

PLEINS FEUX

SUR LA SCIENCE

SE RAFRAÎCHIR GRÂCE AUX ARBRES URBAINS



Ce projet a été réalisé avec l'appui
financier du gouvernement du Canada.

Canada

Children's
MUSEUM



Se rafraîchir grâce aux arbres urbains

Histoire de la genèse :

LA CHALEUR PRISE AU PIÈGE DES VILLES

Les êtres humains vivent dans beaucoup d'endroits différents. Certaines personnes vivent dans des zones rurales (à la campagne), et d'autres vivent dans des zones urbaines (des villes). Les zones urbaines abritent énormément de personnes à la fois. Si vous avez déjà visité une ville, vous avez probablement remarqué comment elles peuvent être animées et bondées.

Dans les zones urbaines, on trouve également de nombreux édifices. Avec une forte densité de population, il est difficile pour la pollution de s'échapper des labyrinthes en forme de canyon que forment ces édifices. Le béton réfléchit mal la lumière qu'il reçoit. En fait, le béton piège souvent la chaleur, entraînant des températures plus élevées au niveau de la rue. Des températures plus élevées que la normale signifient que les gens dans les villes doivent faire plus d'efforts pour rester au frais, et doivent avoir recours à des choses, comme l'air climatisé, ce qui augmente la consommation d'énergie, et, par ricochet, augmente les émissions de gaz à effet de serre.

Heureusement, la nature possède d'excellents outils que nous pouvons utiliser pour réduire la chaleur piégée dans les villes. Ajouter de la végétation à des zones urbaines déjà existantes et accroître le nombre d'espaces verts dans les nouveaux développements urbains permet aux gens de rester au frais. Les canopées des arbres créent de l'ombre naturelle, tandis que les espaces verts réduisent la quantité de béton piègeur de chaleur. Ces solutions naturelles contribuent à garder les gens au frais sans utiliser d'énergie !

LAISSONS LES ARBRES FAIRE DE L'OMBRE À LA LUMIÈRE

Dans les forêts, ce sont les arbres qui sont aux commandes et qui régulent leur environnement. Le tapis forestier (couverture morte) est protégé par la partie haute des arbres, appelée la canopée. Des canopées denses empêchent une certaine quantité de **radiation**, de l'énergie comme la chaleur et la lumière, d'atteindre ce tapis forestier. Les arbres ont cette capacité en raison de leur **albedo**. L'albedo, c'est la fraction de lumière réfléchie par une surface. Les surfaces plus claires restent plus fraîches car elles n'absorbent pas autant de radiation que les surfaces plus sombres.

Au fur et à mesure que la journée avance, et que la lumière et la chaleur du soleil augmentent, les arbres font en sorte que les forêts ne surchauffent pas en empêchant autant de radiation que possible de parvenir jusqu'au sol. Les forêts dotées d'une canopée dense demeurent plus fraîches durant la journée comparativement aux zones situées en dehors des forêts en raison de cette fonctionnalité intéressante ! L'air chaud s'élève, et donc, la nuit, l'albedo élevé de la canopée réfléchit la chaleur vers le tapis forestier. La canopée agit alors comme une couverture posée sur la forêt la nuit, piégeant l'air chaud en son sein. Cela signifie que les forêts ont une température moyenne plus stable.

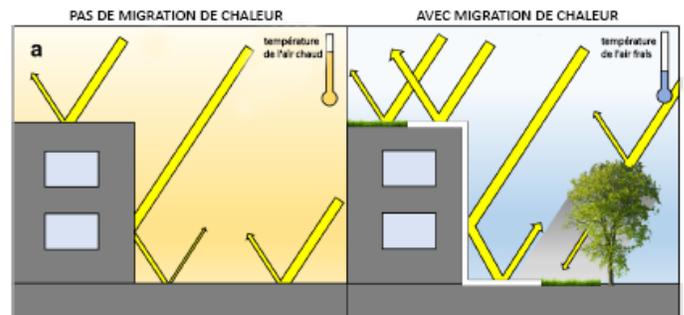


Image de E. Scott Krayenhoff et al 2021 Environ. Res. Lett. 16 053007. « Cooling Hot Cities : a Systematic and Critical Review of the Numerical Modelling Literature. » (Traduction libre : Refroidir les villes chaudes : un examen systématique et critique de la littérature sur la modélisation numérique.)

Ce même concept peut être appliqué dans les villes. Quand il y a davantage de végétation dans les villes, la température diurne (durant le jour) moyenne baisse. En moyenne, les villes avec davantage d'espaces verts sont 3,3 degrés Celsius plus fraîches que les zones sans arbres urbains. La chaleur qui, en temps normal, serait piégée dans les villes, est réfléchie par la canopée des arbres urbains. Comme dans la forêt, la canopée des arbres urbains agit comme une couverture, gardant les villes au chaud la nuit. Les piétons des villes bénéficient d'une température nocturne plus chaude d'un degré en présence d'arbres urbains.

L'ajout d'arbres et de végétation dans les villes accroît également le confort des piétons.ne.s. Cela leur procure ombre et abri, comme nul autre matériel réfléchissant la lumière comme un trottoir, des murs, et des toits réfléchissants. Si vous avez déjà senti le soleil se refléter sur votre visage, vous savez que ce n'est pas très confortable ! La végétation modifie aussi l'échange de radiation, ajuste les flux d'air et la **convection** (une manière dont la chaleur se déplace), et change l'expérience biométéorologique des piétons.ne.s. En d'autres termes, la végétation aide à modifier la manière dont la chaleur se déplace, et change la manière dont les gens vivent globalement les saisons et le temps qu'il fait. La végétation rafraîchit durant la journée, et protège contre les éléments météorologiques extrêmes. Les arbres urbains aident aussi à prévenir la perte d'énergie dans les bâtiments, et à réduire la pollution de l'air !

Les arbres utilisent également une chose que l'on appelle le **refroidissement par transpiration**. Le refroidissement par transpiration est un processus qui fait que la chaleur est absorbée, déplacée et transformée en autre chose. Si les arbres réfléchissent bien une certaine quantité de radiation, ils absorbent aussi une certaine quantité de la lumière avec laquelle ils entrent en contact. Si les arbres convertissent cette lumière en énergie, ils libèrent aussi de la vapeur d'eau dans l'air. Quand cette eau s'évapore de l'arbre, elle rafraîchit l'air autour de lui. C'est un peu la même que lorsque les êtres humains transpirent, et que cela les rafraîchit ! Le processus de la transpiration augmente les précipitations car l'air qui passe à travers la végétation a deux fois plus de chance de produire de la pluie ! Des précipitations plus importantes aident à prévenir les saisons sèches et la sécheresse.

Place à GÉNÉRATION ACTION !

Le héros du climat local, James Voogt, et ses collègues chercheur.euse.s ont mené un sondage en septembre 2017, à London, en Ontario. Ensemble, ce groupe a mesuré les températures diurnes au niveau du sol de deux rues. Une rue comprenait beaucoup d'arbres urbains, et l'autre en comprenait très peu. Les chercheur.euse.s ont collecté des données depuis le centre de la rue, aussi appelé **canyon de chaleur urbain**. La rue avec le couvert arboré dense était plus fraîche, et il y avait moins de **radiation** (chaleur et lumière). Mr. Voogt et ses collègues ont confirmé que les arbres réfléchissent et transforment la chaleur radiative avant qu'elle n'atteigne le niveau de la rue. Les arbres transforment la chaleur que les gens peuvent ressentir en énergie que l'on ne peut pas ressentir. Cela crée un environnement convivial et plus confortable avec des changements de température moins drastiques.

Étant donné la hausse des températures à laquelle on s'attend en raison du changement climatique, nous devons faire ce que nous pouvons pour rafraîchir nos villes. Planter des arbres dans des zones urbaines peut constituer un excellent moyen de **s'adapter** au climat, ou d'**ajuster** nos vies au changement climatique. Les arbres offrent également de nombreux autres avantages, comme d'embellir nos villes et d'emmagasiner le carbone. Alors, plus il y a d'arbres, et plus il fait bon vivre en ville !

Action pour le climat :

RÉDUIRE NOS ÉMISSIONS

Accroître le nombre d'arbres urbains dans les villes n'est qu'un aspect de la lutte contre le changement climatique. Il existe d'autres manières dont vous et votre famille pouvez faire votre part ! Les familles peuvent utiliser des modes de transport alternatifs, comme les transports en commun, le vélo, la marche ou le covoiturage. Ces activités aident à réduire les émissions de gaz à effet de serre, et permettent à votre famille d'expérimenter sa communauté différemment. Vous pouvez aussi conserver l'énergie en gardant les portes et les fenêtres fermées quand le chauffage ou la climatisation sont allumés chez vous. Votre famille peut remplacer les vieilles ampoules par des ampoules écoénergétiques, et réduire le nombre de lumières laissées inutilement allumées dans la maison.

Il est crucial de se souvenir que les enfants et les jeunes ont une voix ! Tout en travaillant à réduire la consommation d'énergie individuelle, il est nécessaire que des actions de grande envergure soient posées à tous les niveaux de la société. Vous pouvez écrire des lettres à vos hommes et femmes politiques locaux.ales pour leur faire part de vos pensées sur le changement climatique. Vous pouvez ajouter votre voix aux mouvements internationaux engagés dans la justice climatique. Vous pouvez même devenir bénévole auprès de groupes locaux, provinciaux et nationaux dont le travail consiste à protéger l'environnement.

Enfin, si vous le pouvez, aidez votre communauté en plantant un arbre, en mettant sur pied un jardin communautaire, ou en créant de nouveaux espaces verts !

RENCONTREZ NOTRE HÉROS SCIENTIFIQUE LOCAL :

James Voogt est professeur, auteur et climatologue urbain.



James Voogt est professeur au Département de géographie et d'environnement de l'Université Western Ontario, à London, au Canada. Il est climatologue urbain, et il se spécialise dans la mesure et la modélisation des températures de surface urbaines. Il a obtenu son baccalauréat en sciences, en 1986, à l'Université Queen, et sa maîtrise en sciences (1989) et son doctorat (1995) à l'Université de la Colombie-Britannique.

James Voogt est membre du comité de rédaction pour les revues Remote Sensing of Environment et Anthropocene. Il a précédemment été président de l'International Association for Urban Climate, coauteur du texte « Urban Climates » (Traduction libre : Climats urbains) publié par Cambridge University Press, et il est le lauréat du prix Luke Howard 2022 décerné par l'International Association for Urban Climate. Qui a dit que vous ne pouvez pas avoir tous les emplois dont vous rêvez ?!

James a aussi contribué à des projets de recherche sur les thèmes suivants :

- La température de surface dans les villes ;
- La propriété des matériaux qui retiennent la chaleur dans les zones urbaines ;
- L'utilisation des températures de surface obtenues par télédétection pour l'évaluation de modèles climatiques ;
- L'effet des toits végétalisés
- L'effet des arbres sur la température de surface urbaine ;
- La manière dont les variations de chaleur ont un effet sur les citadin.e.s.

Changement climatique : passé, présent et futur

La Terre est la seule planète du système solaire connue pour abriter la vie. Qu'est-ce qui la rend si spéciale ? La Terre a une atmosphère, une couche de gaz entre elle et l'espace. Certains de ces gaz, comme le dioxyde de carbone, sont appelés gaz à effet de serre. Ils sont des composantes essentielles de notre atmosphère. Ils emprisonnent la chaleur du soleil, de la même manière qu'une serre l'emprisonne, ou bien encore comme une auto le fait quand il fait très chaud. Ce processus, appelé effet de serre, fait en sorte que la température de la Terre soit suffisamment chaude pour que des êtres vivants puissent y vivre.

Les rayons du soleil touchent de manière inégale notre planète ronde et inclinée. Cette chaleur répartie de manière inégale sur la surface de la Terre engendre des différences de température, créant ainsi différents modèles météorologiques. Ces différents modèles de température et de météorologie s'échelonnent sur de longues périodes constituent le climat. Selon les parties du monde, le climat peut varier énormément. Cela dépend de la quantité de chaleur reçue, ainsi que des caractéristiques du paysage à proximité. L'eau, les montagnes, les courants des océans et les forêts influencent tous notre climat. Et, à leur tour, les êtres vivants du monde entier doivent s'adapter au climat dans lequel ils évoluent.

Cependant, quelque chose est en train de changer. Au cours des deux derniers siècles, les êtres humains ont brûlé des combustibles fossiles, comme le charbon et le pétrole, pour produire l'énergie nécessaire pour leur vie quotidienne. Les combustibles fossiles sont faits de végétaux décomposés et d'organismes microscopiques vieux de millions d'années. Cette substance est remplie de carbone et, la faire brûler libère, ou bien encore émet, des milliards de tonnes de gaz dioxyde de carbone dans l'atmosphère, chaque année. Si trop de dioxyde de carbone est émis, le délicat équilibre des gaz à effet de serre qui maintient le climat de la Terre s'en trouve déréglé. De plus en plus de chaleur se trouve ainsi emprisonnée, entraînant le réchauffement de la planète. Les modèles météorologiques changent, les niveaux d'eau montent et les tempêtes deviennent de plus en plus dévastatrices.

Le climat a changé à de multiples reprises au tout long de l'histoire de la Terre, depuis les âges glaciaires jusqu'à des périodes beaucoup plus chaudes comme c'est le cas aujourd'hui. Alors, pourquoi cela serait-il différent cette fois-ci ?

Les scientifiques s'entendent sur deux points. Premièrement, les températures augmentent plus vite que jamais dans l'histoire documentée du climat. Deuxièmement, ce changement climatique est causé par des activités humaines, essentiellement dues à des émissions de gaz à effet de serre.

Le changement climatique a déjà des répercussions sur le style de vie des gens partout dans le monde. Les tempêtes puissantes, les épisodes de sécheresse, les feux de forêt, et les inondations menacent l'accès de certain.e.s à la nourriture et à l'eau, et mettent en péril jusqu'à leurs habitations.

La mesure la plus importante que nous pouvons prendre pour prévenir un changement climatique aux conséquences graves est de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Partout dans le monde, des personnes incroyablement courageuses et bienveillantes sont en train de trouver des façons de réduire ces émissions et de rendre nos communautés résilientes face au changement climatique, jour après jour. Et vous pouvez vous joindre à elles ! Ces guides « Pleins feux sur la science » sont là pour nous aider à en apprendre plus sur le changement climatique, et sur la manière dont vous pouvez passer à l'action.

Notre engagement envers la décolonisation de la science

Les organismes prenant part à l'initiative GénérationAction respectent et affirment les droits inhérents de tous les peuples autochtones ainsi que leurs droits issus des traités, partout dans ce que nous connaissons maintenant comme étant le Canada. Nous rendons grâce aux peuples autochtones qui prennent soin de cette terre depuis des temps immémoriaux, et nous rendons hommage à leurs traditions et à leurs principes du savoir. Nous reconnaissons leurs nombreuses contributions, passées et présentes, aux innovations dans la science, la technologie, l'ingénierie et les mathématiques, et nous nous engageons à approfondir notre collaboration avec eux et notre engagement à leur égard en tant que partenaires afin de faire progresser la vérité et la réconciliation, ainsi que la décolonisation de la science.

