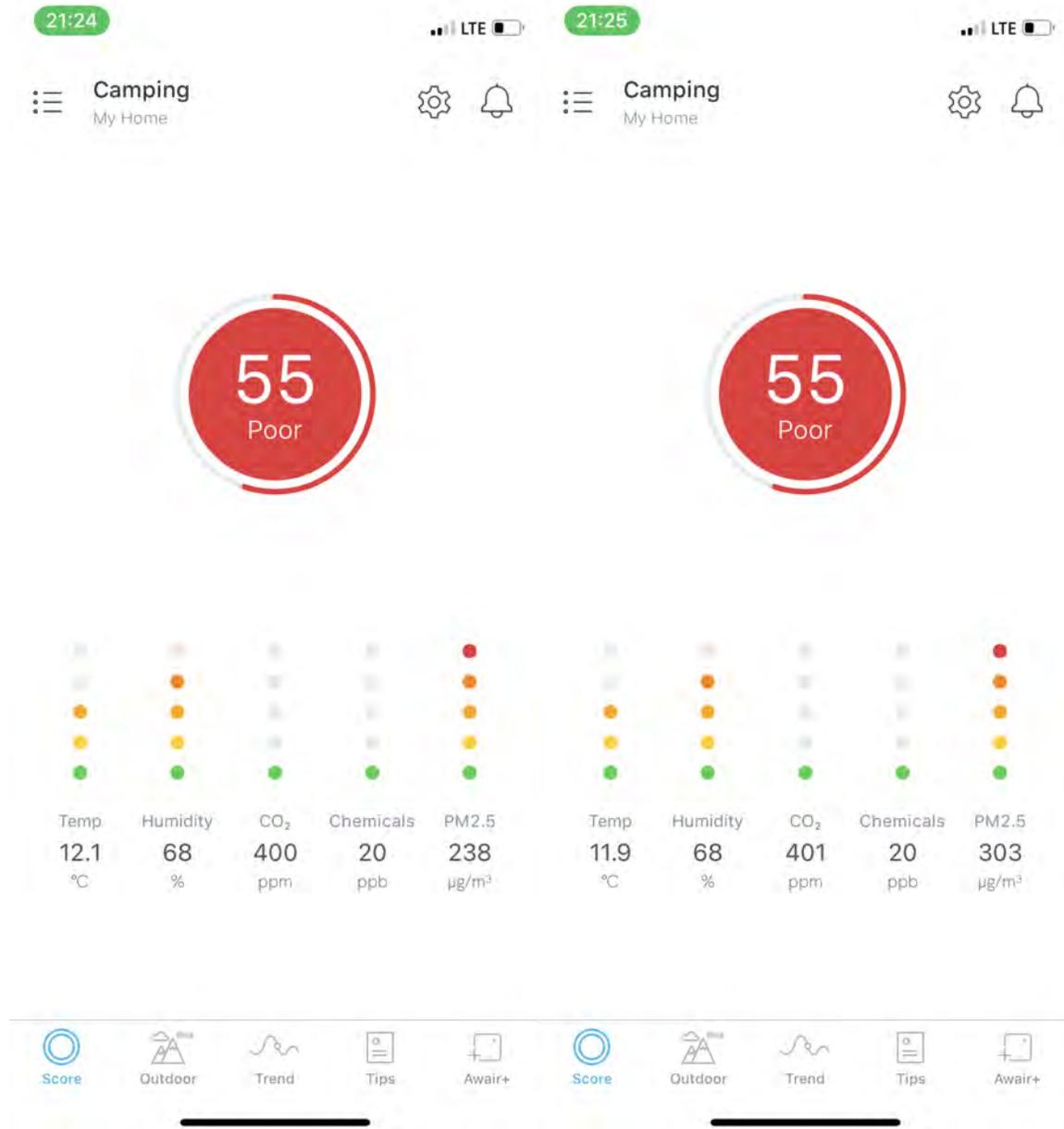
Conclusions

Il est impératif que la santé publique travaille conjointement avec les experts du Ministère de l'environnement afin d'en savoir plus sur les effets d'une forte concentration de feux de camps sur la santé des personnes vulnérables ainsi que sur la population en général.

Dans l'intervalle, vu les données très inquiétantes recueillies, je suis d'avis personnel que par principe de prudence, tous les feux à ciel ouvert individuels dans des secteurs à forte densité et destinés à l'hébergement de villégiature soient interdits dans la province, que ce soit dans les parcs nationaux, fédéraux ou dans les aires de campings privés. Seuls des feux à ciel ouvert communautaires à distance sécuritaires des sites d'hébergement devraient être permis.

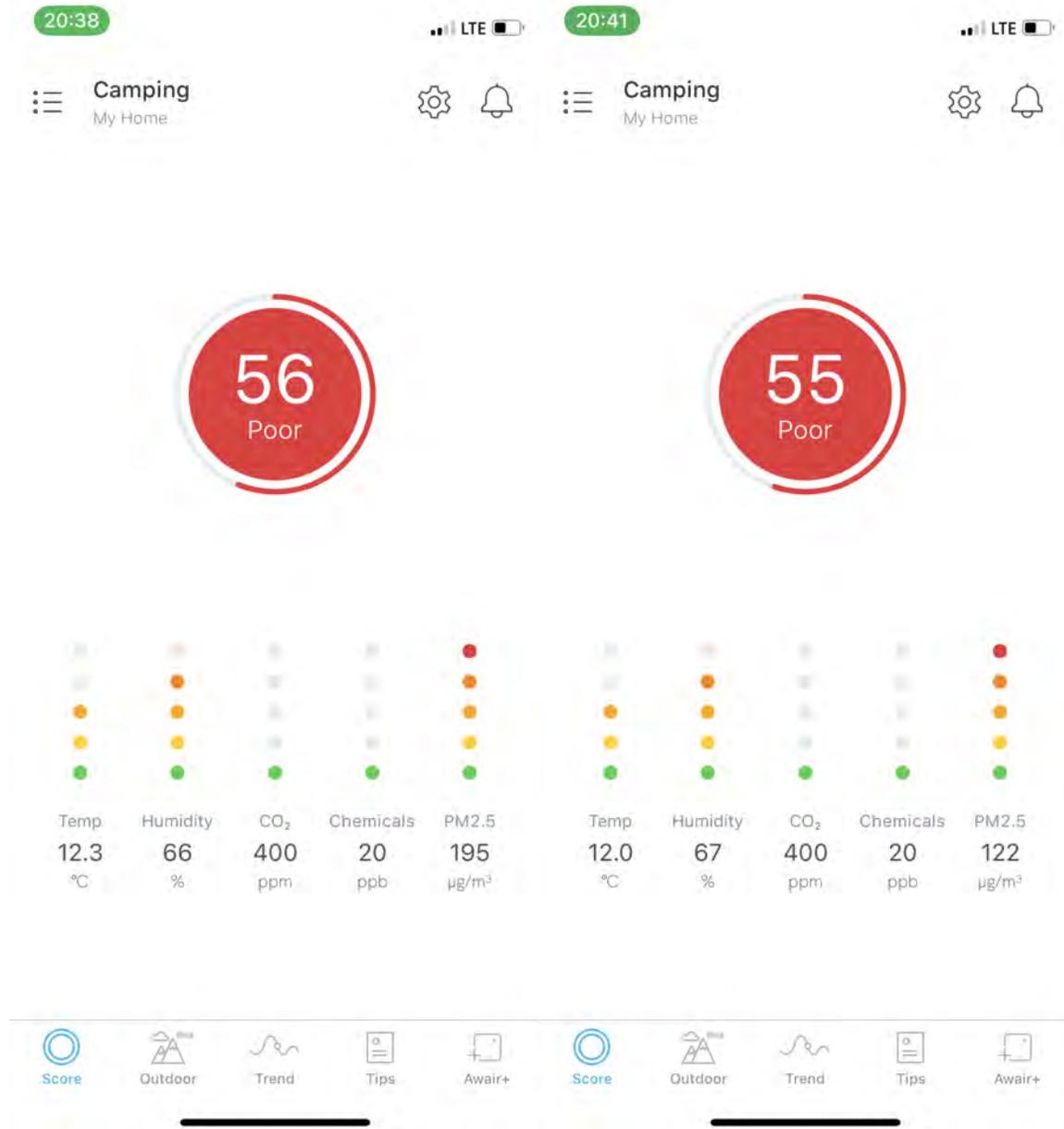
Encore une fois, mes opinions n'ont aucune valeur scientifique et sont purement personnelles. Les études, mesures ou autres données présentées n'ont pour but que d'illustrer mon propos personnel. Je laisse le soin aux autorités compétentes le soin de déterminer les actions à prendre pour protéger la santé du public.

RELEVÉS DE MESURES



de

RELEVÉS DE MESURES



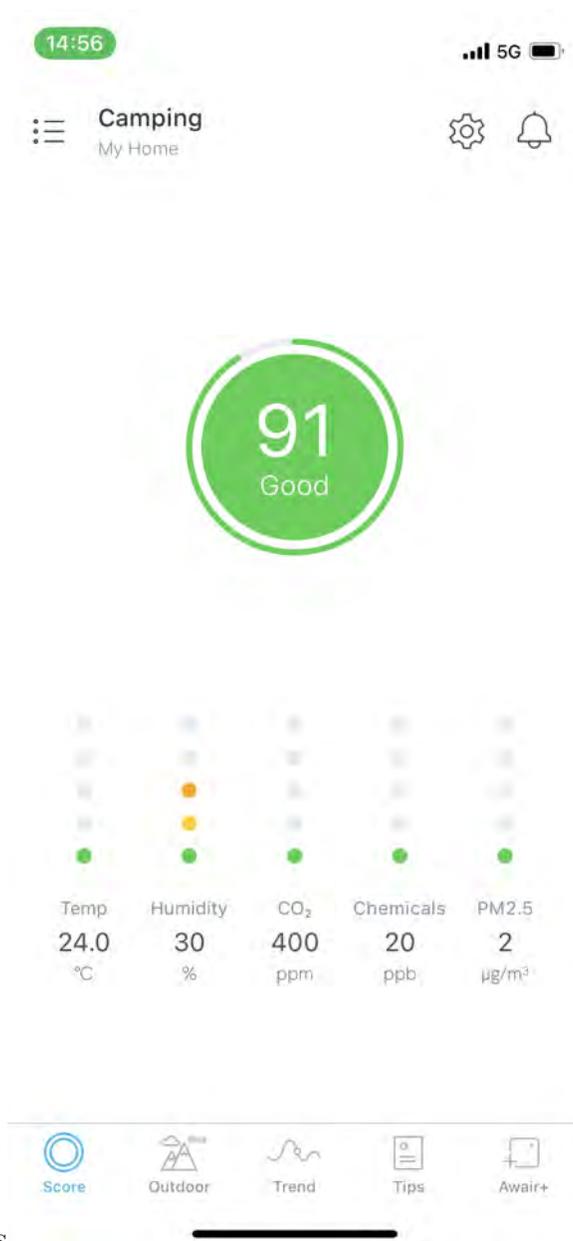
RELEVÉS DE MESURES



RELEVÉS DE MESURES



RELEVÉS DE MESURES



mesures

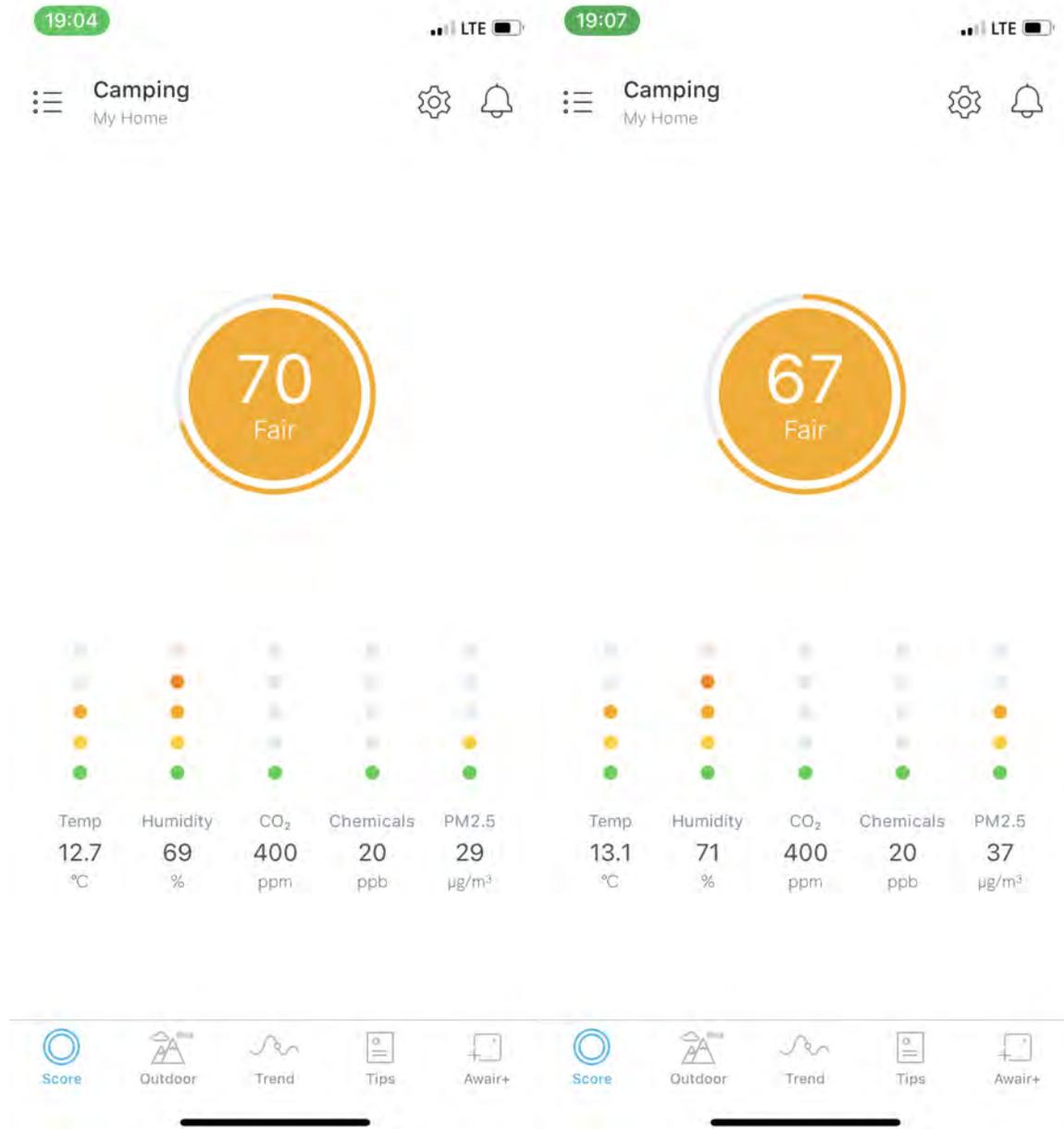
RELEVÉS DE MESURES



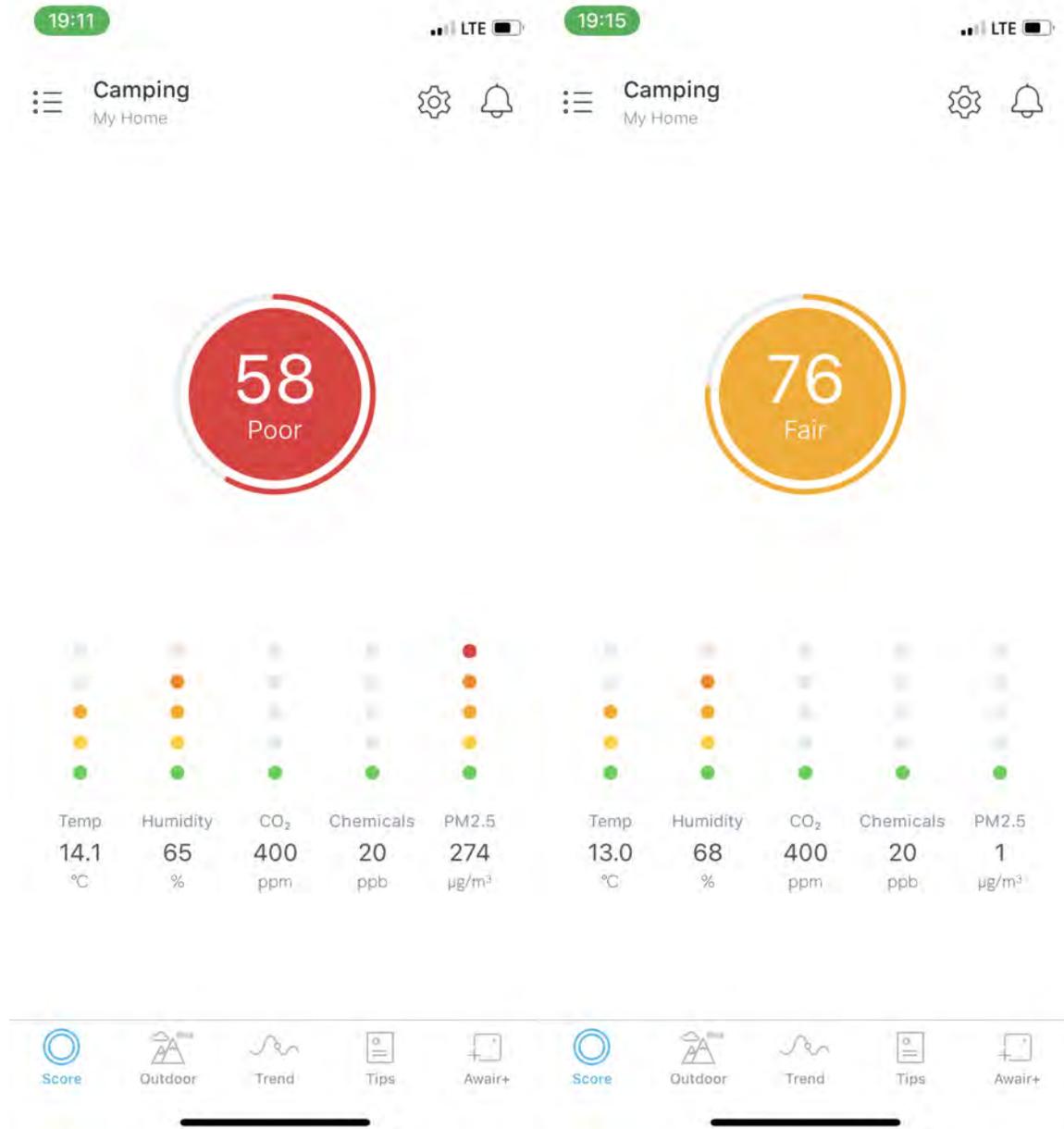
RELEVÉS DE MESURES



RELEVÉS DE MESURES



RELEVÉS DE MESURES



RELEVÉS DE MESURES



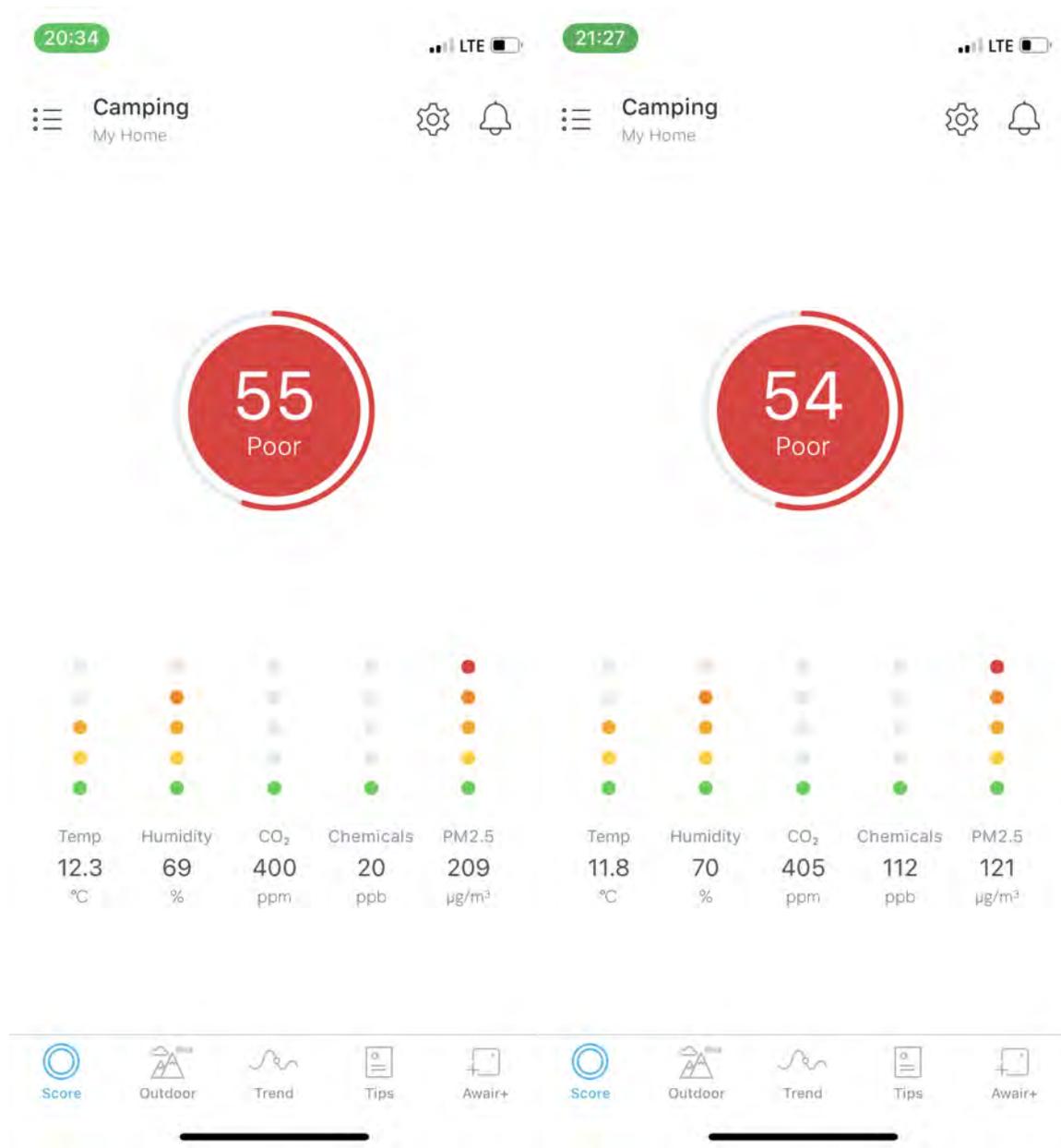
RELEVÉS DE MESURES



RELEVÉS DE MESURES



RELEVÉS DE MESURES



RELEVÉS DE MESURES

