Automne 2016 Vol. 25, nº 3

DIRE

LA REVUE DES CYCLES SUPÉRIEURS
DE L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

BIOLOGIE

La quatrième saison des insectes

SOCIÉTÉ

Favelas du Brésil : entre contamination et rédemption

FICSUM
FONDS D'INVESTISSEMENT
DES CYCLES SUPÉRIEURS
DE L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

PAVILLON MARGUERITE-D'YOUVILLE
2375, CHEMIN DE LA CÔTE-SAINTE-CATHERINE, BUREAU 1125-7
MONTRÉAL (QUÉBEC) H3T 1A8

DIRE

LA REVUE DES CYCLES SUPÉRIEURS
DE L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

DIRE

LA REVUE PAR ET POUR LES ÉTUDIANTS DES CYCLES SUPÉRIEURS

« LE FICSUM M'A PERMIS DE REMPORTER 1750 $ GRÂCE À MON TEXTE, CHOISI ARTICLE DE L'ANNÉE 2016 DE LA REVUE *DIRE* ! »

— SIMON MATHIEN

ÉTUDIANT AU DOCTORAT EN BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

PRIX D'EXCELLENCE EN VULGARISATION SCIENTIFIQUE 2016 DE LA REVUE *DIRE*

FICSUM.COM

FICSUM

FONDS D'INVESTISSEMENT DES CYCLES SUPÉRIEURS DE L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

PAVILLON MARGUERITE-D'YOUVILLE
2375, CHEMIN DE LA CÔTE-SAINTE-CATHERINE, BUREAU 1125-7
MONTRÉAL (QUÉBEC) H3T 1A8

DIRE

LA REVUE DES CYCLES SUPÉRIEURS DE L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

Fondée en 1992
La recherche à votre portée
Automne 2016 vol. 25, nº 3

Directeur général
Alexandre Guertin-Pasquier

Rédactrice en chef
Marie-Paule Primeau

Comité de lecture
Dominique Hétu, François Dominic Laramée, Axelle Marchand

Réviseure linguistique
Catherine Vaudry

Collaborateurs
Élyse Durocher, François Dominic Laramée, Yann Lelièvre, Mélissa Mars, Félix Massé, Gabrielle Pannetier Lebœuf, Jean-François Primeau, Kévin Tougeron

Graphiste
Dominique Lavoie

Correctrice d'épreuves
Émilie Pelletier

Imprimeur
Impart Litho

Éditeur
La revue *Dire* est publiée par le Fonds d'investissement des cycles supérieurs de l'Université de Montréal (FICSUM). Le FICSUM est une corporation à but non lucratif financée par les étudiants inscrits aux 2e et 3e cycles à l'Université de Montréal.

Conseil d'administration du FICSUM
Président : Maxime Pelletier
Trésorière : Frédérique-Emmanuelle Lessard
Secrétaire : Jean Lagacé
Administrateur : Simon Laporte
Administrateur : Kevin L'Espérance
Administrateur : Jonathan Purenne
Administrateur : Simon Forest (FAÉCUM)
Administrateur : Philippe Lebel (FAÉCUM)

ISSN 1192-9340
Dépôt légal 3e trimestre 2016
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada
Envoi de publication canadienne nº 40013185
Dire publie trois numéros par an

Tirage
3600 exemplaires

Publicité
redaction@ficsum.com

Abonnement sur le site Web au www.ficsum.com

	1 an	2 ans
Individuel	25,24 $	37,09 $
Institutionnel	35,40 $	57,41 $
Hors Canada	35,40 $	57,41 $

Toute correspondance doit être adressée à :
Revue *Dire*
2375, chemin de la Côte-Sainte-Catherine, bureau 1125-7
Montréal (Québec) H3T 1A8
redaction@ficsum.com

Téléphone : 514 343-6111, poste 53027
Site Web : www.ficsum.com

Les auteurs publiés dans *Dire* conservent l'entière responsabilité de leurs opinions. Toute reproduction doit être préalablement autorisée par le FICSUM. La reproduction des photographies est interdite.

Photographies (sauf indication contraire) : Shutterstock©

MOT DU DIRECTEUR GÉNÉRAL DU FICSUM

La rentrée bat son plein et nous concluons la 25e année de la revue *Dire*, laquelle est plus populaire et plus consultée que jamais! L'équipe du FICSUM n'est toutefois pas rassasiée : le 5 octobre prochain, nous célébrerons la revue avec un événement haut en couleur. Nous y accueillerons l'émission radiophonique de vulgarisation scientifique *L'œuf ou la poule*, le journaliste à ICI Radio-Canada Michel Rochon, la journaliste scientifique Marianne Desautels-Marissal et nul autre que l'animateur Charles Tisseyre. Soyez des nôtres!

L'année 2016-2017 s'annonce par ailleurs importante pour le FICSUM : nouveaux partenariats, nouvelle dynamique et nouveaux projets sont au programme afin de vous épauler dans votre cheminement universitaire et professionnel. Une vaste consultation sera également lancée pour connaître votre avis sur nos différents services. Pour les détails, consultez notre site Web, notre compte Twitter et notre page Facebook!

Bonne lecture et bonne rentrée!

Alexandre Guertin-Pasquier
Directeur général

MOT DE LA RÉDACTRICE EN CHEF

Depuis un quart de siècle, la notoriété de la revue *Dire* n'a cessé de croître. Par conséquent, il n'est pas étonnant que j'aie reçu un nombre record de soumissions pour ce numéro! Vous trouverez donc dans ces pages sept bijoux de textes qui traitent de sujets de l'heure.

À ce propos, l'équipe de la revue est heureuse de vous présenter la nouvelle page « Regard sur l'actualité », consacrée pour cette première à la mécanique des élections présidentielles américaines. Vous l'aurez compris, un de nos objectifs est de vous proposer dans chaque numéro des thèmes qui vous touchent de près, qui font écho à vos champs d'intérêt et qui attiseront certainement votre curiosité intellectuelle.

Vous désirez soumettre une analyse qui porte sur une question d'actualité de votre domaine d'expertise? La prochaine date de tombée pour notre nouvelle section est le **15 octobre 2016**. Pour ceux et celles qui souhaitent proposer un article du format habituel, la date limite est le **6 janvier 2017**. Visitez le www.ficsum.com/dire/soumettez/ pour consulter nos normes de publication et soumettre votre texte.

Bon automne à toutes et à tous!

Marie-Paule Primeau
Rédactrice en chef

SOMMAIRE

REGARD SUR L'ACTUALITÉ

Qui détient les clés de la Maison-Blanche ?/**9**

FRANÇOIS DOMINIC LARAMÉE
Programme de doctorat en histoire

SANTÉ

L'image corporelle et le poids des complexes/**10**

ELYSE DUROCHER
Programme de maîtrise en santé publique

SOCIÉTÉ

Favelas du Brésil : entre contamination et rédemption/**16**

GABRIELLE PANNETIER LEBŒUF
Programme de maîtrise en études hispaniques

ARTS

Tous musiciens grâce à la musique interactive/**22**

JEAN-FRANÇOIS PRIMEAU
Programme de maîtrise en musique

BIOLOGIE

La quatrième saison des insectes / **25**

KÉVIN TOUGERON
Programme de doctorat en sciences biologiques

Habitats de l'extrême : quand la nature devient une artiste / **31**

YANN LELIÈVRE
Programme de doctorat en sciences biologiques

ENVIRONNEMENT

La guerre des espèces invasives : le gouvernement contre-attaque ? / **37**

FÉLIX MASSÉ
Programme de maîtrise en environnement et en développement durable

ARCHITECTURE

Les intérieurs patrimoniaux : entre mémoire et nostalgie / **43**

MÉLISSA MARS
Programme de maîtrise spécialisée en aménagement

MRE

MOIS DE LA RECHERCHE ÉTUDIANTE

LES INSCRIPTIONS SONT OUVERTES POUR LE MOIS DE LA RECHERCHE ÉTUDIANTE DE

MARS 2017 !

INSCRIVEZ-VOUS
ET OBTENEZ
JUSQU'À **1200 $**!

DATE LIMITE : 15 JANVIER

FICSUM.COM

FICSUM
FONDS D'INVESTISSEMENT
DES CYCLES SUPÉRIEURS
DE L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

PAVILLON MARGUERITE-D'YOUVILLE
2375, CHEMIN DE LA CÔTE-SAINTE-CATHERINE, BUREAU 1125-7
MONTRÉAL (QUÉBEC) H3T 1A8

François Dominic Laramée
fdl@francoisdominiclaramee.com
Programme de doctorat en histoire

Oubliez les sondages nationaux : ce sont les électeurs d'une poignée d'États qui détermineront l'issue de l'élection présidentielle américaine de novembre.

QUI DÉTIENT LES CLÉS DE LA MAISON-BLANCHE ?

Le 8 novembre, les Américains ne voteront pas pour élire un président ou une présidente. Ils choisiront plutôt les 538 « grands électeurs » membres du Collège électoral, une curieuse institution dont le seul rôle consiste à désigner les futurs occupants de la Maison-Blanche et leurs vice-présidents.

Comment fonctionne ce Collège électoral ? Sauf au Maine et au Nebraska (où une partie des délégués représente des circonscriptions électorales définies géographiquement), les grands électeurs d'un État votent en bloc pour le candidat ou la candidate qui y reçoit la majorité du suffrage populaire – et ce, peu importe sa marge de victoire. Or, dans la plupart des États, l'identité du vainqueur ne fait déjà aucun doute. À moins d'un miracle, les républicains gagneront le Texas et les États ruraux du Sud et du centre du pays, tandis que la côte Ouest et le Nord-Est, plutôt urbains, se rangeront dans le camp démocrate. Chaque parti bénéficie ainsi d'avantages structurels : les démocrates dominent plusieurs gros États pesant lourd dans le Collège, dont la Californie et l'État de New York, tandis que les républicains ont la mainmise sur de nombreux mais petits États.

Aucun des deux partis ne peut cependant considérer comme sûrs assez d'États pour dès maintenant penser remporter l'élection. Les candidats accorderont donc une attention démesurée à la poignée d'États populeux où l'issue est incertaine : la Floride, l'Ohio, la Caroline du Nord et la Virginie. Ceux-ci ont tous voté pour Obama par de faibles marges en 2008 et (sauf la Caroline du Nord) en 2012 ; pour l'emporter en 2016, les républicains pourraient devoir les remporter tous les quatre. Grosse commande ! Quant aux militants d'un parti qui habitent dans des États gagnés d'avance à la cause de l'adversaire, ils peuvent avoir la désagréable impression que leur vote ne compte pas…

En pratique, le Collège électoral élit presque toujours le candidat qui obtient la majorité du vote populaire national. Ce ne fut cependant pas le cas en l'an 2000, lorsque George W. Bush a profité d'une répartition plus efficace du vote conservateur pour battre Al Gore à 271 votes contre 266 au Collège électoral, même si Gore avait obtenu 550 000 voix de plus à l'échelle nationale. Afin d'éviter ce genre de résultat à l'avenir, une dizaine d'États et le district de Columbia ont rallié le National Popular Vote Interstate Compact, s'engageant ainsi à accorder toutes leurs voix au Collège électoral au gagnant du vote populaire national. Toutefois, cette entente n'entrera en vigueur qu'au moment où les États membres de ce National Popular Vote Interstate Compact représenteront plus de la moitié du Collège. En attendant, gardez l'œil sur l'Ohio et sur la Floride.

L'IMAGE CORPORELLE ET LE POIDS DES COMPLEXES

ELYSE DUROCHER, elyse.durocher@umontreal.ca
Programme de maîtrise en santé publique

Pour se motiver à bien manger et à être actives physiquement, les personnes ayant un surplus de poids doivent-elles ressentir une certaine insatisfaction à l'égard de leur silhouette ? Le fameux « gros bon sens » incite à supposer que oui. Facebook, la télévision et l'entourage mitraillent tout un chacun de trucs simples et miraculeux pour perdre du poids, et racontent une multitude d'histoires de spectaculaires transformations physiques. Sachant toutes les conséquences d'un surplus de poids, accepter sa silhouette telle qu'elle se présente – ou, pire, l'aimer ainsi – signifie-t-il être négligent ? Les relations entre l'image corporelle, la gestion du poids et les saines habitudes de vie s'avèrent toutefois plus complexes que le gros bon sens médiatique le laisse croire.

L'INSATISFACTION CORPORELLE NE S'ARRÊTE PAS À L'ADOLESCENCE : 42 % DES FEMMES ADULTES ONT UN SURPLUS DE POIDS SELON LEUR IMC, ALORS QUE 73 % DE TOUTES LES FEMMES SOUHAITENT PERDRE DU POIDS, DONT 50 % DE CELLES QUI ONT UN POIDS NORMAL.

Les médias et l'industrie de la mode divinisent la minceur et l'érigent en symbole de beauté, d'élégance et de succès. Le rêve d'un corps différent, en l'occurrence plus mince, fait-il partie de la solution à « l'épidémie » d'obésité ? Rien n'est moins certain. Cette préoccupation ne semble pas avoir les retombées escomptées ; bien au contraire, elle pourrait même être contre-productive en ce qui concerne l'acquisition et le maintien de saines habitudes de vie. Le poids est considéré par plusieurs comme un facteur de risque modifiable pour certaines maladies chroniques (diabète, hypertension, athérosclérose, arthrite, etc.). Du côté médical, le surplus de poids est d'ailleurs dépeint comme un problème de santé gravissime, un fardeau économique important et une menace pour l'espérance de vie des prochaines générations. Or, le surplus de poids est certes associé à de plus grandes dépenses en santé, mais les mauvaises habitudes de vie le sont encore plus. À titre indicatif, le fardeau économique attribué au surplus de poids au Canada est estimé à 4,3 milliards de dollars en coûts de soins de santé et d'invalidité, alors que celui de l'inactivité physique se situe à 5,3 milliards de dollars[1]. Cependant, être en surpoids ou obèse n'est ni une habitude ni un comportement. On peut décider de *courir* vingt minutes à raison de cinq jours par semaine. On ne peut pas décider de *mincir* vingt minutes à raison de cinq jours par semaine. Heureusement pour la santé, les moyens (les saines habitudes de vie) sont souvent plus intéressants que la fin (la perte de poids).

Perdre du poids

Afin de comprendre les enjeux liés à l'image corporelle et à la préoccupation par rapport au poids, les relations entre le contrôle du poids et la santé doivent d'abord être précisées. L'indice de masse corporelle (IMC) est souvent utilisé pour définir le surpoids et l'obésité. Il se calcule en divisant le poids (en kilogrammes) par la taille (en mètres) au carré. Le seuil du surplus de poids se situe théoriquement à 25 kg/m^2 et celui de l'obésité à 30 kg/m^2. L'IMC est un excellent outil pour les chercheurs qui tentent d'établir les déterminants de l'évolution du statut pondéral dans une population. Cependant, à l'échelle individuelle, l'IMC présente certaines faiblesses. Il peut sous-estimer ou surestimer le risque réel associé à la composition corporelle. Il tient compte de la masse totale de l'individu, mais le risque de maladies chroniques est spécifiquement associé au surplus de masse adipeuse (de gras), particulièrement autour de l'abdomen.

Malgré les recherches et les initiatives visant à traiter l'obésité, les méthodes de perte de poids non chirurgicales obtiennent des résultats limités. Très peu de personnes ayant été obèses (moins de 1 %) réussissent à atteindre et à maintenir un poids normal (IMC entre 18,5 kg/m^2 et 25 kg/m^2) à long terme[2]. Une perte de poids de l'ordre de 5 à 10 % du poids actuel favorise par contre l'amélioration de certaines maladies chroniques comme l'hypertension et le diabète même si l'individu demeure théoriquement en surpoids[3]. Contrairement à l'adoption et au maintien de saines habitudes de vie, la perte de poids n'a pas d'effet direct sur la diminution de la mortalité chez les individus en surpoids autrement en santé[4]. L'adoption de saines habitudes de vie semble donc cruciale pour l'amélioration de la santé, et la perte de poids en représente parfois un bénéfice secondaire.

Déprécier sa silhouette

L'image corporelle fait référence à la perception, aux sentiments et aux pensées d'une personne par rapport à son corps[5]. L'insatisfaction corporelle liée au poids touche beaucoup plus de Québécois et de Québécoises que le surplus de poids. Parmi les adolescentes du secondaire, 41 % souhaitent une silhouette plus mince et 30 % essaient actuellement de perdre du poids, alors que seules 17 % d'entre elles ont réellement un surplus de poids selon leur IMC[6]. Les garçons ne sont pas plus nombreux à être satisfaits de leur poids, mais ils sont plus nombreux à vouloir en gagner. L'insatisfaction corporelle ne s'arrête pas à l'adolescence : 42 % des femmes adultes ont un surplus

Le niveau de satisfaction des parents concernant leur propre corps et leurs préoccupations envers le poids de leur enfant, notamment, influent sur le développement de l'image corporelle de l'enfant.

de poids selon leur IMC, alors que 73 % de toutes les femmes souhaitent perdre du poids, dont 50 % de celles qui ont un poids normal[7]. L'amélioration de l'estime de soi constitue une source de motivation pour 83 % des femmes qui tentent de perdre du poids, alors que l'amélioration de la santé en est une pour 65 % d'entre elles.

Le surplus de poids est une condition fortement stigmatisée et les obèses sont souvent victimes d'intimidation à l'école et, plus tard, de discrimination, notamment en emploi et dans les soins de santé[8]. L'environnement social influence grandement l'image corporelle et les préjugés sur le poids, et ce, dès un très jeune âge. En effet, à partir de trois ans, un enfant peut commencer à se préoccuper de son image corporelle, et certains expriment déjà une attitude négative à l'égard des personnes en surpoids. La télévision, les jeux vidéo et les magazines alimentent ces préjugés et les stéréotypes féminins et masculins liés au poids[9]. Le niveau de satisfaction des parents concernant leur propre corps et leurs préoccupations envers le poids de leur enfant, notamment, influent sur le développement de l'image corporelle de l'enfant[10].

La pression sur l'apparence et le poids demeure forte tout au long de la vie. Dénigrer son corps en public (*fat-talk*) est une pratique socialement normative, particulièrement chez les femmes. En général, l'interlocuteur ou l'interlocutrice nie le surplus de poids de l'autre et dénigre à son tour sa propre silhouette. Plusieurs personnes pensent à tort que ce type de conversation a un effet positif sur leur relation avec leur corps[11].

Vouloir maigrir

Cette préoccupation liée au poids, bien que délétère sur le bien-être psychologique, a-t-elle des retombées positives sur la gestion du poids et la motivation à améliorer ses habitudes de vie ? Conformément aux attentes, l'insatisfaction corporelle

À FORCE DE NE PAS MANGER SELON SA FAIM ET DE NE PAS S'ARRÊTER LORSQUE CELLE-CI EST CONTENTÉE, LES SENSATIONS DE FAIM ET DE RASSASIEMENT DEVIENNENT DE PLUS EN PLUS DIFFICILES À PERCEVOIR.

est associée à plus de tentatives de perdre du poids[12]. Or, toute cette motivation ne semble pas produire les résultats escomptés. Bien au contraire, l'insatisfaction corporelle et les tentatives de perdre du poids sont plutôt associées au gain de poids[13]. Des chercheurs se sont demandé si un certain niveau d'insatisfaction avait un effet différent selon son intensité, c'est-à-dire si un niveau très élevé d'insatisfaction corporelle pouvait être néfaste, mais un niveau modéré bénéfique. Les résultats montrent qu'aucun niveau d'insatisfaction ne semble favorable à l'adoption de saines habitudes de vie et que le plus haut niveau de satisfaction corporelle chez les adolescentes en surpoids est associé au risque le plus faible de gagner du poids[14]. D'autre part, en plus de ne pas représenter une source de motivation efficace pour l'adoption de saines habitudes de vie, l'insatisfaction corporelle est associée à certains comportements qui mettent la santé à risque, comme jeûner, manger très peu, utiliser des substituts de repas, sauter des repas, fumer davantage, consommer des pilules amaigrissantes, des laxatifs ou des diurétiques, ou se faire vomir[15].

Pour perdre du poids, plusieurs personnes choisissent de limiter leur apport énergétique. Plusieurs évitent, entre autres, de déjeuner[16]. Cette stratégie semble pourtant augmenter la susceptibilité au gain de poids en entraînant une plus grande consommation d'énergie à travers les collations plus tard dans la journée[17]. Plus les apports alimentaires sont restreints, plus le corps envoie des signaux de faim. Lorsque la faim devient très forte, l'organisme est davantage attiré par des aliments sucrés, gras ou salés. Ces aliments contiennent généralement beaucoup d'énergie (les fameuses calories) et peuvent être avalés très vite sans avoir besoin d'être mastiqués. Ingérer rapidement des aliments très denses en énergie (petit volume, mais beaucoup de calories) mène à manger davantage que ce que le corps requiert. À force de ne pas manger selon sa faim et de ne pas s'arrêter lorsque celle-ci est contentée, les sensations de faim et de rassasiement deviennent de plus en plus difficiles à percevoir. Ces signaux sont pourtant bien utiles pour réguler l'équilibre énergétique du corps sans faire des calculs complexes lors de chaque repas. Ainsi, les régimes restrictifs et la préoccupation pour le poids sont associés à une plus grande incidence d'épisodes d'hyperphagie. Un épisode d'hyperphagie correspond à la consommation d'une très grande quantité d'aliments dans une courte période avec l'impression de perdre le contrôle sur le comportement alimentaire. Lorsque ces épisodes sont fréquents, qu'ils nuisent au fonctionnement psychologique et social d'une personne et qu'ils ne sont pas associés à des comportements compensatoires (se faire vomir, utiliser des laxatifs ou faire de l'activité physique excessive), ces comportements et attitudes constituent un trouble appelé « hyperphagie boulimique ». Ce trouble du comportement alimentaire est beaucoup plus prévalent (3,5 %) dans la population générale que l'anorexie (0,9 %) et la boulimie (1,5 %) nerveuses, pourtant plus connues[18]. Il touche environ 4 à 8 % des personnes en surpoids, dont deux tiers sont des femmes et un tiers des hommes.

Alléger son rapport à l'image

Une certaine dose d'insatisfaction corporelle est-elle bénéfique chez les gens qui présentent un surpoids pour les motiver à adopter de saines habitudes de vie ? De façon anecdotique, chez certains individus, une relative insatisfaction corporelle pourrait être un moteur de changements positifs. À la lumière de l'état des connaissances actuelles, cela semble cependant être l'exception plutôt que la règle. Les études scientifiques indiquent qu'une insatisfaction corporelle ne favorise pas de changement bénéfique chez la majorité des individus. Elle représente par contre un facteur de risque pour le développement d'une faible estime de soi, de troubles alimentaires et de comportements de contrôle du poids potentiellement dangereux.

Étant donné que l'image corporelle se développe très tôt dans la vie et qu'elle est fortement liée aux influences sociales, la prévention des problèmes liés à l'image corporelle négative et à la préoccupation excessive par rapport au poids passe par des changements sociaux. L'évolution des normes sociales est un processus collectif. Propager des préjugés sur le surpoids, dévaloriser son corps, émettre des commentaires sur le poids de ses proches et des vedettes représentent autant de manières

de contribuer à un environnement obésogène. Apprendre à éviter ces comportements parfois automatiques est donc une manière de participer à un climat plus favorable au développement d'une image corporelle positive.

Encourager une image corporelle positive pour les individus de tous les types de silhouettes ne signifie pas ignorer les risques associés à un excès de masse adipeuse ni ceux associés à la sédentarité et à une alimentation riche en calories, mais pauvre en nutriments. Changer ses habitudes, trouver du plaisir à travers la saine alimentation et l'activité physique, et apprécier chacun des changements effectués et maintenus sont des processus qui exigent de la régularité et de l'indulgence envers soi-même. Dans un environnement social qui valorise la minceur plutôt que la santé, trouver la motivation pour améliorer ses habitudes de vie dans l'amour de soi et dans le souci de prendre soin de son corps plutôt que dans le désir de transformer son physique par aversion pour celui-ci demeure toutefois un défi considérable. ◎

RÉFÉRENCES

[1] Katzmarzyk, P. et Janssen, I. (2004). The economic costs associated with physical inactivity and obesity in Canada: An update. *Canadian Journal of Applied Physiology, 29*(1), 90-115.

[2] Fildes, A., Charlton, J., Rudisill, C., Littlejohns, P., Prevost, A. T. et Gulliford, M. C. (2015). Probability of an obese person attaining normal body weight: Cohort study using electronic health records. *American Journal of Public Health, 105*(9), e54-e59.

[3] Wing, R. R., Lang, W., Wadden, T. A., Safford, M., Knowler, W. C. Bertoni, A.P., … Wagenknecht, L. (2011). Benefits of modest weight loss in improving cardiovascular risk factors in overweight and obese individuals with type 2 diabetes. *Diabetes Care, 34*(7), 1481-1486.

[4] Harrington, M., Gibson, S. et Cottrell, R. C. (2009). A review and meta-analysis of the effect of weight loss on all-cause mortality risk. *Nutrition Research Reviews, 22*(01), 93-108.

Matheson, E. M., King, D. E. et Everett, C. J. (2012). Healthy lifestyle habits and mortality in overweight and obese individuals. *The Journal of the American Board of Family Medicine, 25*(1), 9-15.

[5] Grogan, S. (2006). Body image and health: Contemporary perspectives. *Journal of Health Psychology, 11*(4), 523-530.

[6] Cazale, L., Paquette, M.-C. et Bernèche, F. (2012). Poids, apparence corporelle et actions à l'égard du poids. Dans L. A. Pica, I. Traoré, F. Bernèche, P. Laprise, L. Cazale, H. Camirand, … N. Plante (dir.), *L'Enquête québécoise sur la santé des jeunes du secondaire 2010-2011. Le visage des jeunes d'aujourd'hui : leur santé physique et leurs habitudes de vie – Tome 1* (p. 121-147). Québec, Qc : Institut de la statistique du Québec.

[7] Martel, S., Lo, E., Hamel, D., Lamontagne, P., Jen, Y., Blouin, C. et Steensma, C. (2014). *Poids corporel et santé chez les adultes québécois*. Québec, Qc : Institut national de santé publique du Québec.

Ipsos Reid. (2008). *Canadian women's attitudes towards weight*, sondage pour le compte des Producteurs laitiers du Canada, cité dans Morissette C. (2008). La moitié des femmes qui ont un poids santé souhaitent maigrir. Repéré à http://www.passeportsante.net/fr/Actualites/Nouvelles/Fiche.aspx?doc=2008022698

[8] Puhl, R. et Brownell, K. D. (2001). Bias, discrimination, and obesity. *Obesity Research, 9*(12), 788-805.

[9] Tremblay, L. G. et Limbos, M. (2009). Body image disturbance and psychopathology in children: Research evidence and implications for prevention and treatment. *Current Psychiatry Review, 5*(1), 62-67.

[10] *Ibid.*

[11] Salk, R. H. et Engein-Maddos, R. (2011). "If you're fat, then I'm humongous!": Frequency, content, and impact of fat talk among college women. *Psychology of Women Quarterly, 35*(1), 18-28.

[12] Green, K. L., Cameron, R., Leiter, L., Polivy, J., Cooper, K., Liu, L. et Heatherton, T. (1997). Weight dissatisfaction and weight loss attempts among Canadian adults. *Canadian Medical Association Journal, 157*(supplément 1), S17-25.

[13] Teixeira, P. J., Branco, T. L., Martins, S. S., Minderico, C. S., Barata, J. T., Silva, A. M. et Sardinha, L. B. (2004). Who will lose weight? A reexamination of predictors of weight loss in women. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 1*(1), 1-12.

Lowe, M. R., Doshi, S. D., Katterman, S. N. et Feig, E. H. (2013). Dieting and restrained eating as prospective predictors of weight gain. *Frontiers in Psychology, 4*(577), 1-7.

[14] Neumark-Sztainer, D., Paxton, S. J., Hannan, P. J., Haines, J. et Story, M. (2006). Does body satisfaction matter? Five-year longitudinal associations between body satisfaction and health behaviors in adolescent females and males. *Journal of Adolescent Health, 39*(2), 244-251.

Berg, P. et Neumark-Sztainer, D. (2007). Fat 'n happy 5 years later: Is it bad for overweight girls to like their bodies? *Journal of Adolescent Health, 41*(4), 415-417.

[15] Neumark-Sztainer, Paxton, Hannan, Haines et Story, *op. cit.*

[16] Berg et Neumark-Sztainer, *op. cit.*

[17] Pereira, M. A., Erickson, E., McKee, P., Schrankler, K., Raatz, S. K., Lytle, L. A. et Pellegrini, A. D. (2011). Breakfast frequency and quality may affect glycemia and appetite in adults and children. *Journal of Nutrition, 141*(1), 162-168.

Leidy, H. J. et Racki, E. M. (2010). The addition of a protein-rich breakfast and its effects on acute appetite control and food intake in "breakfast-skipping" adolescents. *International Journal of Obesity, 34*(7), 1125-1133.

[18] Hudson, J. I., Hiripi, E., Harrison, G. P. et Kessler, R. C. (2007). The prevalence and correlates of eating disorders in the National Comorbidity Survey Replication. *Biological Psychiatry, 63*(3), 348-358.

FAVELAS DU BRÉSIL : ENTRE CONTAMINATION ET RÉDEMPTION

GABRIELLE PANNETIER LEBŒUF, gabrielle.pannetier.lebœuf@gmail.com
Programme de maîtrise en études hispaniques

Voir la ville comme un corps humain : métaphore pertinente ou rhétorique politique discriminatoire ? L'étude géographique et cartographique qui est effectuée à Rio de Janeiro de la croissance et de l'expansion continuelle des favelas, ces bidonvilles brésiliens, ressemble en de nombreux points à l'examen médical de la propagation d'une tumeur dans un corps humain. Ainsi, de la même façon qu'une radiographie permet de représenter visuellement une tumeur en expansion chez un patient, une carte urbaine permet d'analyser l'évolution et la distribution spatiale des favelas et leur présence dans certains quartiers. Que la favela ait souvent été perçue et présentée au fil des décennies dans le discours urbanistique de régulation de l'espace comme la tumeur du corps social et urbain de la ville de Rio ne surprend donc guère. Or ce discours, selon lequel cette « favela-cancer » se propagerait telle une dangereuse maladie à contrôler à tout prix, est lourd de conséquences pour les populations qui l'habitent. Regard sur l'évolution d'un discours immunitaire sur la favela à Rio de Janeiro.

DEPUIS L'APPARITION DE LA PREMIÈRE FAVELA À RIO DE JANEIRO DANS LES ANNÉES 1880, LES AUTORITÉS ONT REVU BON NOMBRE DE FOIS LES POLITIQUES MUNICIPALES ET ÉTATIQUES DE GESTION DES FAVELAS, BALANÇANT CONSTAMMENT ENTRE L'AIDE AUX PLUS DÉMUNIS ET LA RÉPRESSION.

En raison du pouvoir de persuasion des discours étatiques majoritairement discriminatoires portant sur la favela, celle-ci a longtemps correspondu dans l'imaginaire brésilien à une tumeur, ou encore à un kyste, à une verrue ou à une infection qui se propage et mine la santé de la ville[1]. « Une plaie syphilitique sur le beau corps de Rio de Janeiro[2] » (notre traduction), voilà une représentation des favelas que critique férocement l'urbaniste Janice E. Perlman. Un danger certain accompagne en effet un tel discours étatique : au fil des décennies, la comparaison de la favela à une maladie chronique ou encore infectieuse a justifié l'empressement des autorités brésiliennes à prendre des mesures pour éradiquer, ou à tout le moins pour limiter, le dénommé « problème social » des favelas.

Une « lèpre de l'esthétique » à éradiquer

Depuis l'apparition de la première favela à Rio de Janeiro dans les années 1880[3], les autorités ont revu bon nombre de fois les politiques municipales et étatiques de gestion des favelas, balançant constamment entre l'aide aux plus démunis et la répression. Les plans d'éradication des favelas et ceux d'urbanisation et de modernisation se sont succédé les uns aux autres. Les politiques concernant la favela menèrent même à une longue période que le géographe brésilien André Reyes Novaes nomme *silence cartographique*[4] : dans la première moitié du 20e siècle, sur les cartes de la ville de Rio, les favelas étaient réduites à des espaces vides à cacher et à passer sous silence.

L'emploi de métaphores corporelles de la favela comme un cancer qui gruge la ville et la justification biomédicale des interventions policières dans les favelas de Rio depuis les années 1920 ont longtemps inspiré le modèle épidémiologique présent dans le discours des artistes, des ingénieurs civils et des élus de Rio de Janeiro sur les favelas. Déjà, en 1927, l'urbaniste et architecte français Alfred Agache, chargé de présenter à Rio une série de conférences sur la ville, donnait le ton en prononçant l'un des premiers discours sur la nécessaire éradication de la favela :

> Il est urgent qu'on règle un destin immédiat, qu'on lève une barrière prophylactique contre l'infestation démesurée des belles montagnes de Rio de Janeiro par le fléau des favellas [*sic*] – *lèpre de l'esthétique*, qui [...] s'est propagée partout, en salissant et amenant de la misère aux quartiers plus jeunes[5].

Par la suite, les opérations policières ont été successivement assimilées dans les discours officiels à des opérations chirurgicales, de purification ou d'assainissement, d'où l'emploi de l'expression « hygiénisation des favelas[6] » pour se référer à ce type d'intervention de la part de la police.

Les métaphores assimilant la favela à une maladie ou à une infection témoignent du fait que la favela est gérée selon une perspective de **biopouvoir*,** et partent de la prémisse que l'analogie est possible entre une ville et un corps humain ou, plus encore, de celle voulant que la ville *est* un organisme qui mime la structure du vital, qui est à protéger à tout prix contre les maladies. De fait, dans la rétrospective historique qu'il dresse des discours politiques occidentaux des derniers siècles, le philosophe italien Roberto Esposito note que « la métaphore la plus influente que la politique ait employée pour représenter la vie d'une société fut celle du corps[8] » (notre traduction).

***BIOPOUVOIR**
Une des formes de pouvoir définies par le sociologue et philosophe Michel Foucault[7] pour désigner les procédures de régulation s'appliquant aux populations. Ce pouvoir s'applique aux processus biologiques d'une population (natalité et mortalité, niveau de santé, espérance de vie, etc.) et se base sur un modèle anatomique pour gérer la société.

La sociologue Licia Valladeres rappelle qu'étymologiquement, ce mot, qui vient du nord-est du Brésil, renvoie en portugais à une mauvaise herbe urticante et indésirable, le *Jatropha phyllacantha*, extrêmement difficile à éradiquer.

L'analyse immunologique de la situation urbaine de Rio n'est d'ailleurs pas sans faire écho à un autre discours historique funestement célèbre : le dangereux discours nazi sur la maladie infectieuse que représentaient médicalement et sociologiquement les juifs, qui menaçaient la santé ainsi que la « pureté » de la nation allemande par leur statut de « bactéries », de « parasites », de « virus » et de « microbes[9] ». L'eugénisme nazi a en effet employé la « biologisation » de la politique, c'est-à-dire l'adoption d'un discours biopolitique médico-hygiéniste, pour légitimer les camps de la mort et la solution finale, en faisant de l'extermination des juifs, perçus comme source de contagion, une nécessité pour l'hygiène et la survie de la nation malade plutôt qu'une question idéologique.

Une étymologie déjà « contaminée »

Fait curieux, le terme *favela* contient en lui-même un indice de la charge épidémiologique qui est associée à cet espace urbain. La sociologue Licia Valladeres rappelle qu'étymologiquement, ce mot, qui vient du nord-est du Brésil, renvoie en portugais à une mauvaise herbe urticante et indésirable, le *Jatropha phyllacantha*, extrêmement difficile à éradiquer[10].

La « favela », aussi connue sous les noms de « faveleiro », « faveleira » ou « mandioca-brava[11] », est une herbe qui se multiplie continuellement, qui réapparaît sans cesse malgré les efforts pour l'anéantir pour de bon et qui produit des brûlures dévastatrices sur la peau de ceux qui s'en approchent. Par conséquent, le choix même du terme *favela* pour parler de ces lieux de vie brésiliens aux habitations populaires grossièrement bâties repose dès le départ sur une certaine dépréciation de ces espaces, en raison de son étymologie déjà « contaminée ». De tels préjugés induits par l'étymologie sont également renforcés par le fait que la favela est forcément

LE PHÉNOMÈNE NAISSANT DU « TOURISME DE LA PAUVRETÉ » DANS LES FAVELAS DE RIO S'INSCRIT DANS CE CONTEXTE, PHÉNOMÈNE QUI POURRAIT ÉGALEMENT DONNER UNE RAISON ÉCONOMIQUE AUX DIRIGEANTS MUNICIPAUX, ÉTATIQUES ET FÉDÉRAUX DE NE PLUS SOUHAITER LEUR DISPARITION, VOIRE DE PRÉCONISER LEUR ACCEPTATION ET ÉVENTUELLEMENT LEUR VALORISATION PATRIMONIALE.

construite sans normes urbanistiques précises et, qui plus est, à l'aide de matériaux généralement trouvés ici et là qui ne favorisent pas la conception d'édifices fonctionnels.

Une contagion sanitaire, mais également morale

Ce caractère désorganisé de la favela s'est souvent traduit dans le discours étatique brésilien par la représentation de cette entité spatiale comme source de chaos et de problèmes d'ordre sanitaire, mais également d'ordre moral. Cette réalité propre aux bidonvilles de partout à travers le monde a par ailleurs amené l'architecte états-unien Richard Meier à écrire en 1975 que « [les] groupes d'individus vivant dans les bidonvilles versent dans ce que l'on appelle la *pathologie sociale* : le vice, la délinquance, la prostitution, le proxénétisme, etc.[12] ». Or, avec cette affirmation, l'architecte reproduit la marginalisation discursive des pauvres des bidonvilles et construit lui aussi une représentation, non exempte de préjugés, tant de la moralité que de la salubrité de ces espaces urbains comme étant, littéralement, pathologiques. Le fait d'associer dans le même concept la pathologie à la socialité est d'ailleurs un indice significatif de la transposition du discours bio-immunitaire à la conception urbaine de la ville comme « corps » social sujet à la contagion.

La peur du cancer urbain et de l'insalubrité générale que représente la favela dans l'imaginaire des élus brésiliens a non seulement servi à justifier les interventions policières visant son éradication, mais elle a également joué un rôle prépondérant dans les mesures d'exclusion à caractère socioéconomique se retrouvant à Rio telles que la séparation entre les quartiers riches et les quartiers plus défavorisés.

Selon Esposito, depuis l'apparition du sida, l'exigence immunitaire s'est accrue de façon démesurée, au point où le paradigme de l'immunisation serait devenu l'une des préoccupations fondamentales des autorités et des populations occidentales[13]. L'émoi international qu'ont causé dans la dernière décennie les virus Zika et Ebola, le virus du Nil occidental ou celui de la grippe H1N1 suffit pour constater la panique immunitaire actuelle des classes dirigeantes. Celles-ci s'octroient alors les missions de protéger leurs territoires contre ces virus et d'éliminer toute source de contamination potentielle. Or, à l'ère actuelle où la circulation des biens, de l'argent et des personnes est plus libre que jamais et où les frontières sont perméables à ces flux, toute volonté d'immunisation sécuritaire et de « mise en quarantaine » des favelas pour empêcher la contagion sanitaire et morale du reste de la ville et toute séparation spatiale hermétique entre les beaux quartiers et les favelas semblent une utopie impossible à réaliser.

Le tourisme de la pauvreté dans les favelas

Toutefois, malgré la persistance des craintes en matière sanitaire et morale, la valorisation depuis les années 1980 de ces lieux de vie par un nombre grandissant d'urbanistes qui les présentent comme une solution originale d'habitation populaire semble avoir poussé les gouvernements municipaux et étatiques brésiliens à abandonner l'idée d'éradiquer les favelas et de déplacer leurs populations[14]. La tendance est plutôt désormais à la légalisation et à l'urbanisation de ces espaces visant leur transformation en quartiers officiels.

De plus, depuis la sortie en 2002 du film brésilien *Cidade de Deus* [*La cité de Dieu*], de Fernando Meirelles et Kátia Lund, l'intérêt international tant culturel que commercial pour les favelas

PAR CONSÉQUENT, APRÈS AVOIR ÉTÉ STIGMATISÉE PENDANT PRÈS D'UN SIÈCLE, LA FAVELA POURRAIT BIEN SE VOIR OCTROYER IRONIQUEMENT D'ICI QUELQUES ANNÉES UNE PLACE DE CHOIX DANS LES CIRCUITS TOURISTIQUES ET SUR LES CARTES POSTALES DE RIO, AU MÊME TITRE QUE LE « PAIN DE SUCRE » ET LE « CHRIST RÉDEMPTEUR ».

a grimpé en flèche. En témoigne notamment leur présence dans plusieurs œuvres cinématographiques ultérieures comme *City of Men* (2007), *Favela Rising* (2005) et *Tropa de Elite* [*Troupe d'élite*] (2007), et même dans des vidéoclips comme *Beautiful* (2003), de Snoop Dogg. La favela a gagné en renommée internationale au point où l'expression « favela chic » a fait son entrée dans l'univers de la mode et de la musique[15].

Le phénomène naissant du « tourisme de la pauvreté[16] » dans les favelas de Rio s'inscrit dans ce contexte, phénomène qui pourrait également donner une raison économique aux dirigeants municipaux, étatiques et fédéraux de ne plus souhaiter leur disparition, voire de préconiser leur acceptation et éventuellement leur valorisation patrimoniale[17]. Alors que Karl Marx écrivait il y a plus d'un siècle que la pauvreté était la seule chose que le capitalisme ne pourrait jamais acheter en raison de son absence de valeur d'échange[18], les tours guidés des favelas offerts par un nombre croissant d'agences de tourisme semblent avoir poussé l'idéologie néolibérale à son paroxysme, transformant la pauvreté même en objet de consommation.

La favela touristique et consommable est ainsi mise en valeur par les agences de voyages depuis les années 1990, mais surtout depuis le début du 21e siècle, en tant que destination touristique hors pair pour découvrir le « vrai » Brésil[19]. Ce « musée à ciel ouvert[20] » prêt à être exposé au regard international – pour reprendre l'analogie de la professeure de littérature comparée Beatriz Jaguaribe – serait d'une certaine façon symptomatique de la société du spectacle décrite par l'essayiste Guy Debord[21], qui s'inquiétait déjà en 1967 de la marchandisation des expériences humaines. La porte ouverte au tourisme dans les favelas serait susceptible de fournir les arguments économiques nécessaires à la ville de Rio pour mettre fin à son discours biopolitique de la favela comme menace sanitaire et morale. Par conséquent, après avoir été stigmatisée pendant près d'un siècle, la favela pourrait bien se voir octroyer ironiquement d'ici quelques années une place de choix dans les circuits touristiques et sur les cartes postales de Rio, au même titre que le « Pain de sucre » et le « Christ rédempteur ».

L'acceptation et la valorisation des favelas par l'État brésilien sont cependant loin d'être complètement gagnées. En effet, le regard international braqué sur la métropole brésilienne en raison de la tenue récente de mégaévénements politiques et sportifs internationaux à Rio de Janeiro – tels que la Conférence des Nations Unies sur le développement durable (Rio+20) en 2012, les Journées mondiales de la jeunesse et la Coupe des confédérations en 2013, la Coupe du monde de football en 2014 et les Jeux olympiques d'été en août 2016 – a mené à un certain recul dans les plus récentes politiques d'acceptation des favelas[22]. L'État brésilien, dans un nouveau plan de restructuration également influencé par la spéculation immobilière, a renoué pour l'occasion avec ses campagnes de relocalisation des habitants de certaines favelas situées près du centre-ville et des installations sportives, forçant le départ de nombreuses familles[23]. Alors que la métropole brésilienne est plus que jamais sous les projecteurs, la question de la représentation des favelas de Rio de Janeiro et des politiques étatiques qui les concernent demeure brûlante d'actualité. Cancer grugeant le corps de Rio, solution originale aux problèmes urbains ou musée touristique consommable : quelle représentation de la favela dominera dans la décennie suivant les Jeux olympiques de 2016 ? ◎

Photo : dmitry_islentev / Shutterstock.com

RÉFÉRENCES

[1] Berenstein-Jacques, P. (2001). *Les favelas de Rio : un enjeu culturel.* Paris, France : L'Harmattan.

[2] Perlman, J. E. (2007). Marginality from myth to reality: The Favelas of Rio de Janeiro 1968-2005. Dans The Mega-Cities Project. Repéré à http://www.megacitiesproject.org/

[3] Davis, M. (2006). *Planet of Slums.* Londres, Royaume-Uni : Verso.

[4] Reyes Novaes, A. (2014). Favelas and the divided city: Mapping silences and calculations in Rio de Janeiro's journalistic cartography. *Social & Cultural Geography, 15*(2), 201-225.

[5] Alfred Agache cité dans Berenstein-Jacques, *op. cit.*, p. 43. Les italiques sont de Berenstein-Jacques.

[6] Collin-Desrosiers, H. (2010). *Une urbanisation de corps et d'esprit : sécurité, civilisation et rendement dans une favela de Rio de Janeiro* (Mémoire de maîtrise). Université de Montréal. Repéré à https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/2941/browse;jsessionid=BC34DDE77581648E402577AE9F8116FC?value=Collin-Desrosiers%2C+Hugo&type=author, p. 20.

[7] Foucault, M. (1997 [1976]). Classe du 17 mars 1976. *« Il faut défendre la société ». Cours au Collège de France, 1975-1976.* Paris, France : Gallimard.

[8] Esposito, R. (2005). *Immunitas. Protección y negación de la vida* [Immunitas. Protection et négation de la vie]. Buenos Aires, Argentine : Amorrortu, p. 162.

[9] Esposito, R. (2008). Bíos. *Biopolitics and Philosophy.* Minneapolis, Minn. : University of Minnesota Press, p. 116.

[10] Valladares, L. (2006). *La favela d'un siècle à l'autre.* Paris, France : Maison des sciences de l'homme.

[11] Berenstein-Jacques, *op. cit.*, p. 31.

[12] Meier, R. (1975). *La pauvreté dans les grandes villes.* Lausanne, Suisse : Gramont, p. 44.

[13] Esposito, R. (2008). *Communauté, immunité, biopolitique.* Paris, France : Les Prairies ordinaires.

[14] Berenstein-Jacques, *op. cit.*

[15] Perlman, *op. cit.*

[16] Freire-Medeiros, B. (2013). *Touring Poverty.* Londres, Royaume-Uni : Routledge, p. 26.

[17] Berenstein-Jacques, *op. cit.*

[18] Karl Marx cité dans *ibid.*

[19] Freire-Medeiros, *op. cit.*

[20] Jaguaribe, B. (2004). Favelas and the aesthetics of realism: Representations in film and literature. *Journal of Latin American Cultural Studies: Travesia, 13*(3), p. 344.

[21] Debord, G. (1992 [1967]). *La société du spectacle.* Paris, France : Gallimard.

[22] Cocco, G. (2010). Devenir ville des favelas. *Multitudes, 43*(4), 60-68.

Ninnin, J. (2014). Le rêve carioca : entre planification urbaine et déplacements forcés de population. *L'espace politique, 22*(1), 1-17.

[23] *Ibid.*

TOUS MUSICIENS GRÂCE À LA MUSIQUE INTERACTIVE

JEAN-FRANÇOIS PRIMEAU, jf.primeau@gmail.com
Programme de maîtrise en musique

La démocratisation de la technologie informatique et d'Internet met désormais à la portée de tous la possibilité de créer de la musique, et ce, plus facilement que jamais. Que ce soit dans le cadre d'une interaction avec les musiciens lors d'un spectacle en direct, par la composition d'une pièce à l'aide d'applications mobiles conçues spécialement pour le grand public ou par la modification des paramètres d'une installation sonore au moyen d'une interface électronique située dans une galerie d'art, la musique devient de plus en plus interactive et accessible à tous. Aujourd'hui omniprésente dans l'environnement urbain, la musique interactive ne demande qu'à être jouée par tous ceux qui le désirent.

DE CET INSTRUMENT ACCESSIBLE À TOUS ET NE NÉCESSITANT AUCUNE FORMATION PRÉALABLE, L'EXÉCUTANT FAIT ÉMERGER UNE PIÈCE UNIQUE À SA PERSONNALITÉ ET À SON HUMEUR.

Les nouveaux paradigmes de la musique interactive, soit son accessibilité pour les utilisateurs non spécialistes et la palette étendue des formes musicales qu'elle offre, permettent une liberté d'expression musicale sans précédent dans l'histoire de cet art. Le développement d'interfaces interactives simples d'approche et intuitives pour les néophytes rend possible l'immersion du participant devenu musicien ou compositeur dans le monde de la performance musicale[1]. Une installation sonore telle que *21 BALANÇOIRES* sur la promenade des Artistes du Quartier des spectacles de Montréal en donne un excellent exemple[2]. L'installation permet à quiconque de se balancer ; ce mouvement crée une musique en fonction du rythme du balancement, de la synchronisation entre les participants et de leur nombre. Même si les sons musicaux sont planifiés de façon à ce que les notes s'accordent bien entre elles tonalement et rythmiquement, la composition comme telle provient des participants. De cet instrument accessible à tous et ne nécessitant aucune formation préalable, l'exécutant fait émerger une pièce unique à sa personnalité et à son humeur.

Vers une musique interactive

Une technique fréquemment utilisée dans la musique des jeux vidéo, en l'occurrence la forme musicale ouverte (parfois appelée *forme variable*), consiste en une approche où les différentes sections d'une pièce sont interchangeables en fonction des besoins du moment. Elle permet de créer de la musique sur mesure en temps réel selon les agissements du joueur et les variations dans son environnement[3].
En appliquant ce procédé à d'autres domaines musicaux et en générant à l'avance d'importantes banques de pistes musicales basées sur quelques règles simples – un système rythmique consistant, des tonalités judicieusement choisies, des textures sonores complémentaires –, de nouvelles pièces peuvent être créées sur mesure et instantanément en fonction des désirs de l'auditeur. Plus la variété des « blocs de construction » musicaux sera grande, plus les œuvres assemblées pourront répondre précisément aux demandes du participant. Chaque bloc doit être muni d'une étiquette le décrivant en termes clairs : enjoué, rapide, très lent, mystérieux, et ainsi de suite. De cette manière, la question de la formation musicale est aisément contournée, grâce à une méthode compositionnelle basée sur le langage de tous les jours.

À la différence des compositions préconçues pour répondre à des besoins émotifs précis, les pièces générées grâce à des algorithmes musicaux se modifient en temps réel, sans risque de briser une expérience musicale en constante évolution.
La combinaison entre cette évolution et la progression de notre humeur – par l'analyse, par exemple, de notre géolocalisation, des courriels reçus et envoyés, ainsi que de la vitesse de notre pouls – puis le jumelage de ces résultats avec des solutions électroniques mobiles mènent à une musique dont chacun est le héros : la trame sonore personnelle devient ainsi possible.

De la même façon, certains artistes osent de plus en plus faire interagir le public avec leurs œuvres. Par exemple, la chanteuse et compositrice Björk a lancé en 2011 son album *Biophilia* sous format d'application pour appareils mobiles[4]. Elle a ainsi déconstruit chaque chanson piste par piste, permettant au participant de mixer les pièces selon ses goûts bien précis, sur un support visuel stimulant. Cette approche fut si bien reçue que le Museum of Modern Art de New York en a fait sa première acquisition d'application mobile[5].

Le spectateur actif

Au Québec, le musicien et animateur Gregory Charles a également adopté l'interactivité musicale avec son système de « matrice ». Pendant son spectacle, cette solution informatique – qui prend la forme pour les spectateurs d'un formulaire en ligne accessible à partir de leurs téléphones intelligents – lui permet de répondre en temps réel aux questions que lui pose son assistance, d'accepter des demandes spéciales, ainsi que de sonder les goûts musicaux de l'auditoire afin d'adapter le contenu du spectacle alors même que la performance se déroule[6]. Cette approche participative établit une proximité entre l'auditeur et la musique qui ne serait pas possible sans ces interactions. Le public se sent davantage comme un acteur du spectacle et non plus uniquement comme un spectateur parce qu'il a justement son mot à dire sur ce qu'il entend au moment où il l'entend. L'immersivité de l'expérience s'en trouve augmentée, même si les participants sont producteurs et non compositeurs.

Le développement d'une intelligence artificielle capable de mimer la pensée derrière l'acte compositionnel est également concevable.

Le besoin de la création

Ce désir de s'exprimer musicalement selon son humeur ne date évidemment pas d'hier. Par exemple, n'est-ce pas ce que sont la chanson à répondre ou le karaoké ? Si la musique d'une chanson est fixée à l'avance, chaque personne peut en chanter les paroles de la façon dont elle le désire. Le talent musical n'entre pas du tout en jeu ici, puisque seule l'expressivité importe. Les barrières techniques de la musique ainsi contournées, le bonheur de la création musicale devient l'unique préoccupation de l'interprète[7].

Un avenir dans lequel les systèmes d'informatique musicale seraient arrivés à un tel perfectionnement que la distinction deviendrait impossible à faire entre l'interprétation d'un vrai musicien et celle d'une reproduction numérique est parfaitement envisageable : certains logiciels le permettent déjà de façon très convaincante. Une technique d'échantillonnage efficace consiste à enregistrer un orchestre jouant toutes les nuances possibles et imaginables de leurs instruments, ainsi qu'une panoplie de phrases musicales. Ces échantillons sont par la suite classifiés selon leurs caractéristiques timbrales et dynamiques afin d'être réutilisés par les compositeurs autant de fois qu'ils le désireront. Les musiciens se voient remplacés par leurs propres enregistrements. Cette technique d'échantillonnage, utilisée par de nombreuses sociétés telles que Spitfire Audio et 8Dio, connaît un réel succès. Certains compositeurs pour l'écran, qui n'ont pas les moyens d'embaucher un orchestre afin d'enregistrer la musique originale, les utilisent même sans que le public s'en rende compte.

Le développement d'une intelligence artificielle capable de mimer la pensée derrière l'acte compositionnel est également concevable[8]. De nombreuses techniques peuvent y mener, notamment l'approche des algorithmes génétiques, qui consistent en une imitation de la sélection naturelle : les compositions intéressantes générées par le logiciel sont mises en mémoire afin de servir d'exemples, et les moins satisfaisantes sont écartées[9]. Reste à savoir si le besoin humain de créer de la musique nouvelle sera à jamais présent, ou si la simple consommation de musique constamment renouvelée par des compositeurs virtuels saura suffire à le combler. ◎

RÉFÉRENCES

[1] Bernard, A. et Andrieu, B. (2014). *Manifeste des arts immersifs*. Nancy, France : Presses universitaires de Nancy – Éditions universitaires de Lorraine.

[2] Cette installation musicale interactive a par ailleurs reçu deux prix aux Interaction Awards 2013 de l'Interactive Design Association. Pour plus d'informations sur cette installation, voir Interactive Design Association (IxDA). (2016). 2013 Interaction Awards – 21 Balançoires. Repéré à http://awards.ixda.org/entry/2013/21-balancoires/

[3] La forme ouverte en musique, bien qu'explorée dès le XVIIIe siècle, alors que l'utilisation de dés servait à déterminer la progression des segments d'une pièce, a été développée principalement à partir du milieu du XXe siècle par Pierre Boulez, Karlheinz Stockhausen et John Cage. Les techniques employées relevaient surtout de l'aléatoire et d'une certaine liberté d'interprétation pour les musiciens. Pour plus de détails, voir le chapitre 8 de Collins, K. (2008). *Game Sound: An Introduction to the History, Theory, and Practice of Video Game Music and Sound Design*. Cambridge, Mass. : The MIT Press.

[4] One Little Indian, Ltd. (2011). *Björk: Biophilia* (Version 1.5) [Application mobile]. Repéré à https://itunes.apple.com/ca/app/bjork-biophilia/id434122935?mt=8

[5] Antonelli, P. (2014, 11 juin). Biophilia, the first app in MoMa's collection [Billet de blogue]. Repéré à http://www.moma.org/explore/inside_out/2014/06/11/biophilia-the-first-app-in-momas-collection

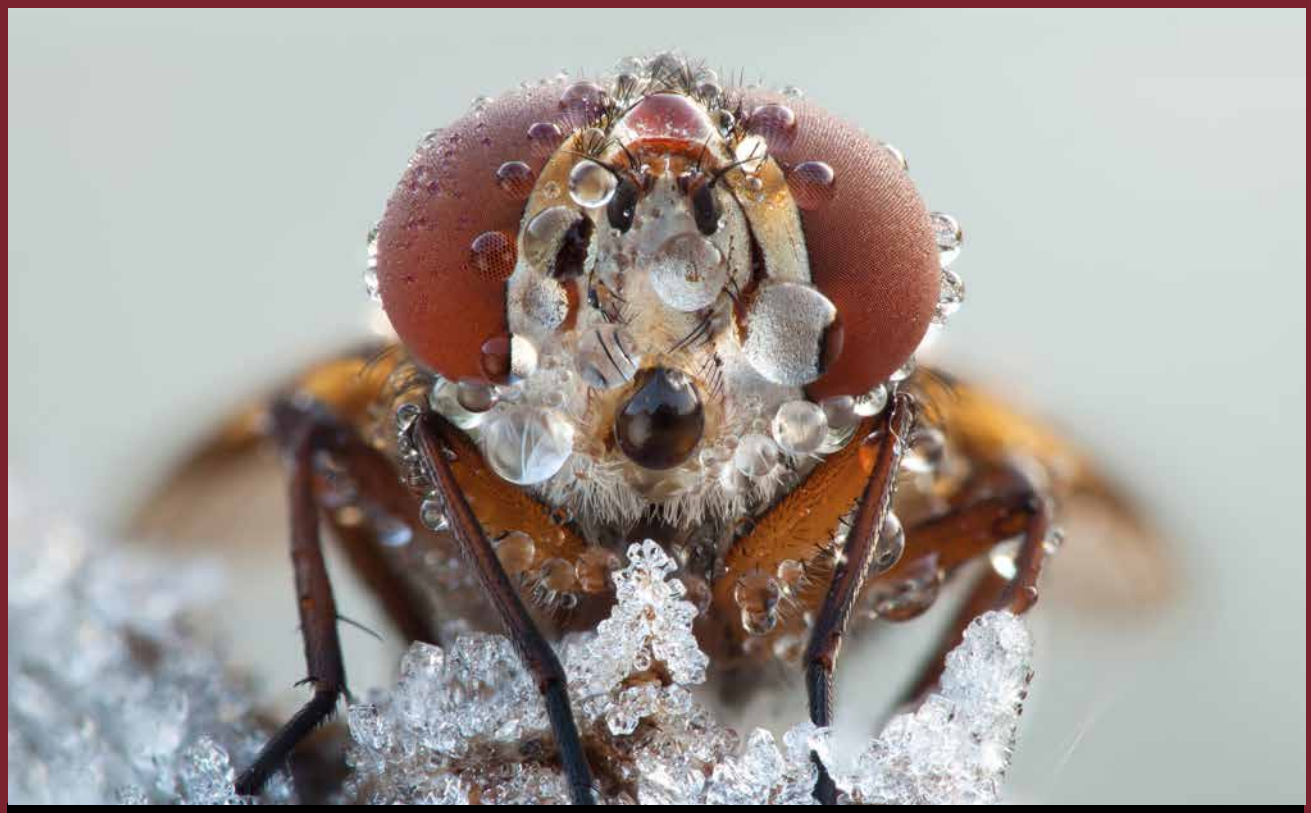
[6] Théâtre le Qube. (2015). Vintage – Montréal. Repéré à https://www.theatreleqube.com/fr/spectacles/vintage-2/

[7] Levitin, D. J. (2006). *This is Your Brain on Music: The Science of a Human Obsession*. New York, N. Y. : Dutton.

[8] Cope, D. (2000). *The Algorithmic Composer*. Madison, Wisc. : A-R Editions.

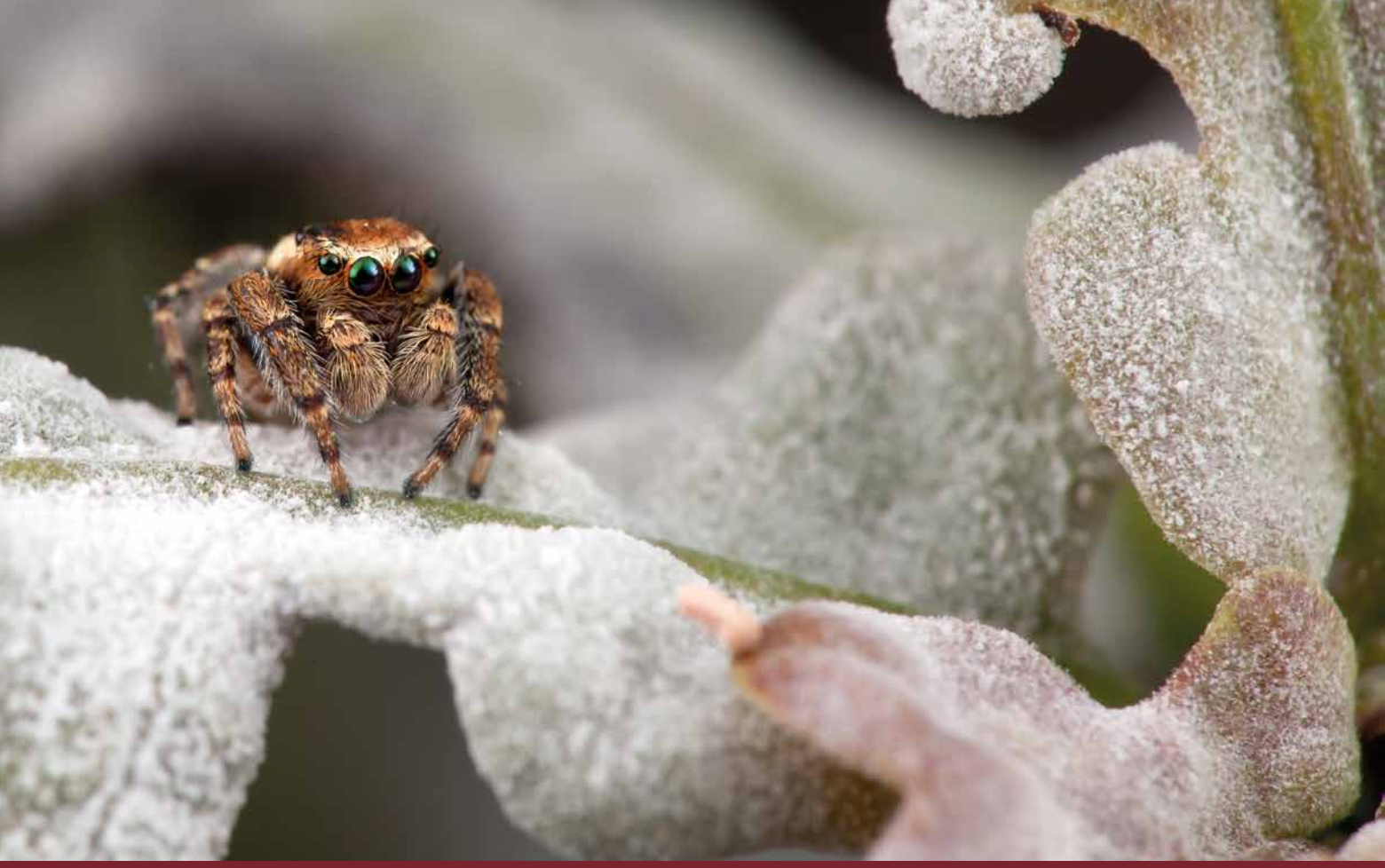
[9] Nierhaus, G. (2009). *Algorithmic Composition: Paradigms of Automated Music Generation*. Vienne, Autriche : Springer.

LA QUATRIÈME SAISON DES INSECTES



KÉVIN TOUGERON, kevin.tougeron@umontreal.ca
Programme de doctorat en sciences biologiques

Chaque année, dès l'évanouissement de l'été, les insectes semblent se volatiliser. Les parcs, jusque-là remplis de papillons multicolores, se vident. À notre plus grand soulagement, les moustiques quittent aussi le voisinage. Toutefois, ces insectes n'ont pas disparu comme par enchantement et, pour la plupart, ils demeurent présents, prêts à vivre la saison froide. Un des aspects méconnus de leur biologie est la façon dont ils régulent leurs cycles de vie au fil des saisons. En particulier, les moyens qu'ils ont développés pour passer l'hiver sont captivants, et presque uniques dans le règne animal. Les insectes ne sont finalement pas aussi loin qu'on le croit, même en pleine tempête de neige.



Qui n'a pas, enfant, capturé un insecte dans un bocal en vue de l'observer minutieusement ? Sous bien des aspects, ces petites bêtes constituent des organismes fascinants. Elles revêtent des formes et des couleurs multiples ; certaines peuvent voler, d'autres non ; certaines vivent la nuit, d'autres le jour. En raison de cette diversité, leur mode de vie a depuis très longtemps éveillé la curiosité des naturalistes, des chercheurs et de tous les passionnés de la nature.

Les insectes sont capables de survivre à des conditions considérées comme extrêmes pour l'humain[1]. Formant le groupe animal le plus diversifié sur Terre, ils ont colonisé tous les milieux terrestres de notre planète[2]. On retrouve en effet des espèces aussi bien dans les régions polaires qu'au fond des déserts les plus chauds. Dans les régions tempérées, les insectes doivent faire face à des variations saisonnières de température très importantes au cours de l'année. Au Canada, l'amplitude thermique peut avoisiner les 50 °C entre l'été et l'hiver. Comme la majorité des espèces animales, ce sont des ectothermes, ou animaux à « sang froid », c'est-à-dire que la température de leur corps est directement liée à celle du milieu extérieur, contrairement aux mammifères ou aux oiseaux, qui produisent leur propre chaleur (ce sont des endothermes). De ce fait, les insectes dépendent fortement de la température de leur milieu de vie pour assurer toutes leurs fonctions biologiques vitales comme l'alimentation, la reproduction, les déplacements et la croissance. Ces contraintes physiologiques liées aux températures les forcent à rester actifs durant certaines périodes de l'année et à devenir inactifs durant d'autres.

Le cycle de vie des insectes

Au cours de leur vie, les insectes passent par différents stades de développement. Habituellement, un embryon se développe au sein d'un œuf pondu par la femelle. Puis, cet embryon grandit et l'œuf éclot pour laisser sortir la larve. La croissance de celle-ci se poursuit jusqu'à ce qu'elle devienne une nymphe qui se change, après une mue particulière, en un adulte capable de se reproduire. Les températures dans lesquelles les insectes vivent pendant leur développement déterminent la vitesse à laquelle ils effectuent ce cycle de vie. Ainsi, dans un contexte de basses températures, les individus deviennent plus gros et grands, car ils s'y développent moins rapidement et ont donc plus de temps pour grandir avant de devenir adultes[3]. Si les températures descendent trop bas, cependant, le développement peut s'arrêter complètement et ne reprendre qu'au retour de conditions plus favorables.

L'hiver

En réalité, trois solutions s'offrent aux insectes pour survivre à l'hiver. Ils peuvent soit migrer, soit tolérer le froid, soit l'éviter[4]. La première stratégie est peu répandue, car les insectes ne peuvent se déplacer sur d'aussi grandes distances que les oiseaux, par exemple – à quelques exceptions près, comme le papillon monarque, qui migre chaque année de la région

CEPENDANT, LA GRANDE MAJORITÉ DES INSECTES DE MILIEUX TEMPÉRÉS SONT DE VRAIS HIBERNANTS, AU MÊME TITRE QUE LE HÉRISSON ET LA MARMOTTE.

des Grands Lacs au Canada jusqu'au sud du Mexique. Concernant la deuxième stratégie, certains insectes sont dits résistants au froid et tolèrent physiologiquement d'être congelés. Encore une fois, cette stratégie est peu répandue, sauf en de rares exceptions. C'est donc la dernière stratégie qui est la plus prisée par nos amis à six pattes : éviter le froid, ou plus précisément éviter d'être actifs quand le froid arrive.

Dès 1740, René-Antoine de Réaumur, un naturaliste français, consacre un chapitre entier de ses mémoires à la manière dont les abeilles passent l'hiver. Il décrit ce phénomène en ces mots :

> Le froid qui arrête la végétation des plantes, qui fait perdre à nos prairies et à nos champs leurs fleurs, met les abeilles dans un état où la nourriture cesse de leur être nécessaire; il les tient dans une espèce d'engourdissement pendant lequel il ne se fait chez elles aucune activité. Au retour du printemps, c'est un surprenant miracle que les insectes dont le sang est gelé retournent à la vie, c'est une vraie résurrection [...] et quand le dégel revient, les mouches à miel sortent de leur espèce de léthargie[5].

Monsieur de Réaumur fait en réalité ici, sans la nommer explicitement, la première mention de l'hibernation chez les insectes.

L'hibernation, ou la diapause

L'hibernation est un état d'endormissement très profond, entraînant une hypothermie et une baisse importante de la consommation d'énergie par le corps, et permettant aux animaux de passer l'hiver. Souvent, elle s'accompagne de l'accumulation préalable de sucres et de graisses, de la production de composés antigel (comme le glycérol) et de certaines protéines qui évitent aux cellules et aux tissus vivants de geler, ce qui serait fatal à l'organisme[6]. Certains mammifères, comme les ours ou les ratons laveurs, n'hibernent pas vraiment; ils tombent dans une sorte de torpeur légère au-dessous d'un certain seuil de température et peuvent se réveiller en plein hiver en cas de redoux. Le même phénomène existe chez les insectes, appelé alors la « quiescence ». Par exemple, le bourdon *Bombus terrestris* peut butiner en hiver sur les fleurs de houx ou sur les plantes ornementales, du moment que le soleil est assez présent pour permettre son activité[7].

Cependant, la grande majorité des insectes de milieux tempérés sont de vrais hibernants, au même titre que le hérisson et la marmotte. On parlera généralement de « diapause » pour définir cette phase de léthargie hivernale chez les insectes. Une fois qu'ils sont endormis, impossible de les réveiller avant longtemps! Dans la plupart des cas, la diapause s'amorce dès la fin de l'été, lorsque la **photopériode*** commence à baisser, ce qui annonce à l'insecte que l'hiver approche et qu'il doit s'y préparer. En entrant en diapause, l'insecte synchronise son cycle de vie avec son environnement; il ne recommencera à se développer que lorsque ses ressources (plantes hôtes ou proies) redeviendront disponibles et que les températures lui seront de nouveau favorables. Ce sont souvent les œufs, les larves ou les nymphes qui passent la mauvaise saison, immobiles en diapause, en vivant sur les ressources qu'elles ont accumulées.Plus rarement, chez certaines espèces, les adultes entrenten diapause; par exemple, les coccinelles se regroupent en agrégats dans des refuges, parfois près des maisons, d'où elles ne bougeront plus pendant toute la mauvaise saison.

*** PHOTOPÉRIODE**
Rapport entre la durée de jour et de nuit, sur 24 heures.

Pour sortir de diapause, les insectes comptent sur leur horloge interne – qui mesure le temps écoulé depuis le début de l'hiver en « comptant » la quantité de froid cumulée depuis leur entrée en diapause – afin de ne pas sortir d'hibernation en plein milieu de l'hiver[8]. Parfois, la diapause n'est pas levée dès le printemps et se prolonge sur plusieurs années (de deux à cinq ans), comme pour le balanin des châtaignes (*Curculio elephas*; voir la figure 1). A priori, cette prolongation semble ne comporter que des désavantages, car plus la larve reste longtemps en diapause, plus elle dépense d'énergie et plus elle s'expose à des maladies ou à des prédateurs. En réalité, l'avantage se situe à l'échelle de la population tout entière : répartir les émergences sur une longue période permet de se prémunir contre les catastrophes liées à certaines années (sécheresse, manque de châtaignes, prédateurs surabondants, etc.) qui pourraient entraîner la mort simultanée de tous les individus[9].

LES ACTIVITÉS HUMAINES PROVOQUENT DES DÉRÈGLEMENTS CLIMATIQUES À L'ÉCHELLE PLANÉTAIRE. D'ICI LA FIN DU SIÈCLE, LES ESTIMATIONS LES PLUS OPTIMISTES PRÉVOIENT UNE AUGMENTATION DES TEMPÉRATURES MOYENNES DE PRÈS DE 2 °C.

FIGURE 1

Larve de balanin des châtaignes

Source : C. Baral. Repéré à http://demons-et-merveilles.fr

Un comportement salvateur

Pour augmenter leurs chances de survie pendant l'hiver, certains insectes ont développé des capacités surprenantes. Les larves du parasite *Aphidius nigripes* manipulent le puceron de la pomme de terre, qui leur sert d'hôte, pour influencer son comportement de sorte que celui-ci se déplace vers des sites à l'abri du froid, comme sous les feuilles. Ainsi, quand viendra le temps d'affronter la rigueur de l'hiver et d'entrer en diapause, le parasite verra ses chances de survie maximisées[10]. Autre exemple, les larves de coléoptères comme les hannetons sont capables de s'enfouir dans le sol, ce qui leur évite de geler. En fait, s'enterrer dans le sol de seulement dix centimètres permet aux insectes de vivre dans des températures équivalant à ce que donnerait une migration de cent kilomètres vers le sud[11]. Enfin, la microguêpe parasite *Anaphes victus* s'assure de pondre ses œufs à des endroits qui seront situés sous le couvert neigeux en hiver, ce qui les protégera des vagues de froid et du vent glacial[12].

Les effets des changements climatiques

Les activités humaines provoquent des dérèglements climatiques à l'échelle planétaire. D'ici la fin du siècle, les estimations les plus optimistes prévoient une augmentation des températures moyennes de près de 2 °C[13]. Un article publié récemment dans la revue *Dire* traite en détail de la forte influence négative que pourrait avoir le réchauffement climatique sur les insectes[14]. Toutefois, quelles en seront les implications sur leur hibernation ? Si les températures se réchauffent, pourraient-ils tout simplement ne plus entrer en diapause et rester actifs pendant l'hiver ? La réponse est, comme souvent avec la nature, plus complexe que cela.

L'insecte, par l'entremise de la sélection naturelle, soupèse le pour et le contre de chaque stratégie : rester en diapause tout l'hiver et être sûr de résister au froid, au risque de dépenser son énergie et son temps à hiberner « pour rien », ou au contraire rester actif pendant l'hiver pour se reproduire et exploiter l'environnement, au risque de mourir durant une vague de froid soudaine. En effet, rien ne garantit à l'insecte que les températures demeureront douces tout l'hiver, alors entrer en diapause peut être une solution plus sécuritaire. De plus, un hiver avec des températures plus élevées ne rend pas nécessairement les ressources disponibles pour l'insecte. Les changements climatiques pourraient ainsi faire pencher la balance d'un côté plutôt que de l'autre et déstabiliser les écosystèmes en permettant à des espèces d'être actives à une période de l'année où elles ne l'étaient pas auparavant. Des changements pourraient apparaître dans la **phénologie*** des espèces, de même que des modifications dans les périodes d'activité, une perte progressive de la diapause ou une diminution de sa durée. Voir des papillons voler dans nos jardins jusqu'à la mi-novembre, dans les années à venir, pourrait devenir chose courante. Des preuves montrent déjà que les changements climatiques modifient les stratégies d'hibernation chez

***PHÉNOLOGIE**
Succession saisonnière des événements de vie (éclosion, reproduction, etc.).

les insectes. Par exemple, en moins de trente ans, les moustiques *Wyeomyia smithii* d'Amérique du Nord ont retardé leur date d'entrée en diapause de plusieurs semaines[15].

Pour terminer, si les changements climatiques sont rapides, l'évolution et l'adaptation des insectes aux nouveaux climats sont, quant à elles, des processus souvent longs à s'installer, car elles se produisent sur de nombreuses générations. Les insectes pourraient ne pas être en mesure de répondre efficacement à ces changements ou, en tout cas, pas assez vite. Comme chez d'autres espèces animales, le réchauffement des températures pourrait avoir chez eux de fortes répercussions négatives, d'autant plus que ce réchauffement favorise également les phénomènes d'invasions biologiques, l'apparition de nouvelles maladies, la propagation de maladies infectieuses (dengue, fièvre Zika, maladie de Lyme, etc.)[16] ou encore l'augmentation de l'abondance des ravageurs de culture. Par exemple, les pucerons qui détruisent les cultures de céréales en Europe de l'Ouest ont prolongé leur période d'activité de plusieurs semaines au cours des dernières décennies grâce au réchauffement climatique et demeurent même dorénavant actifs tout l'hiver dans certaines régions, ce qui a considérablement accru les dommages causés aux récoltes[17]. Des études sur le long terme nous permettront de mieux connaître les effets des changements climatiques sur les stratégies d'hibernation des insectes et sur la biodiversité et les écosystèmes en général. ◎

RÉFÉRENCES

1 Usher, M. B. et Edwards, M. (1984). A dipteran from south of the Antarctic circle: *Belgica antarctica* (Chironomidae) with a description of its larva. *Biological Journal of the Linnean Society, 23*(1), 19-31.

2 Sabrosky, C. W. (1953). How many insects are there? *Systematic Zoology, 2*(1), 31-36.

3 Atkinson, D. (1994). Temperature and organism size—A biological law for ectotherms? *Advances in Ecological Research, 25*, 1-58.

4 Bale, J. S. (1996). Insect cold hardiness: A matter of life and death. *European Journal of Entomology, 93*, 369-382.

5 Réaumur, R.-A. F. de. (1740). *Mémoire pour servir à l'histoire des insectes* (1re éd., vol. 4). Paris, France : De l'Imprimerie Royale, p. 667.

6 Feder, M. E. et Hofmann G. E. (1999). Heat-shock proteins, molecular chaperones, and the stress response: Evolutionary and ecological physiology. *Annual Review of Physiology, 61*, 243-282.

7 Ferron, P., Missonnier, J. et Mauchamps, B. (dir.). (1990). *Régulation des cycles saisonniers chez les invertébrés. Les Colloques de l'INRA, 52*. Dourdan, France : INRA publications.

8 Tauber, M. J., Tauber, C. A. et Masaki, S. (1986). *Seasonal Adaptations of Insects* (1re éd., vol. 1). New York, N. Y. : Oxford University Press.

9 Menu, F. et Desouhant, E. (2002). Bet-hedging for variability in life cycle duration: Bigger and later-emerging chestnut weevils have increased probability of a prolonged diapause. *Oecologia, 132*, 167-174.

10 Brodeur, J. et McNeil, J. N. (1989). Seasonal microhabitat selection by an endoparasitoid through adaptive modification of host behaviour. *Science, 244*, 226-228.

11 Hoshikawa, K., Tsutsui, H., Honma, K. et Sakagami, S. F. (1988). Cold resistance in four species of beetles overwintering in the soil, with notes on the overwintering strategies of some soil insects. *Applied Entomology and Zoology, 23*(3), 273-281.

12 Hance, T., van Baaren, J., Vernon, P. et Boivin, G. (2007). Impact of extreme temperatures on parasitoids in a climate change perspective. *Annual Review of Entomology, 52*, 107-126.

13 Stocker, T. F., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M., Allen, S. K., Boschung, J., … Midgley, P. M. (dir.). (2013). *Climate Change 2013. The Physical Science Basis: Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, Royaume-Uni : Cambridge University Press.

14 Augustin, J. (2015). L'assourdissant été : les insectes et le changement climatique. *Dire, 24*(3), 8-13.

15 Bradshaw, W. E. et Holzapfel, C. M. (2001). Genetic shift in photoperiodic response correlated with global warming. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 98*, 14509-14511.

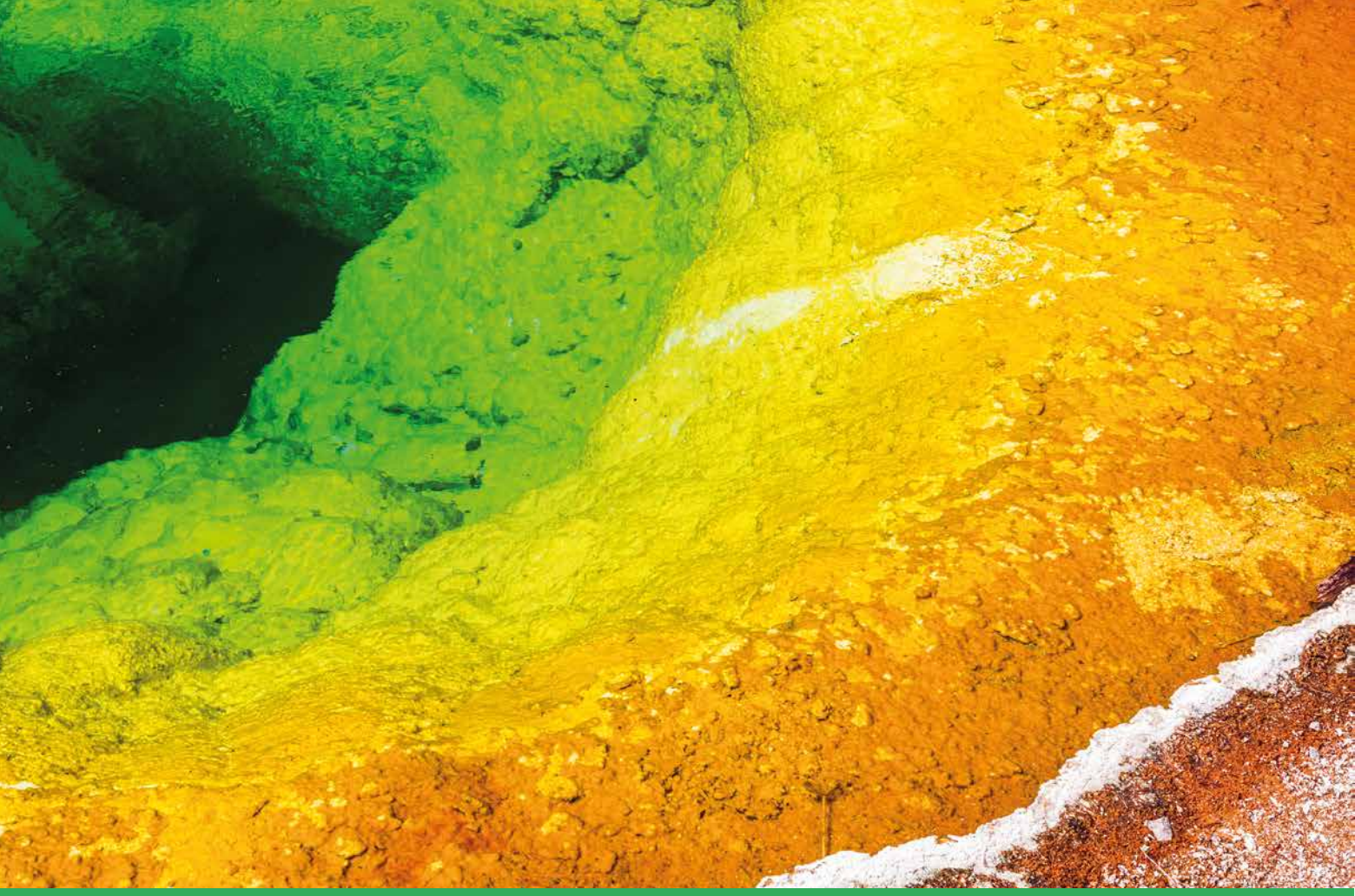
16 Tougeron, K. (2016). La biodiversité sur ordonnance ? *Dire, 25*(1), 14-17.

17 Bell, J. R., Alderson, L., Izera, D., Kruger, T., Parker, S., Pickup, J., … Harrington, R. (2015). Long-term phenological trends, species accumulation rates, aphid traits and climate: Five decades of change in migrating aphids. *Journal of Animal Ecology, 84*, 21-34.

HABITATS DE L'EXTRÊME : QUAND LA NATURE DEVIENT UNE ARTISTE

YANN LELIÈVRE, yann.lelievre10@gmail.com
Programme de doctorat en sciences biologiques

Du ciel aux abysses, dans les déserts de sable ou de glace, la nature est une créatrice qui ne manque pas d'imagination. Interprète fantaisiste, elle compose depuis des millénaires des paysages aux courbes harmonieuses dans lesquels faune et flore font office de palettes de couleurs. À des endroits bien particuliers de notre planète, certains environnements semblent flirter avec les frontières du vivant. Dans des conditions extrêmes, la nature y réalise ses plus grandes œuvres d'art. Tandis que certains de ces enfers aux allures paradisiaques sont exposés au regard de l'humain et lui offrent l'occasion de contempler l'univers d'une artiste invisible, d'autres demeurent enfouis et préservés de toute curiosité.



Les environnements extrêmes se caractérisent par des conditions physiques et chimiques s'approchant des limites auxquelles le vivant, dans toutes ses formes, peut s'installer. La nature, habile à manipuler l'abstrait et des styles plus ordonnés, structure et organise la vie dans ces milieux. Elle donne ainsi à ces paysages une image de plénitude qui camoufle leurs difficiles conditions. Des espèces aux multiples couleurs embellissent alors ces habitats et laissent au regard de l'être humain le plaisir d'admirer le génie créatif de cette artiste au talent inégalable. Au cœur de quelques-uns de ces milieux se cache un mélange subtil d'art et de science, à découvrir en mots et en images.

Une source chaude aux mille et une couleurs

Trésor naturel d'Amérique, le parc national de Yellowstone est une terre sauvage de 800 000 hectares. Il est le gardien de deux tiers des geysers de la planète et compte pas moins de 10 000 sources chaudes[1]. Parmi ces innombrables merveilles, le bassin du Grand Prismatic Spring (voir la figure 1) est une véritable explosion de couleurs. Derrière la beauté de ces eaux cristallines et de ce nuancier aux teintes enivrantes se dissimule un cratère géant empli d'une eau chauffée à plus de 70 °C, composée majoritairement de soufre et d'oxyde de fer. Si, à première vue, ces conditions inhospitalières semblent repousser l'installation de la vie, un monde microscopique y a pourtant élu domicile.

Ce monde est celui des extrêmophiles, des organismes vivants amateurs de des milieux extrêmes[2]. Alors que les psychrophiles préfèrent les températures froides telles que celles des milieux polaires ou des abysses, les thermophiles sont des amoureux inconditionnels des températures élevées. Ce sont ces derniers qui vivent dans les eaux chaudes du Grand Prismatic Spring et les colorent. Archées, cyanobactéries, champignons, algues, protozoaires et mousses sont autant d'organismes dont les pigments font varier les eaux d'un bleu saphir à un brun profond, en passant par de splendides vert émeraude et jaune légèrement doré. La répartition concentrique de ces thermophiles aux couleurs arc-en-ciel ne dépend en rien du hasard. Au même titre que la couleur d'une étoile reflète sa température de surface, le coloris de chacun des anneaux du Grand Prismatic Spring est le miroir d'une gamme précise de températures, celles que peut supporter la colonie d'organismes qui peuple cet anneau. Ainsi, le cœur bleu de cette piscine naturelle contient les eaux les plus chaudes, tandis que les couleurs brunes observées en périphérie révèlent des températures relativement plus froides. En d'autres mots : une température, un type de thermophile, une couleur ! Cette œuvre se présente donc aux yeux du monde dans une profusion de vie organisée et colorée.

ARCHÉES, CYANOBACTÉRIES, CHAMPIGNONS, ALGUES, PROTOZOAIRES ET MOUSSES SONT AUTANT D'ORGANISMES DONT LES PIGMENTS FONT VARIER LES EAUX D'UN BLEU SAPHIR À UN BRUN PROFOND, EN PASSANT PAR DE SPLENDIDES VERT ÉMERAUDE ET JAUNE LÉGÈREMENT DORÉ.

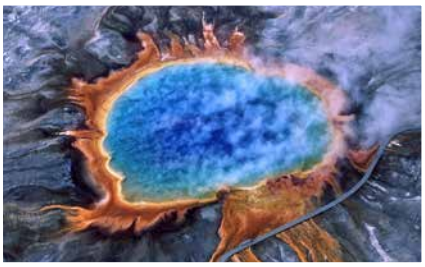


FIGURE 1

Le bassin du Grand Prismatic Spring (Parc national de Yellowstone, Wyoming, États-Unis) vu du ciel

Source : https://pixabay.com

Si la beauté naturelle du Grand Prismatic Spring est renversante, ces petits thermophiles colorés ne se sont pas contentés d'embellir une seule source chaude. Ainsi, l'Emerald Pool Hot Springs, le Belgian Pool ou encore le Morning Glory Pool sont d'autres bassins chauds de ce parc qui resplendit sous le feu de ces organismes aux couleurs flamboyantes. Cette beauté cache pourtant bien son jeu. En effet, sous ces paysages grandioses et ces teintes envoûtantes se dissimule l'un des plus grands supervolcans au monde[3], dont l'éruption serait cataclysmique. Sa colère détruirait tout sur un rayon de plusieurs centaines de kilomètres, recouvrant de cendres une grande partie de l'Amérique du Nord. Lorsque ce monstre endormi se réveillera, il modifiera alors le climat planétaire et bouleversera la vie dans le monde entier.

« *Desierto florido* », un tableau grandeur nature

Bordant la côte de l'océan Pacifique, le désert d'Atacama au Chili est considéré comme l'un des plus arides du monde. La pluie est dans cette région du globe une ressource rare, avec des précipitations annuelles ne dépassant pas le millimètre[4]. Pourtant, malgré ces conditions climatiques extrêmes, ce désert est le siège d'un phénomène floral spectaculaire (voir figure 2). Sous un sol craquelé par la chaleur du soleil, des millions de graines, de rhizomes (tiges souterraines) et de bulbes dorment paisiblement. Ils peuvent patienter durant des années – jusqu'à plusieurs décennies – dans l'attente des conditions propices à leur épanouissement. Et lorsque le ciel décide de laisser s'échapper quelques gouttes d'eau, il déclenche un phénomène exceptionnel.

Aucun mirage, mais des fleurs ! Une bonne pluie, et le coup d'envoi est donné pour le réveil de ces millions d'ensommeillés. En l'espace de quelques semaines seulement[5], les cactus voient leur habitat d'ordinaire sec et très peu végétalisé se transformer en une prairie luxuriante. D'immenses tapis de fleurs mauves, blanches, bleues, jaunes, orange et rouges s'étalent à perte de vue. Les couleurs inondent ces plaines désertiques et habillent le paysage de couleurs pastel. Un véritable tableau de maître s'offre alors à l'humain, sous le nom de *Desierto florido*, qui en espagnol signifie « désert fleuri ». Cette efflorescence se produit tous les quatre ou cinq ans et son intensité dépend des précipitations. Parmi les milliers d'espèces végétales qui émergent du sable, plus de 200 espèces de fleurs sont endémiques, ce qui veut dire qu'elles ne poussent nulle part ailleurs ; parmi celles-ci, 14 sont menacées d'extinction. La profusion de végétation attire de nombreuses espèces d'oiseaux, de mammifères, de reptiles et d'insectes, et fait de ce désert un authentique jardin d'Eden. Enfin, l'apogée du *Desierto florido* vient avec la floraison de *Leontochir ovallei*, appelée communément « griffe du Lion », une fleur rouge rarissime évoquant le rhododendron. Cette dernière domine alors la scène finale d'un épisode floral majestueux et annonce le retour au sommeil de millions de fleurs, en attendant une éventuelle éclosion.

TOUTEFOIS, REVERS D'UNE LUEUR ATTRAYANTE ET SÉDUISANTE, CES ESPÈCES ANIMALES DISPOSENT EN RÉALITÉ D'UNE ARME REDOUTABLE.

FIGURE 2

Floraison du désert d'Atacama (Chili) après une période de précipitations en 2010

Source : https://pixabay.com

Ce phénomène est surprenant, mais pourtant pas inédit, *Desierto florido* n'étant pas un privilège chilien. La nature est généreuse et partage cette féerie éphémère à travers de nombreux déserts du globe. Ainsi, celui du Namaqualand (Afrique du Sud) ou celui des Mojaves (vallée de la Mort, États-Unis) voient également éclore à certaines périodes des millions de fleurs. Rien du climat désertique ne prédestinait ces îlots de sécheresse à de telles transformations florales, mais ces habitats extrêmes hébergent tout de même une grande diversité d'espèces végétales. Présents aux quatre coins de la planète, ces milieux contribuent ainsi activement à la biodiversité mondiale.

Une illumination de vie dans les abysses

Les abysses sont à n'en pas douter l'un des milieux les plus extrêmes et fascinants de notre planète. L'immensité abyssale est telle qu'elle recouvre les deux tiers de la surface terrestre, une étendue qui fait de ce territoire un monde majoritairement inconnu[6]. C'est pourtant dans cet univers sous pression où règnent une obscurité infinie et un froid glacial (2 °C) que la nature semble la plus inspirée.

Par leur extravagance, les créatures abyssales constituent des chefs-d'œuvre dignes des plus grands artistes. Porté par une imagination sans limites, le monde du vivant a conçu dans les abysses des êtres étranges aux formes façonnées par les conditions difficiles de cet environnement. La bioluminescence (voir la figure 3), une capacité qu'ont certaines espèces à produire de la lumière, est l'une des particularités les plus prodigieuses rencontrées dans le jardin mystique des profondeurs. Comme près de 90 % des espèces abyssales peuvent émettre de la lumière[7], cette adaptation, aboutie et maîtrisée à la perfection, fait que les océans profonds ne sont pas aussi sombres qu'on pourrait le penser. Toutefois, revers d'une lueur attrayante et séduisante, ces espèces animales disposent en réalité d'une arme redoutable. Communication, séduction, chasse et protection sont ainsi les grandes fonctions de la bioluminescence[8]. Dans un habitat où la nourriture se fait rare, une telle faculté permet de leurrer les proies en les attirant vers un destin plus sombre encore que leur environnement. Cette invention lumineuse permet aussi de dissuader ou d'effrayer les prédateurs, le temps de créer une rapide diversion et d'échapper ainsi à une mort certaine. Voir le manteau noir des abysses scintiller, clignoter ou luire de mille éclats n'est donc pas chose rare.

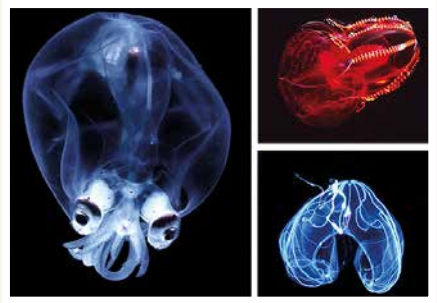


FIGURE 3

La bioluminescence dans tous ses états, avec à gauche un calamar (*Teuthowenia pellucida*) et à droite deux espèces de cténophores (haut : *Lampocteis cruentiventer*; bas : *Bathocyroe fosteri*)

Sources :

Image de gauche : Nouvian, C. (2006). *Abysses*. Paris, France : Fayard

Image de droite, haut : Monterey Bay Aquarium. (s.d.). *Bloodybelly comb jelly*. Repéré à http://www.montereybayaquarium.org/animal-guide/invertebrates/bloodybelly-comb-jelly

Image de droite, bas : Ocean Explorer – National Oceanic and Atmospheric Administration. (s.d.). Repéré à http://oceanexplorer.noaa.gov/explorations/02arctic/background/fauna/media/cteno.html

La première rencontre avec ces organismes et leur parure resplendissante reste toujours un moment captivant et rempli de magie. La diversité des formes et des couleurs prouve sans relâche que la nature n'est jamais à court d'idées. Et quoi de mieux qu'une nouvelle recrue pour illustrer le génie créatif de la nature et les nombreux mystères que gardent secrètement les grandes profondeurs ? Jusque-là inconnue, la toute dernière sensation des abysses est une méduse bioluminescente appartenant à la famille des *Crossota*, découverte le 24 avril 2016 à 3 700 mètres de profondeur au niveau de la fosse des Mariannes dans l'océan Pacifique[9] (voir la figure 4). Cette méduse étincelante illumine de couleurs un monde obscur et ne fait que sublimer l'attirance humaine pour ces milieux fantastiques et discrets. À n'en pas douter, les océans profonds réservent encore de bien belles surprises aux scientifiques.

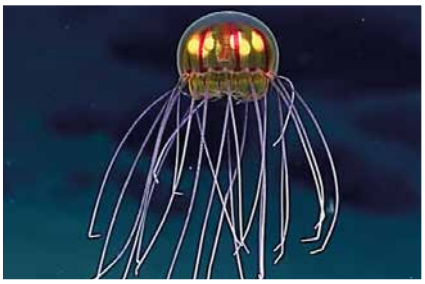


FIGURE 4

Méduse appartenant à la famille des Crossota, découverte le 24 avril 2016 par des scientifiques américains au niveau de la fosse des Mariannes à 3 700 mètres de profondeur

Source : Artic Exploration 2002, Marsh Youngbluth, NOAA Office of Ocean Exploration and Research

Un art en danger d'extinction

Si l'humain protège avec attention les œuvres de grands artistes tels que Dalí, Picasso ou encore Van Gogh, il a parfois tendance à oublier que la plus majestueuse œuvre qui soit se situe juste sous ses yeux. Il n'est pourtant qu'une pièce dans un tableau beaucoup plus vaste… la Terre. Née il y a 4,5 milliards d'années, la Terre a une valeur inestimable. Peinte au rythme du temps, elle n'a cessé de s'enrichir d'une diversité faunique et florale aux multiples facettes, qui est cependant aujourd'hui menacée. En ce monde, le croquis n'existe pas. Chaque être vivant est dessiné avec une incroyable justesse et seulement par son mode de vie actuel, l'humain efface en quelques instants ce que la nature avait mis des millions d'années à concevoir. Économie, croissance, autant de concepts qui façonnent la vie de l'être humain et qui aujourd'hui empoisonnent la Terre. Si les détenteurs des pouvoirs économique et politique pensent gouverner le monde, ils oublient que l'espèce humaine ne représente qu'une goutte d'eau dans l'océan de la vie sur Terre. L'avenir de notre planète n'est pas entre les mains d'une poignée de gens, mais entre celles de sept milliards d'individus. Alors qu'en sera-t-il de demain ?

RÉFÉRENCES

[1] Bryan, S. (2008). *The Geysers of Yellowstone* (4e éd.). Boulder, Color. : University Press of Colorado.

[2] Forterre, P. (2007). *Microbes de l'enfer*. Paris, France : Belin-Pour la science.

[3] Huang, H. H., Lin, F. C., Schmandt, B., Farrell, J., Smith, R. B. et Tsai, V. C. (2015). The Yellowstone magmatic system from the mantle plume to the upper crust. *Science, 348*(6236), 773-776.

[4] McKay, C. P., Friedmann, E. I., Gómez-Silva, B., Cáceres-Villanueva, L., Andersen, D. T. et Landheim, R. (2003). Temperature and moisture conditions for life in the extreme arid region of the Atacama Desert: Four years of observations including the El Niño of 1997-1998. *Astrobiology, 3*(2), 393-406.

[5] Vidiella, P., Armesto, J. et Gutierrez, J. (1999). Vegetation changes and sequential flowering after rain in the southern Atacama desert. *Journal of Arid Environments, 43*(4), 449-458.

[6] Nouvian, C. (2006). *Abysses*. Paris, France : Fayard.

[7] Tamburini, C., Canals, M., Madron, X. D. de, Houpert, L., Lefèvre, D., Martini, S., … Al Samarai, I. (2013). Deep-sea bioluminescence blooms after dense water formation at the ocean surface. *PloS one, 8*(7), e67523.

[8] Fadel, K. (2005). La bioluminescence, une lumineuse invention de la nature. *Revue du Palais de la découverte, 330*, 36-44.

[9] Bryner, J. (2016). Jellyfish from outer space? Amazing glowing creature spotted. Repéré à http://www.livescience.com/54608-alien-jellyfish-discovered-mariana-trench.html

LA GUERRE DES ESPÈCES INVASIVES : LE GOUVERNEMENT CONTRE-ATTAQUE ?

FÉLIX MASSÉ, felix.masse@gmail.com
Programme de maîtrise en environnement et en développement durable

Le Québec lutte contre une armée d'envahisseurs à tout le moins particulière : les espèces exotiques invasives. Qu'elles soient d'origine animale ou végétale, leurs capacités à s'adapter en territoires inconnus, à proliférer et à rivaliser pour les ressources constituent une véritable menace pour l'économie, la société et l'environnement québécois. Parmi ces dangereux intrus, l'agrile du frêne, petit insecte d'origine asiatique, cause depuis 2011 une mortalité massive de la population d'arbres sur rue et en boisé de la grande région de Montréal. Tout comme celle des quelques centaines d'espèces envahissantes s'étant installées dans la province, sa gestion nécessite une intervention à la fois préventive et active, et demande la participation tant des citoyens que des gestionnaires. Zoom sur quelques cas précis d'invasions biologiques en sol québécois, et sur les mesures de contrôle et d'éradication entreprises par les autorités pour en venir à bout.

La couverture végétale arborescente du Grand Montréal subit actuellement des pertes inquiétantes. Le responsable : l'agrile du frêne (voir la figure 1A), ce petit coléoptère aux reflets vert métallique dont les larves se nourrissent de matière ligneuse en créant des galeries dans les troncs. Ces dernières finissent par bloquer le transport des nutriments entre les racines et les feuilles, ce qui provoque la mort de l'arbre chez les 23 espèces de frênes d'Amérique du Nord, les hôtes de prédilection de cet insecte[1]. Originaire d'Asie, l'agrile a été observé sur le continent américain pour la première fois à Détroit, en 2002. Il fut probablement introduit par l'intermédiaire de matériel de transport international dont le bois en était infesté, puis s'est propagé petit à petit jusqu'au Québec[2].

Ne connaissant aucun ennemi naturel dans ces milieux, l'agrile se déplace et se multiplie sans contrainte, provoquant des dommages alarmants aux forêts québécoises en réduisant leur diversité et leur densité. Des chercheurs ont également établi une corrélation entre la présence de l'agrile dans les villes et la hausse des maladies cardiaques et respiratoires chez les citoyens[3]. Ce lien s'explique par la mortalité soudaine et massive d'arbres urbains, attribuable à l'agrile lui-même, mais aussi aux coupes d'intervention préventives des municipalités, qui tentent de freiner la progression de l'épidémie (voir la figure 2). L'étude met ainsi en évidence le rôle crucial des arbres de ville sur la santé humaine par la filtration de l'air et la réduction des îlots de chaleur. Elle révèle également que les habitants des quartiers aisés sont les plus touchés par le passage de l'agrile, car ces quartiers sont généralement les plus boisés et subissent donc de plus graves pertes[4].

À Montréal, les frênes du domaine public figurent au nombre de 200 000, soit 16 % du couvert boisé[5]. La perte de ces arbres représente donc une menace importante sur le plan économique, en raison des frais associés à l'abattage sécuritaire, à la dévaluation des propriétés[6] et aux traitements hospitaliers pour les maladies cardiorespiratoires en hausse. Sur les plans environnemental et social, les enjeux entourant la perte de biodiversité, d'esthétisme et de lieux de plaisance sont eux aussi considérables. Dans ce contexte, la lutte contre l'agrile s'impose comme une nécessité et exige l'intervention d'une multitude d'acteurs, dont les autorités gouvernementales, les municipalités et les citoyens. Les législations et les réglementations strictes ne sont pas assez nombreuses, bien qu'elles soient essentielles à une gestion efficace de ce type d'enjeux.

Un ennemi exotique, mais surtout envahissant

L'agrile du frêne n'incarne qu'un exemple parmi tant d'autres de ce qu'on appelle fréquemment une espèce invasive, ou espèce exotique envahissante. Selon le gouvernement du Québec, cette dernière est « un végétal, un animal ou un micro-organisme (virus ou bactérie) introduit hors de son aire de répartition naturelle,

LE TERRITOIRE QUÉBÉCOIS REGORGE D'ESPÈCES EXOTIQUES : LA POMME DE TERRE PROVIENT DES ANDES, LE MAÏS DU MEXIQUE, LE BLÉ DU MOYEN-ORIENT, LE CHAT DOMESTIQUE D'AFRIQUE, LE PIGEON ET LE PISSENLIT D'EUROPE.

et dont l'établissement ou la propagation constitue une menace pour l'environnement, l'économie ou la société[7] ».

Le territoire québécois regorge d'espèces exotiques : la pomme de terre provient des Andes, le maïs du Mexique, le blé du Moyen-Orient, le chat domestique d'Afrique, le pigeon et le pissenlit d'Europe. Ces espèces ne se retrouvaient pas au Québec avant qu'elles y soient introduites par les habitants, volontairement ou accidentellement. Or, la plupart – dont celles nommées ci-haut – ne représentent pas une menace pour les milieux naturels du Québec, fournissant au contraire parfois de nombreux bénéfices à la population.

Le problème vient du fait qu'une fraction de ces espèces exotiques, lorsqu'insérées dans de nouveaux milieux, sans prédateur naturel, deviennent si compétitives dans leur environnement qu'elles se l'approprient et prolifèrent de manière incontrôlée[8]. Ces espèces sont alors qualifiées d'exotiques *envahissantes* (EEE). Elles sont néfastes pour la biodiversité, car elles délogent les espèces indigènes, par la prédation ou par la compétition pour les ressources. En appauvrissant ainsi la composition des écosystèmes, elles compromettent leur fonctionnement et les bénéfices qu'ils apportent. Par exemple, le nerprun cathartique, la jacinthe d'eau et le roseau commun (voir les figures 1B, 1C et 1D) sont trois plantes qui envahissent respectivement les sous-bois, les cours d'eau et les milieux humides du Québec, et ils sont extrêmement difficiles à éradiquer[9]. L'Union internationale pour la conservation de la nature affirme d'ailleurs que les espèces invasives constituent l'une des cinq plus graves menaces envers le maintien de la biodiversité, avec la destruction d'habitats, la surexploitation des ressources, la pollution et les changements climatiques[10].

En outre, en plus de limiter les activités récréatives sur l'eau comme en forêt, les EEE peuvent aussi affecter la santé humaine en augmentant la transmission de maladies ou en causant des blessures. Par exemple, la berce du Caucase (voir la figure 1E) colonise plusieurs milieux, et sa sève possède des toxines qui, au contact de la peau et en présence de lumière, entraîneront des lésions s'apparentant à des brûlures. Économiquement parlant, les EEE peuvent provoquer des ravages dans les productions forestières, agricoles ou aquacoles. De plus, le contrôle et la gestion de ces invasions sont bien souvent ardus et dispendieux. Certaines EEE causeront des dommages physiques aux bâtiments, comme la renouée du Japon (voir la figure 1F), une plante extrêmement coriace qui peut percer les structures de briques et de béton et s'introduire à l'intérieur des habitations. La présence de cette plante sur un terrain dévalue automatiquement la valeur d'une propriété[11].

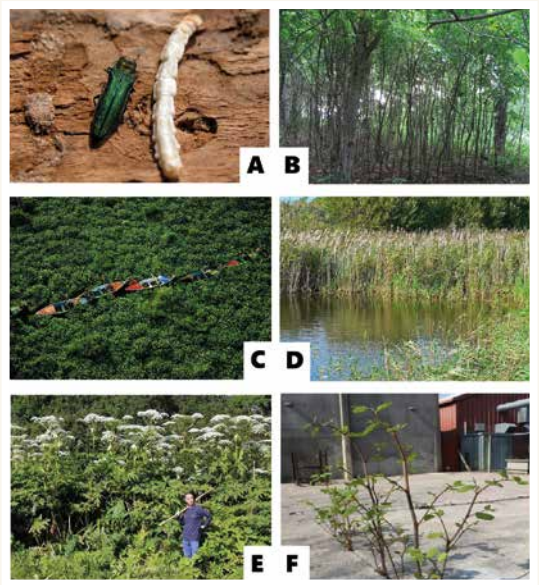


FIGURE 1

Différents exemples d'espèces exotiques envahissantes au Québec : A. l'agrile du frêne (*Agrilus planipennis*) ; B. le nerprun cathartique (*Rhamnus cathartica*) ; C. la jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*) ; D. le roseau commun (*Phragmites australis*) ; E. la berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*) ; F. la renouée du Japon (*Fallopia japonica*).

Sources : A. Ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario, © Imprimeur de la reine pour l'Ontario ; B. Samuel Montigné ; C. Yann Arthus Bertrand ; D. Éric Lhote ; E. Laurence Ashmore ; F. © Environet UK Ltd 2016. Reproduit avec l'aimable autorisation d'Environet UK Ltd.

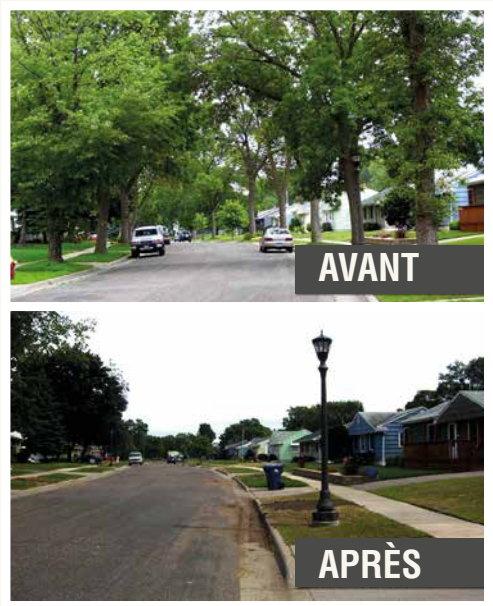


FIGURE 2

Couverture boisée de frênes sur une rue résidentielle avant et après l'abattage des arbres à la suite du passage de l'agrile du frêne

Source : Rob Gorden. Repéré à http://summittreeandlandscape.com/emerald-ash-borer/com/emerald-ash-borer/

La riposte des gouvernements

La nation québécoise est donc en guerre, mais que fait réellement le gouvernement pour combattre ces assaillants ? En fait, ce problème étant transfrontalier, le gouvernement canadien s'est doté en 2004 d'une stratégie nationale sur les EEE, avec comme approche l'application hiérarchique de ces quatre principes : prévention, détection précoce, intervention rapide et gestion (incluant l'éradication, le confinement et le contrôle)[12].

Tout d'abord, le plus important est de prévenir le moindre risque d'invasion à l'intérieur des frontières. Les EEE réussissent à entrer sur les territoires par l'entremise du commerce international et des marchandises contaminées : importation intentionnelle d'espèces, eau de ballast des bateaux étrangers larguée dans les ports, conteneurs accidentellement infestés, etc.[13]. La principale législation adoptée en ce sens se retrouve dans la Loi fédérale sur la protection des végétaux, qui interdit d'importer des êtres susceptibles de nuire à la flore indigène et agricole canadienne. Ce risque de transporter involontairement des virus, des bactéries, des boutures de plantes ou des insectes envahissants explique d'ailleurs pourquoi toute visite dans une ferme doit être déclarée aux douanes lors du retour au pays. Aussi, le Canada s'est doté de méthodes de détection et d'intervention rapides des espèces invasives, avec des plans et des fonds d'urgence adaptés à chaque espèce. Finalement, l'aspect éradication, confinement et contrôle relève davantage du gouvernement provincial, ce dernier étant le principal gestionnaire des ressources sur son territoire[14].

UNE DES SOURCES DU PROBLÈME VIENT D'AILLEURS DE LÀ : TROP DE FRÊNES ONT ÉTÉ PLANTÉS SUR LE TERRITOIRE MONTRÉALAIS, CE QUI RÉDUIT LA RÉSISTANCE DU COUVERT BOISÉ EN CAS D'ÉPIDÉMIE.

En matière légale, toutefois, le Québec ne possède pas de réelle réglementation concernant la gestion des espèces envahissantes en général. La Loi sur la protection sanitaire des cultures oblige toute personne possédant ou occupant un terrain à détruire les « mauvaises herbes » (telles que définies par le règlement) qui y poussent. Or, ces mauvaises herbes ne comprennent que les végétaux qui nuisent à l'agriculture, aux activités économiques ou à la santé humaine. Ainsi, rien ne régit actuellement de manière large la production, la distribution ou la vente intraprovinciales de plantes ou d'animaux envahissants menaçant la biodiversité, ce qui constitue une lacune majeure dans les lois du Québec[15]. En fait, outre le récent Règlement fédéral sur les espèces aquatiques envahissantes, qui précise que la possession, le transport, la libération ou l'introduction de certains poissons figurant sur la liste réglementaire sont interdits, aucune autre législation ne contraint le déplacement du reste de la faune et de la flore invasives, ce qui ouvre la porte à la création de nouveaux foyers de propagation par des citoyens peu avisés[16].

Parallèlement, de l'autre côté de la frontière, le Vermont a réagi de manière plus radicale et efficace en interdisant le transport de toute espèce végétale ou de toute partie végétale aquatique à l'extérieur d'une embarcation, avec la loi sur le transport des plantes aquatiques[17]. De plus, son règlement de mise en quarantaine des mauvaises herbes[18] est semblable à la Loi sur la protection sanitaire des cultures du Québec, à l'exception que sa définition de « mauvaise herbe » tient aussi compte des effets nuisibles sur l'environnement et est donc beaucoup plus inclusive, obligeant à agir autant au nom de la biodiversité qu'à celui de l'économie ou de la santé[19].

Autrement, les efforts provinciaux du Québec portent plutôt sur les programmes de lutte physique (coupe, arrachage, capture), chimique (pesticides), biologique (utilisation de prédateurs naturels de l'espèce invasive ciblée), ou qui intègrent un mélange de toutes ces méthodes. Le gouvernement développe aussi des programmes d'information et de sensibilisation, comme l'application mobile participative Sentinelle, qui permet aux citoyens de consulter un catalogue des EEE présentes au Québec, et de signaler aux autorités, en le localisant géographiquement, un spécimen d'une espèce qui semble appartenir au catalogue[20].

Aux armes, citadins !

Les municipalités jouent également un rôle considérable dans la lutte aux EEE, comme dans le cas de l'agrile du frêne. Avant l'an dernier, la Ville de Montréal ne pouvait inspecter un frêne situé sur un terrain privé ni forcer le propriétaire à l'abattre ou à le traiter en cas d'invasion par l'agrile[21]. Cependant, en juin 2015, un règlement municipal est entré en vigueur, interdisant aux citoyens de planter des frênes ou, s'ils en possèdent déjà, les obligeant à les traiter s'ils se trouvent en zone à risque ou à les abattre s'ils dépérissent[22]. Cette stratégie montréalaise vise à ralentir au maximum le taux de mortalité des frênes, puisque les traiter est moins coûteux que de les abattre. En effet, l'abattage des frênes est évalué à 1 000 $ par arbre, alors que le traitement au TreeAzin, un insecticide peu toxique qui, une fois injecté sous l'écorce, met un terme au développement des larves d'agrile, coûte 100 $ par arbre et par année[23].

Ainsi, depuis 2011, Montréal investit deux millions de dollars par an pour ce programme[24]. Elle devra aussi reboiser progressivement ses rues, avec, on l'espère, des essences variées. Une des sources du problème vient d'ailleurs de là : trop de frênes ont été plantés sur le territoire montréalais, ce qui réduit la résistance du couvert boisé en cas d'épidémie. Ces frênes avaient pourtant été choisis pour remplacer les ormes, qui, dans les années 1970, avaient connu un sort similaire en raison d'un champignon exotique envahissant causant la maladie hollandaise de l'orme[25]. Une gestion efficace des EEE passe ainsi non seulement par des législations strictes et des citoyens conscientisés au problème, mais également par un aménagement mieux planifié des paysages qui favorise la diversité. ◎

RÉFÉRENCES

[1] Ville de Montréal. (2015). Qu'est-ce que l'agrile du frêne? Repéré à http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=7377,114387615&_dad=portal&_schema=PORTAL

[2] Côté, C. (2014, 5 mars). L'agrile du frêne, dangereux pour l'homme? *La Presse.ca*. Repéré à http://www.lapresse.ca/environnement/201403/05/01-4744732-lagrile-du-frene-dangereux-pour-lhomme.php?utm_categorieinterne=trafficdrivers&utm_contenuinterne=cyberpresse_vous_suggere_4744727_article_POS1

[3] Donovan, G. H., Butry, D. T., Michael, Y. L., Prestemon, J. P., Liebhold, A. M., Gatziolis, D. et Mao, M. Y. (2013). The relationship between trees and human health: Evidence from the spread of the emerald ash borer. *American Journal of Preventive Medicine, 44*(2), 139-145.

[4] *Ibid.*

[5] Côté, *op. cit.*

[6] Despatie, A.-L. (2014, 16 avril). Montréal en guerre contre l'agrile du frêne. *ICI.Radio-Canada.ca*. Repéré à http://ici.radio-canada.ca/regions/montreal/2014/04/16/004-agrile-frene-arbres-abattage-arrondissements.shtml

[7] Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. (2015). Les espèces exotiques envahissantes (EEE). Repéré à http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-exotiques-envahissantes/index.asp

[8] Fédération canadienne de la faune. (2003). Les espèces exotiques envahissantes au Canada. Repéré à http://www.hww.ca/fr/enjeux-et-themes/les-especes-exotiques.html

[9] Environnement Canada. (2012). Programme de partenariat sur les espèces exotiques envahissantes. Repéré à https://www.ec.gc.ca/eee-ias/default.asp?lang=Fr&n=A49893BC-1

[10] The IUCN Red List of Threatened Species. (2010). Why is biodiversity in crisis? Repéré à http://www.iucnredlist.org/news/biodiversity-crisis

[11] MacQueen, K. (2015). The plant that's eating B.C. *Maclean's.ca*. Repéré à http://www.macleans.ca/society/science/the-plant-thats-eating-b-c/

[12] Gouvernement du Canada. (2004). *Stratégie nationale sur les espèces exotiques envahissantes*. Repéré à http://publications.gc.ca/collections/collection_2014/ec/CW66-394-2004-fra.pdf

[13] Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, *op. cit.*

[14] Gouvernement du Canada, *op. cit.*

[15] Fréchette, S. (2012). *Espèces exotiques envahissantes : pouvoirs et mesures d'intervention* (Mémoire de maîtrise). Université de Sherbrooke. Repéré à https://www.usherbrooke.ca/environnement/fileadmin/sites/environnement/documents/Essais2012/Frechette_S__17-07-2012_.pdf

[16] Gouvernement du Canada. (2015). Règlement sur les espèces aquatiques envahissantes. Repéré à http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/DORS-2015-121/TexteComplet.html

Fréchette, *op. cit.*

[17] Notre traduction de *Invasive Species Transport Law*.

[18] Notre traduction de *Noxious Weed Quarantine Rule*.

[19] Lake Champlain Basin Program. (2016). Vermont AIS laws and regulations. Repéré à http://www.lcbp.org/water-environment/aquatic-invasive-species/aquatic-invasive-species-spread/ais-laws-and-regulations/

[20] Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. (2015). SENTINELLE, outil de détection des espèces exotiques envahissantes. Repéré à http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-exotiques-envahissantes/sentinelle.htm

[21] Benassaieh, K. (2014, 5 mars). Agrile du frêne : une lutte « à deux vitesses » à Montréal. *La Presse.ca*. Repéré à http://www.lapresse.ca/actualites/montreal/201403/05/01-4744727-agrile-du-frene-une-lutte-a-deux-vitesses-a-montreal.php?utm_categorieinterne=trafficdrivers&utm_contenuinterne=cyberpresse_vous_suggere_4744732_article_POS1

[22] Ville de Montréal. (2015). Règlement pour lutter contre l'agrile. Repéré à http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=7377,142097470&_dad=portal&_schema=PORTAL

[23] Côté, *op. cit.*

[24] Benassaieh, *op. cit.*

[25] Despatie, *op. cit.*

LES INTÉRIEURS PATRIMONIAUX : ENTRE MÉMOIRE ET NOSTALGIE

MÉLISSA MARS, mars.melissa.ai@gmail.com
Programme de maîtrise spécialisée en aménagement

Désuets, dégradés, contraignants, peu accessibles : voilà autant de motifs souvent invoqués pour justifier l'évidage de bâtiments patrimoniaux, qui réduit ceux-ci à des coquilles appréciables seulement en façade. Souvent dénoncée aujourd'hui, cette pratique architecturale ne date pas d'hier, marquant plus d'une fois la trame urbaine de Montréal. Par négligence de ce qu'ils renfermaient, de nombreux édifices ont ainsi perdu au fil du temps une partie de leur richesse culturelle. Pourtant, les intérieurs sont aussi des témoins sociétaux, économiques, culturels et politiques ; ils sont la raison d'être de l'enveloppe architecturale. Dès lors, comment les conserver ? Dans ce contexte, un enjeu de taille se dessine, qui force à remettre en question le regard porté aujourd'hui sur l'environnement bâti. Mise en lumière d'un patrimoine encore méconnu.

FIGURE 1

Éléments caractéristiques pouvant définir un intérieur patrimonial selon deux organismes gouvernementaux veillant à la conservation du patrimoine, Parcs Canada et le National Park Service (États-Unis)

Source : Mélissa Mars (2015)

Les espaces intérieurs des édifices patrimoniaux sont, en raison de leur usage, étroitement associés à des événements historiques, culturels ou politiques fondateurs de l'identité et de l'évolution des sociétés[1]. Par exemple, la salle de l'Assemblée nationale à Québec fut le lieu de nombreuses décisions fondatrices de l'identité politique et sociale québécoise, le hall de la Banque de Montréal conte l'évolution de cette première institution financière canadienne, et certaines stations de métro montréalaises sont les témoins d'une étape d'envergure dans l'histoire de la ville. Néanmoins, une fois la fonction d'origine de ces lieux essoufflée, l'avenir de leurs intérieurs est incertain : comment leur dessiner un nouvel usage sans altérer leur histoire ? Comment faire valoir la pertinence de leur conservation sans tomber dans une admiration restrictive ? Deux tendances récurrentes semblent tracer le paysage de leur devenir : le façadisme ou la muséalisation. Cependant, toutes deux engendrent l'archivage de l'histoire du lieu, réduisant son sens et sa dialectique. Dès lors, quelle approche développer ?

Définition d'un intérieur patrimonial

Subtile combinaison d'éléments fixes (revêtements, agencement spatial, traitement de la lumière naturelle ou artificielle, etc.) et de biens meubles, un intérieur révèle des caractéristiques matérielles et intangibles (voir la figure 1).

UNE EXIGENCE COMMUNE ET INVARIABLE FAIT CEPENDANT MOT D'ORDRE DANS LA DÉFINITION D'UN INTÉRIEUR PATRIMONIAL : POUR ÊTRE CONSIDÉRÉ COMME TEL, UN INTÉRIEUR DOIT DISPOSER D'UNE COMPOSANTE DIDACTIQUE D'IMPORTANCE, AFIN QUE SON INTÉRÊT PATRIMONIAL SOIT RECONNU ET COMPRIS PAR L'USAGER.

Aussi, un intérieur peut être reconnu comme patrimonial pour diverses raisons : pour sa valeur architecturale et artistique (puisqu'il fait référence à l'ensemble des éléments matériels qui composent son décor); pour sa valeur historique (puisqu'il est associé à un événement, à un créateur, à une personnalité porteuse d'identité et de référents communs); pour sa valeur d'usage et sa valeur ethnologique (en tant que témoin de traditions, de modes de vie et de fonctions passées ou continues), etc.

Apparaît ainsi un riche substrat où la conservation et la mise en valeur d'une mémoire peuvent prendre des ancrages et des perspectives multiples. Une exigence commune et invariable fait cependant mot d'ordre dans la définition d'un intérieur patrimonial : pour être considéré comme tel, un intérieur doit disposer d'une composante didactique d'importance, afin que son intérêt patrimonial soit reconnu et compris par l'usager. Ainsi, seule une partie des intérieurs de la Maison Saint-Gabriel (Pointe-Saint-Charles, Montréal) est reconnue comme patrimoniale : quelques éléments caractéristiques comme les grands foyers, les pierres d'évier ou les armoires encastrées dans les cloisons sont protégés, parce qu'ils révèlent l'histoire de cette bâtisse tricentenaire, autrefois résidence des sœurs de la congrégation de Notre-Dame, ferme, lieu d'accueil et d'éducation des Filles du roi[2].

Une abondance d'intérieurs muséalisés

Ainsi, bien souvent, devant un intérieur aux caractéristiques patrimoniales reconnues, la tendance est à la muséalisation, autant pour d'anciennes résidences privées (les deux maisons de sir George-Étienne Cartier, Montréal) que pour des espaces de vente (le Magasin général historique authentique 1928 de L'Anse-à-Beaufils, Percé; voir la figure 2) ou des espaces de production (l'ancienne centrale de la Northern Aluminium Company, Shawinigan).

FIGURE 2

Les comptoirs de vente du Magasin général historique authentique 1928

Source : Mélissa Mars (2015)

Cette muséalisation semble légitime, puisque la muséologie est une pratique qui porte au cœur de sa définition des enjeux de transmission et d'éducation par la conservation et la mise en scène d'artéfacts. Ainsi, elle permet de préserver la mémoire et une part de l'identité d'une communauté culturelle donnée[3].

Toutefois, la muséalisation conduit aussi à réduire l'espace à une seule perspective : celle d'avoir été. Entrent alors en scène une quête de l'attractivité[4], une course au temps, l'obsession d'un

Photo : Tyler McKay / Shutterstock.com

L'EXCÈS DANS LA MISE EN SCÈNE DE CES ÉCRINS ATMOSPHÉRIQUES TRANSFORME LE VISITEUR EN UN ACTEUR PASSIF, VENANT AINSI ALTÉRER LA MISE EN VALEUR DU LIEU ET PAR LÀ MÊME SA CONSERVATION.

maintien *en l'état*, la traque de la trace associée à la dégradation. D'ailleurs, les intérieurs ne bénéficient pas du même rapport à la trace que les extérieurs : dans les représentations collectives et les pratiques de conservation en usage, la trace présente dans les espaces intérieurs est en effet bien plus souvent synonyme de dégradation que de patine. Par peur d'une détérioration matérielle inévitable ou en raison d'un rapport nostalgique frisant parfois dangereusement le folklore ou le pastiche, les intérieurs sont pensés comme des écrins temporels scénographiés et pouvant être visités pour des fins éducatives. Martin Bressani, professeur d'architecture et directeur adjoint de l'École d'architecture de l'Université McGill, et Marc Grignon, professeur d'histoire de l'art au Département d'histoire de l'Université Laval, soulignent que « l'attrait du patrimoine est fondé sur la fascination du passé, et cet attrait tient moins au passé en lui-même qu'à sa mise en scène au présent[5] ». Dans le but de répondre aux attentes des visiteurs devenus consommateurs d'atmosphères à la constante recherche de l'inédit ou de l'inusité, certains espaces jouent trop souvent de leur statut. L'excès dans la mise en scène de ces écrins atmosphériques transforme le visiteur en un acteur passif, venant ainsi altérer la mise en valeur du lieu et par là même sa conservation. Cantonné à n'être que le spectateur d'un espace évocateur du passé, l'individu ne peut développer qu'un rapport superficiel et temporaire avec celui-ci[6]. Or, la mise en valeur du patrimoine prend essence et cohérence dans un rapport de proximité[7] entretenu et alimenté quotidiennement par des individus qui définissent et reconnaissent en celui-ci des valeurs, et développent un attachement en conséquence. Un intérieur patrimonial ne peut ainsi être défini comme tel que s'il est vécu, compris et intégré dans un processus de reconnaissance et donc d'appropriation. Dans un processus de **réhabilitation*,** penser de nouveaux usages qui permettent et favorisent cette appropriation de ces lieux semble donc plus que pertinent.

Un changement nécessaire

Économiquement caduque, la muséalisation ne semble plus une méthode de conservation viable pour les intérieurs des bâtiments patrimoniaux. Reposant souvent sur le bénévolat, les organismes et institutions muséales responsables de ces espaces ne parviennent pas tous à couvrir les coûts d'entretien générés par ces bâtiments et la programmation rendue nécessaire par leur mise en musée. Face à un tel constat, comment développer une tout autre perspective de conservation ? Désormais, les intérieurs patrimoniaux ne doivent plus être pensés seulement comme des espaces « à visiter », mais aussi comme des espaces « à vivre ». Un juste milieu entre mise en scène et mise en valeur doit être visé, afin de leur offrir le potentiel de renouvellement et d'ancrage identitaire dont ils ont besoin. Un équilibre certes complexe, mais possible, comme en témoignent les lieux suivant : le centre hospitalier Bridgepoint Active Healthcare, implanté dans l'ancienne prison Don de 1859 (Toronto); la bibliothèque Monique-Corriveau (voir figure 3), établie dans l'église Saint-Denys-du-Plateau entièrement réaménagée (Québec); ou le Crew Collective & Café (voir figure 4), qui a pris possession du hall bancaire de l'ancien siège social de la Banque Royale du Canada dans le Vieux-Montréal. Ces trois exemples témoignent de nouvelles **programmations*** qui mettent en évidence les caractéristiques du lieu et sa fonction originelle tout en affirmant clairement l'usage contemporain implanté. La valeur d'usage fait ici mot d'ordre.

***RÉHABILITATION**
Pratique de conservation visant à donner un usage contemporain différent de l'usage d'origine d'un bien patrimonial sans en altérer la valeur et les éléments caractéristiques.

***PROGRAMMATION**
Étude architecturale aboutissant à la proposition d'un nouvel usage d'un lieu et énumérant les objectifs, les contraintes et les exigences à la fois qualitatives (fonctionnalité), quantitatives (surface), techniques et environnementales. Elle se compose de différentes étapes et repose sur des études de faisabilité et sur l'analyse de l'existant, des besoins recensés et du budget disponible.

Ainsi, certains intérieurs assument pleinement la nouvelle vocation qui leur est dessinée, délaissant l'entre-deux ambigu de l'usage polyvalent aux finalités événementielles temporaires.

FIGURE 3

Vue de l'intérieur de la bibliothèque Monique-Corriveau

Source : Groleau, S. (2014). Bibliothèque Monique-Corriveau [photographie]. Repéré à http://www.architectureduquebec.com/blogue/bibliotheque-monique-corriveau

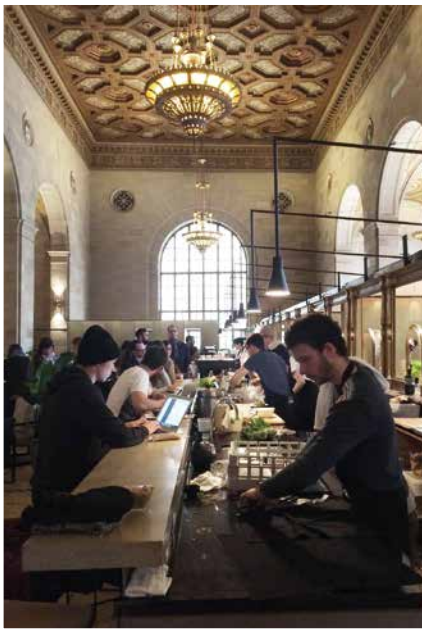


FIGURE 4

Vue de l'intérieur du Crew Collective & Café

Source : Mélissa Mars (2016)

D'AUTRES APPROCHES PEUVENT DONC RIPOSTER AU FAÇADISME ANESTHÉSIQUE ET À LA MUSÉALISATION NOSTALGIQUE POUR ASSURER LA CONSERVATION DES INTÉRIEURS PATRIMONIAUX.

Des designers d'intérieur sensibilisés

Ces divers exemples illustrent la capacité d'adaptation des intérieurs patrimoniaux. Cependant, le traitement de ces espaces nécessite la collaboration d'acteurs aux expertises et aux regards divergents. Au croisement des disciplines et des échelles, les intérieurs mêlent en effet autant sociologie et psychologie qu'architecture, art, artisanat, design industriel et tout métier dérivé de la matière et de sa mise en œuvre comme l'ébénisterie, la métallurgie ou encore la sérigraphie. Ainsi, briser les frontières encore trop marquées entre ces disciplines connexes et pourtant complémentaires devient absolument nécessaire. Voici, parmi d'autres, deux couples disciplinaires conflictuels qui, bien souvent, se concurrencent dans les étapes d'un processus de conservation : la réhabilitation et l'**interprétation***; et l'architecture et le design d'intérieur.

*** INTERPRÉTATION**
Pratique visant à donner des clés de lecture au grand public afin d'accroître la compréhension d'un site culturel patrimonial. Cette pratique regroupe des moyens aussi divers que complémentaires, comme des panneaux informatifs ou des activités événementielles telles que des festivals ou des visites guidées[8].

En effet, trop souvent, l'interprétation de l'histoire du lieu est réalisée une fois l'intervention architecturale terminée, se limitant à des panneaux informatifs afin de ramener à la mémoire du visiteur l'existence d'une fonction passée et de ses traces altérées. La compréhension tout comme l'expérience d'un patrimoine commun sont ainsi limitées. Quant aux designers d'intérieur, leur faible présence dans le domaine de la conservation patrimoniale ne fait que souligner leurs rapports ambigus avec l'architecture. Malgré des préoccupations communes, les silos demeurent.

Pourtant, la collaboration de ces deux couples disciplinaires serait des plus pertinentes, et ce, dès les premières esquisses du projet de réhabilitation (voir figure 5). Pensée conjointement avec une interprétation qui vise la communication informative et vulgarisée du lieu et de son histoire, la réhabilitation gagnerait en cohérence et en richesse dans sa définition matérielle et fonctionnelle. Prenant étroitement appui sur l'existant, ses valeurs patrimoniales et ses **éléments caractéristiques***, la nouvelle intervention architecturale pourrait par elle-même porter l'histoire du lieu et, par conséquent, favoriser la lecture de celle-ci ainsi que sa compréhension et sa reconnaissance.

*** ÉLÉMENTS CARACTÉRISTIQUES**
Diverses composantes physiques dans lesquelles s'incarnent les valeurs patrimoniales d'un lieu (détails architecturaux, configuration spatiale, matériaux, formes, exécution, traitement de la lumière).

FIGURE 5
Réhabilitation et interprétation
Source : Mélissa Mars (2015)

Photo : ckchiu / Shutterstock.com

Ainsi repensé, le processus d'interprétation serait désormais vécu non plus à travers la lecture de panneaux informatifs, mais par l'expérimentation spatiale du lieu d'implantation et du nouvel usage. Apparaît alors un vaste champ aux limites et aux modalités encore non définies, sur lequel celui-ci aurait raison de prendre ancrage : maîtrisant les outils du domaine de la conservation, celui-ci peut en effet, grâce à son regard et à son échelle d'intervention spatiale, amener des clés de lecture complémentaires et une méthodologie originale. Sa présence peut se justifier autant en amont qu'en aval du projet de réhabilitation, puisqu'il a l'expertise pour agir dans l'analyse d'un existant, dans l'énumération des composantes patrimoniales, dans la conception d'une programmation viable ancrée dans les besoins préalablement recensés, ou encore dans la matérialisation du nouvel usage.

D'autres approches peuvent donc riposter au façadisme anesthésique et à la muséalisation nostalgique pour assurer la conservation des intérieurs patrimoniaux. Elles sont même en certains cas à privilégier, puisqu'elles assurent un usage continu du lieu, ancré dans le présent et pensé au profit d'une conservation économiquement viable. Pour ce faire, dès les prémices du projet, réhabilitation et interprétation doivent être mêlées, afin de permettre une définition matérielle et fonctionnelle du nouvel usage qui saura prendre essence et cohérence dans l'existant sans toutefois s'y restreindre. Le potentiel est donc présent et les perspectives, multiples, afin que les intérieurs patrimoniaux puissent continuer à vivre et à être vécus. ◎

RÉFÉRENCES

[1] Lloyd, J. (2008). Interior preservation: In or out? *Georgetown Law Historic Preservation Papers Series* (article 31). Repéré à http://scholarship.law.georgetown.edu/hpps_papers/31

[2] Maison Saint-Gabriel. (2016). *Notre histoire*. Repéré à http://www.maisonsaint-gabriel.qc.ca/fr/musee/notre-histoire.php

[3] Bachelard, C. (1994). *The Poetics of Space*. Boston, Mass. : Beacon Press.

Choay, F. (1999) *L'allégorie du patrimoine*. Paris, France : Seuil.

[4] Fitch, J. M. (1982). *Historic Preservation: Curatorial Management of the Built World*. New York, N. Y. : McGraw-Hill.

[5] Bressani, M. et Grignon, M. (2011). Le patrimoine et les plaisirs de la fiction. *Journal of the Society for the Study of Architecture in Canada / Journal de la Société pour l'étude de l'architecture au Canada, 36*(1), p. 77.

[6] Choay, *op. cit.*

[7] Commission des biens culturels. (2004). *La gestion par les valeurs : exploration d'un modèle*. Québec, Qc : Les Publications du Québec.

[8] ICOMOS. (2008). *Charte ICOMOS pour l'interprétation et la présentation des sites patrimoniaux*. Québec, Qc : Icomos. Repéré à http://www.icomos.org/charters/interpretation_e.pdf

FICSUM

EN 2015 - 2016, LE FICSUM A OFFERT PLUS DE **50 000 $** EN BOURSES AUX ÉTUDIANTS DES CYCLES SUPÉRIEURS !

LES DEMANDES SONT ACCEPTÉES TOUT AU LONG DE L'ANNÉE.

FICSUM.COM

FICSUM
FONDS D'INVESTISSEMENT
DES CYCLES SUPÉRIEURS
DE L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

PAVILLON MARGUERITE-D'YOUVILLE
2375, CHEMIN DE LA CÔTE-SAINTE-CATHERINE, BUREAU 1125-7
MONTRÉAL (QUÉBEC) H3T 1A8

LE FICSUM, AU SERVICE DES ÉTUDIANTS DES CYCLES SUPÉRIEURS

DIRE

LA REVUE PAR ET POUR LES ÉTUDIANTS

PUBLIEZ DANS LA REVUE *DIRE* ET REMPORTEZ **JUSQU'À 1750 $**.

SOUTIEN FINANCIER

AVEZ-VOUS BESOIN D'ARGENT ? OBTENEZ **JUSQU'À 600 $** !

MRE

MOIS DE LA RECHERCHE ÉTUDIANTE

PRÉSENTEZ VOS DERNIERS RÉSULTATS DE RECHERCHE ET RECEVEZ **JUSQU'À 1200 $**.

NOUVELLES

JOIGNEZ LA CONVERSATION

FICSUM.COM

FICSUM

FONDS D'INVESTISSEMENT
DES CYCLES SUPÉRIEURS
DE L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

PAVILLON MARGUERITE-D'YOUVILLE
2375, CHEMIN DE LA CÔTE-SAINTE-CATHERINE, BUREAU 1125-7
MONTRÉAL (QUÉBEC) H3T 1A8