Automne 2015 Vol. 24, nº 3

DIRE

LA REVUE DES CYCLES SUPÉRIEURS
DE L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

SPORT

Le brassard
de la performance

TECHNOLOGIE

Toucher le Soleil
à mains nues

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 **OFFERT 250 $** ET M'A PERMIS DE PUBLIER MON PREMIER ARTICLE DE VULGARISATION DANS *DIRE* ! »

— ÉTUDIANTE AUX CYCLES SUPÉRIEURS EN ANTHROPOLOGIE

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 2015 vol. 24, nº 3

Directrice générale
Valérie Gauthier

Rédactrice en chef
Marie-Paule Primeau

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

Réviseure linguistique
Martine Senécal

Collaborateurs
Julie Augustin, Jean-Sébastien Boisvert, Raphaëlle Corbeil, Valérie Gamache, Caroline Kilsdonk, François Lalonde, Guillaume Lessard

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
Présidente : Maud Laporte-Roy
Trésorière : Marilou Bernard
Secrétaire : Alex Ferraz
Administratrice : Blandine Parchemal
Administrateur : Jean Lagacé
Administrateur : Maxime Pelletier
Administrateur : Nicolas Bérubé (FAÉCUM)
Administratrice : Frédérique-Emmanuelle Lessard (FAÉCUM)

ISSN 1192-9340
Dépôt légal 3e trimestre 2015
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada
Envoi de publication canadienne nº 40013185
Dire publie trois numéros par an

Tirage
3 600 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 DE LA DIRECTRICE GÉNÉRALE DU FICSUM

Ça bouge au FICSUM! Saviez-vous que nous recevons M. Pierre Chastenay dans le cadre de l'événement *Dire* de la rentrée? Vous êtes cordialement invités à venir écouter sa conférence le mercredi 14 octobre, à 17 h 30. Des petites bouchées seront servies et une consommation sera offerte gratuitement aux étudiants des cycles supérieurs.

Prenez note qu'une assemblée générale s'adressant aux associations étudiantes aura lieu le mercredi 21 octobre 2015 à 10 h au pavillon Claire-McNicoll, salle Z-310. Vous serez invités à voter sur les propositions soumises pour une éventuelle collaboration entre le FICSUM et la FAÉCUM. Vous recevrez un courriel vers la mi-septembre avec les différents scénarios possibles. Soyez des nôtres!

N'oubliez pas que le FICSUM offre plus d'une soixantaine de bourses aux étudiants des cycles supérieurs. Remplissez votre demande! Un soutien financier pourrait notamment vous permettre d'assister à des conférences en couvrant vos frais de transport, d'hébergement et de repas. Visitez le www.ficsum.com.

Bonne rentrée!
Valérie Gauthier, directrice générale

MOT DE LA RÉDACTRICE EN CHEF

Déjà septembre! À nouveau, l'équipe de *Dire* a conçu pour vous un numéro d'automne dont les articles proviennent de différents domaines d'étude : bioéthique, histoire, kinésiologie, sociologie, physique et biologie.

Vous l'avez peut-être remarqué, le papier de la revue est différent. Les numéros seront plus agréables à feuilleter! Prenez plaisir, un double plaisir, à manipuler la revue aisément tout en découvrant des sujets aux horizons différents des vôtres.

Souhaitez-vous aussi nous faire parvenir un article? Le FICSUM offrira le 5 novembre prochain un atelier de vulgarisation scientifique. Cette formation, donnée par Alexandre Guertin-Pasquier, vise à initier les futurs auteurs de *Dire* aux grands principes de la vulgarisation scientifique. Ne manquez pas cette occasion d'apprendre tous les trucs et astuces du métier de vulgarisateur!

Surveillez notre page Facebook afin d'en connaître tous les détails et pour découvrir le lauréat du meilleur article de ce numéro.

Sachez que notre prochaine date de tombée est le **6 janvier 2016**. Visitez le www.ficsum.com/dire pour consulter nos normes de publication et soumettre votre texte.

Bonne rentrée à toutes et à tous!
Marie-Paule Primeau, rédactrice en chef

SOMMAIRE

Erratum
Dans le numéro d'été 2015, les noms de deux auteurs ont été inversés par erreur dans le sommaire. David Allard est l'auteur de l'article *Une nouvelle arme contre le cancer : l'immunothérapie* et Michaël Sabeh a écrit *La révolution du séquençage de prochaine génération*. Toutes nos excuses aux auteurs.

BIOLOGIE

L'assourdissant été : les insectes et le changement climatique / **8**

JULIE AUGUSTIN
Programme de doctorat en sciences biologiques

SOCIÉTÉ

Roms en France : les facteurs d'une exclusion / **14**

RAPHAËLLE CORBEIL
Programme de maîtrise en sociologie

SPORT

Le brassard de la performance / **20**

FRANÇOIS LALONDE
Programme de doctorat en kinésiologie

HISTOIRE

Interpréter
autrement le passé :
la *Collectio Avellana* / **25**

VALÉRIE GAMACHE
Programme de doctorat en histoire

S'opposer aux
mythes américains
grâce au hip-hop / **32**

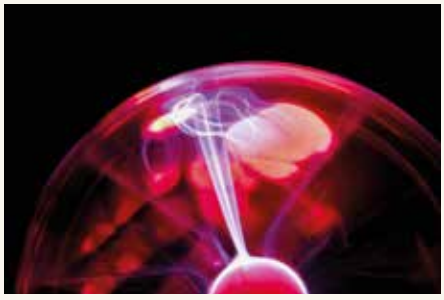
GUILLAUME LESSARD
Programme de maîtrise en histoire

SANTÉ

Les chiens et nous :
l'alliance naturelle de deux
espèces sociales / **39**

CAROLINE KILSDONK
Programme de maîtrise en bioéthique

TECHNOLOGIE



Toucher le Soleil
à mains nues / **44**

JEAN-SÉBASTIEN BOISVERT
Programme de doctorat en physique

L'ASSOURDISSANT ÉTÉ : LES INSECTES ET LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

JULIE AUGUSTIN, julie-augustin@live.fr
Programme de doctorat en sciences biologiques

Les insectes représentent la vaste majorité des espèces animales connues sur la planète. Leur fonctionnement dépend majoritairement de la température de leur milieu. Les modèles climatiques prévoient d'ici la fin du siècle une augmentation des températures moyennes à la surface du globe de 1,5 à 2 °C. Ces changements thermiques sont manifestement dus aux activités anthropiques, notamment aux émissions de gaz à effet de serre. Si l'ampleur de ces variations peut sembler négligeable à l'échelle humaine (sauf lorsqu'il manque de neige à Noël), leurs incidences sur les autres espèces, sur les insectes en particulier, seront bien plus significatives. D'ici 2050, le changement climatique devrait être aussi important que les facteurs les plus sérieux actuellement quant au risque d'extinction des espèces : destruction d'habitats,

LES CONDITIONS CLIMATIQUES FUTURES DEVRAIENT FAVORISER LES INSECTES VECTEURS ET DONC FACILITER LA PROPAGATION DE MALADIES AUSSI BIEN ANIMALES QUE VÉGÉTALES.

prolifération d'espèces invasives, pollution et maladies. En moyenne, une augmentation de 1 °C sur l'année force les organismes à se déplacer de 100 km vers le nord ou de 100 m en altitude pour retrouver les conditions climatiques originelles. La plupart des insectes vivent sur une aire très réduite et ont des capacités de déplacement limitées : ils sont incapables de fuir des conditions néfastes à une vitesse suffisante.

Chaque jour, la pression qu'exerce l'activité humaine sur l'environnement augmente. Outre la pollution directe et les destructions d'habitats, elle provoque des dérèglements climatiques dont les effets commencent à peine à se faire sentir. Les conditions climatiques futures devraient favoriser les insectes vecteurs et donc faciliter la propagation de maladies aussi bien animales que végétales. Pour leur part, les insectes ravageurs devraient être partiellement libérés de la pression de leurs ennemis naturels (prédateurs ou parasitoïdes), causant des dommages d'autant plus importants aux plantes cultivées. En outre, la biodiversité devrait encore souffrir : les organismes dits « endémiques » nécessitant des conditions environnementales très particulières risquent l'extinction pure et simple. Les conséquences des changements climatiques pèsent déjà lourd sur le plan économique, notamment dans les domaines de la santé et de l'agriculture, et ce constat ne devrait pas s'améliorer. Des modèles de prédiction sont actuellement mis en place pour tenter d'évaluer quelles espèces sont les plus à risque de disparaître ou de proliférer, et des solutions visant à réguler la quantité d'insectes disproportionnellement favorisés par le changement climatique doivent être étudiées dès maintenant. Ces efforts seront cependant négligeables si rien n'est fait pour limiter les impacts de l'action humaine sur le climat.

Les insectes et la température

Les insectes représentent de 70 à 80 %[1] des espèces animales connues. Présents dans pratiquement tous les milieux, ils sont souvent intimement liés à d'autres espèces, aux êtres humains entre autres. Ils représentent une biodiversité considérable et fournissent des services écosystémiques indispensables tels que la pollinisation (sans insectes, ni fruits, ni café, ni chocolat !) et la décomposition de la matière organique. Néanmoins, ils sont aussi vecteurs de maladies comme la malaria et sont particulièrement présents dans le milieu agricole, donc en lien direct avec notre alimentation. Les insectes sont des organismes poïkilothermes : leur activité physiologique est directement liée à la température extérieure. En cas de variation thermique, leurs cycles, fonctionnements et comportements seront modifiés. Une température élevée permet une croissance et un déplacement plus rapides, mais signifie aussi une vie plus courte. Par exemple, les **nymphes*** du puceron russe du blé mettent 24 jours à se développer à 10 °C, contre 9 jours à 27 °C. Quant aux pucerons adultes, ils vivront en moyenne 51 jours et 32 jours, respectivement, à 10 °C et à 27 °C[2]. Des températures trop hautes ou trop basses deviennent donc délétères; des effets comme une mauvaise détection des indices chimiques, l'altération de l'apprentissage[3], l'acceptation d'hôtes de moins bonne qualité[4], et même dans les cas extrêmes le coma et la mort[5] ont été observés. Plus la variation thermique sera grande et longue par rapport aux normales, plus ses impacts seront importants. De courtes expositions à des températures extrêmes peuvent aussi avoir des conséquences significatives sur la **valeur sélective***

***NYMPHE**
Stade de développement entre la larve et l'adulte.

***VALEUR SÉLECTIVE**
Capacité d'un individu à transmettre ses gènes à la génération suivante (capacité de survie de l'individu × sa capacité reproductive).

***COLLEMBOLE**
Petit crustacé.

***GÉNÉRALISTE**
Se dit d'une espèce pouvant se développer dans une large gamme de conditions environnementales et s'alimenter de différentes sources nutritives.

des individus. Par exemple, des femelles **collemboles*** se reproduisent préférentiellement avec des mâles qui n'ont pas été exposés à des chaleurs intenses[6]. Les insectes sont cependant tellement nombreux et ont des modes de fonctionnement et d'adaptation si variés qu'il est difficile d'établir des généralités quant à leurs réactions aux changements environnementaux. Les espèces **généralistes*** (par exemple, une coccinelle, qui mange indifféremment toutes les espèces de pucerons) devraient toutefois être moins affectées que les spécialistes[7], ces dernières évoluant dans une gamme de conditions environnementales plus restreintes et étant inféodées à un hôte particulier (par exemple, le papillon *Junonia cœnia*, qui ne pond ses œufs que sur du plantain).

En plus des modifications physiologiques individuelles, des changements à l'échelle des populations seront (et sont déjà) observés. Avec l'augmentation des températures moyennes, les périodes d'activité s'allongent : les conditions propices au développement des insectes surviennent plus tôt

D'autres variables climatiques telles que les précipitations, l'humidité et la saisonnalité vont aussi être modifiées au cours des années à venir, autant de facteurs à prendre en compte lors de l'épidémiologie de ces maladies.

dans l'année et persistent plus tard. De plus, les insectes ont une répartition géographique généralement limitée par les températures basses l'hiver[8] et plus hautes l'été : avec le réchauffement, ils peuvent non seulement demeurer dans leur aire initiale, mais en plus se propager vers le nord. Ce dernier comportement expliquerait certains cas d'invasion d'un territoire par des espèces non natives[9]. Ainsi, depuis 1993, 31 espèces de ravageurs du palmier ont été recensées sur la côte méditerranéenne, pour la plupart venant de zones subtropicales ou tropicales. Ces espèces dites invasives causent de gros problèmes écologiques et économiques, car il n'existe en général aucun organisme capable de réguler

LES CONSÉQUENCES DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES PÈSENT DÉJÀ LOURD SUR LE PLAN ÉCONOMIQUE, NOTAMMENT DANS LES DOMAINES DE LA SANTÉ ET DE L'AGRICULTURE, ET CE CONSTAT NE DEVRAIT PAS S'AMÉLIORER.

leur population sur ce nouveau territoire. Elles peuvent alors dévaster les communautés natives, sans défense contre elles (par exemple, l'acarien *Varroa destructor*, originaire d'Asie, cause très peu de dommages à l'abeille asiatique, mais ravage les colonies d'abeilles occidentales).

Des insectes et des hommes

Le changement climatique modifiera donc les écosystèmes, en favorisant les espèces qui acceptent des conditions environnementales plus larges. L'ennui pour l'humain est que ces organismes plus tolérants posent déjà des problèmes économiques majeurs, notamment en santé et en agriculture. Ainsi, de nombreux insectes piqueurs-suceurs (comme les moustiques et les pucerons) sont des vecteurs de maladies : ils tolèrent la présence d'un virus ou d'une bactérie dans leur organisme et le déplacent d'un hôte à l'autre. Plusieurs épidémies comme celles de la malaria, de la fièvre jaune et de la peste sont dues à des agents pathogènes transportés par des insectes. De hautes températures favorisent la transmission de l'agent infectieux par certains vecteurs[10]. D'autres variables climatiques telles que les précipitations, l'humidité et la saisonnalité seront aussi modifiées au cours des années à venir, autant de facteurs à prendre en compte lors de l'épidémiologie de ces maladies. Ainsi, la maladie de Lyme est en progression au Canada parce que ses vecteurs, les tiques, sont transportés par des souris dont la répartition géographique s'élargit grâce aux nouvelles conditions environnementales. Avec l'augmentation des températures moyennes devrait s'observer un déplacement des populations vers le nord et en altitude, mais des facteurs comme la présence de prédateurs, les conditions hivernales, les pluies, la composition chimique du sol ou les espèces végétales présentes permettront le déplacement de certaines espèces uniquement. Dans le registre agricole, les problèmes d'aires de répartition et de périodes d'activité augmentées sont aussi observés : la punaise marbrée, qui cause d'importants dommages à de nombreuses cultures aux États-Unis depuis 2001, est présente depuis 2010 en Ontario, et son arrivée au Québec n'est qu'une question de temps.

D'autre part, les facteurs **trophiques*** sont d'importance capitale au sein des écosystèmes et doivent être pris en compte lors des études d'impact[11] : la plante, l'insecte ravageur et l'ennemi naturel de celui-ci sont affectés différemment par les variations environnementales et s'y adaptent plus ou moins bien. Les végétaux sont particulièrement sensibles, en plus de la température, à la **photopériode*,** à l'humidité relative, aux précipitations et au taux de CO_2 dans l'air. Ce dernier facteur favorise la photosynthèse, ce qui permet une meilleure croissance de la plante, malgré un changement du ratio de ses éléments nutritifs : la plante contient plus de carbone et moins d'azote. L'insecte herbivore qui se nourrit de cette plante doit s'adapter à cette diminution de valeur nutritive de même qu'aux dangers qui le guettent lui-même. Un taux de CO_2 trop élevé (obtenu uniquement en laboratoire) constitue un risque de mort. Qu'il soit un prédateur ou un parasite, l'ennemi naturel doit lui aussi s'adapter aux changements subis par l'insecte herbivore — à cause d'un régime végétal pauvre, les herbivores auront vraisemblablement moins de descendants, ce qui signifie moins de proies pour le prédateur — et aux conditions du milieu.

Les niveaux trophiques supérieurs sont donc plus vulnérables : en plus de leur propre capacité d'adaptation au changement, ils dépendent de celle des niveaux inférieurs[12]. Ce phénomène est particulièrement problématique dans le cadre de la **lutte biologique*** et risque de diminuer

***TROPHIQUE**
Qui a trait à l'alimentation. (Globalement, le premier niveau trophique est constitué des plantes, le second des herbivores, et le troisième des carnivores ou parasites.)

***PHOTOPÉRIODE**
Rapport entre la durée du jour et de la nuit.

***LUTTE BIOLOGIQUE**
Utilisation en agriculture d'organismes vivants tels que les insectes et les bactéries pour réguler les insectes ravageurs, les agents de maladies ou les mauvaises herbes.

Les désordres climatiques sont majoritairement provoqués par les rejets des gaz à effet de serre dans l'atmosphère, dont 78 % sont des émissions de CO_2 qui résultent de la combustion des énergies fossiles et autres procédés industriels.

la capacité des insectes auxiliaires à réguler les populations de ravageurs. Il s'ensuivrait logiquement une augmentation des quantités de pesticides appliqués sur les cultures. Les insectes pollinisateurs, enfin, sont des acteurs essentiels de nombreuses cultures comme celles de la pomme, du café, des tomates et des amandes[13]. Sont constatées depuis quelques années une diminution majeure des populations d'abeilles sauvages ainsi qu'une disparition des colonies d'abeilles domestiques, ce qui pose problème pour la culture des plantes et constitue aussi un risque pour le maintien de la biodiversité. Les conditions climatiques, en particulier la température et les précipitations, jouent fortement sur l'activité des insectes butineurs. En cas de précipitations plus fréquentes, par exemple, il est à craindre que l'action de pollinisation des rares insectes encore présents ne diminue, entraînant des conséquences économiques certaines. Déjà, dans certaines régions de Chine où ces animaux ont complètement disparu, les producteurs doivent engager des ouvriers pour féconder leurs arbres fruitiers à la main.

Quelles perspectives pour l'avenir ?

Les conséquences économiques du changement climatique sont probablement l'argument le plus efficace pour pousser les institutions à modifier leurs pratiques. L'impact des insectes sur l'agriculture mondiale et les frais de santé liés à la prévention et au traitement des maladies seraient, à eux seuls, des raisons suffisantes d'amorcer le changement. Quant aux conséquences sur les écosystèmes et sur la perte de biodiversité, elles sont incalculables.

LES CONSÉQUENCES ÉCONOMIQUES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SONT PROBABLEMENT L'ARGUMENT LE PLUS EFFICACE POUR POUSSER LES INSTITUTIONS À MODIFIER LEURS PRATIQUES.

Les désordres climatiques sont majoritairement provoqués par les rejets des gaz à effet de serre dans l'atmosphère, dont 78 % sont des émissions de CO_2 qui résultent de la combustion des énergies fossiles et autres procédés industriels[14]. Le recours à des énergies renouvelables et la modification des processus industriels devraient être les premières mesures à mettre en place pour renverser la vapeur. Ces changements pourraient même mener à l'amélioration du niveau de vie des populations humaines — en particulier en matière de santé, de sécurité alimentaire, d'accès à l'énergie, et de développement durable et équitable — et à la préservation des écosystèmes, par le maintien de la biodiversité et la protection de l'environnement. Les connaissances et la technologie sont disponibles, il ne reste qu'à lancer le mouvement.

RÉFÉRENCES

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

[2] Girma, M., Wilde, G. et Reese, J. C. (1990). Influence of temperature and plant growth stage on development, reproduction, life span, and intrinsic rate of increase of the Russian wheat aphid (*Homoptera: Aphididae*). *Environmental Entomology, 19*(5), 1438-1442. doi : 10.1093/ee/19.5.1438

[3] Baaren, J. V., Boivin, G. et Outreman, Y. (2006). Deleterious effects of low temperature exposure on learning expression in a parasitoid. *International Journal of Comparative Psychology, 19*(3), 368-385.

[4] Traniello, J. F., Fujita, M. S. et Bowen, R. V. (1984). Ant foraging behavior: Ambient temperature influences prey selection. *Behavioral Ecology and Sociobiology, 15*(1), 65-68.

[5] Uvarov, B. P. (1931). Insects and climate. *Transactions of the Royal Entomological Society of London, 79*(1), 1-232.

[6] Zizzari, Z. V. et Ellers, J. (2011). Effects of exposure to short-term heat stress on male reproductive fitness in a soil arthropod. *Journal of Insect Physiology, 57*(3), 421-426.

[7] Bale, J. S., Masters, G. J., Hodkinson, I. D., Awmack, C., Bezemer, T. M., Brown, V. K., ... Whittaker, J. B. (2002). Herbivory in global climate change research: Direct effects of rising temperature on insect herbivores. *Global Change Biology, 8*(1), 1-16.

[8] Addo-Bediako, A., Chown, S. L. et Gaston, K. J. (2000). Thermal tolerance, climatic variability and latitude. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences, 267*(1445), 739-745.

[9] Roques, A., Rabitsch, W., Rasplus, J.-Y., Lopez-Vaamonde, C., Nentwig, W. et Kenis, M. (2009). Alien terrestrial invertebrates of Europe. Dans DAISIE, *Handbook of alien species in Europe* (p. 63-79). Dordrecht, Pays-Bas : Springer.

[10] Watts, D. M., Burke, D. S., Harrison, B. A., Whitmire, R. E. et Nisalak, A. (1987). Effect of temperature on the vector efficiency of *Aedes aegypti* for dengue 2 virus. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, 36*(1), 143-152.

[11] Aguilar-Fenollosa, E. et Jacas, J. A. (2014). Can we forecast the effects of climate change on entomophagous biological control agents? *Pest Management Science, 70*(6), 853-859.

[12] Hance, T., Van Baaren, J., Vernon, P. et Boivin, G. (2006). Impact of extreme temperatures on parasitoids in a climate change perspective. *Annual Review of Entomology, 52*(1), 107-126.

[13] McGregor, S. E. (1976). *Insect pollination of cultivated crop plants*. Washington, DC : Agricultural Research Service, US Department of Agriculture.

[14] Edenhofer, O., Pichs-Madruga, R., Sokona, Y., Minx, J. C., Farahani, E., Kadner, S., ... Zwickel, T. (2014). *Climate change 2014: Mitigation of climate change. The Working Group III contribution to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change.*

ROMS EN FRANCE : LES FACTEURS D'UNE EXCLUSION

Crédit photo : Lucas Roxo

RAPHAËLLE CORBEIL
Programme de maîtrise en sociologie

Les préjugés entourant la population rom alimentent régulièrement l'espace politico-médiatique français : délinquants, voleurs, mendiants agressifs et malpropres, les Roms arriveraient au pays par vagues massives chaque année pour profiter du système de sécurité sociale. Ces étiquettes qui collent à la peau des Roms servent souvent de justification aux politiques sévères. Retour sur la construction des stéréotypes sur les Roms et sur leurs relations avec les discriminations bien réelles que ceux-ci subissent.

LA PRÉSENCE DE COMMUNAUTÉS ROMS EN FRANCE SUSCITE DES DÉBATS VIRULENTS QUI ALIMENTENT RÉGULIÈREMENT LA SCÈNE POLITIQUE ET MÉDIATIQUE.

« Roms », « Tsiganes », « gitans », « manouches », des appellations multiples désignent ce peuple hétérogène encore largement méconnu. Aux origines incertaines, les premières familles tsiganes seraient arrivées en Europe orientale au XIVe siècle. Pendant des générations, leurs membres constituent une sous-classe de la société européenne, victimes de multiples violences qui culminent avec le projet d'extermination nazi. Les Roms sont aujourd'hui au nombre de 10 à 12 millions en Europe, composant la plus grande minorité du continent, mais aussi la plus rejetée et la plus marginalisée. S'ils sont Européens d'un point de vue juridique, ils vivent toutefois en marge de la société européenne, suscitant l'incompréhension et la méfiance des populations et des autorités locales[1]. Selon un sondage réalisé par la Commission européenne, 88 % des Européens n'ont aucun ami ni aucune relation rom, et considèrent qu'être Rom représente plutôt un inconvénient[2].

La présence de communautés roms en France suscite des débats virulents qui alimentent régulièrement la scène politique et médiatique. Il s'agit pour la plupart de Roumains et de Bulgares et, dans une moindre mesure, de migrants provenant des divers pays des Balkans. Ils sont majoritairement arrivés à la fin du XXe siècle à la faveur de la chute des régimes communistes — les Roms de Roumanie et de Bulgarie fuyant diverses persécutions et discriminations, ceux de l'ex-Yougoslavie évitant les guerres et les nettoyages ethniques. La communauté est aujourd'hui évaluée à 17 000 personnes (sur 65 millions de Français), un nombre assez limité et qui est resté stable au cours des dix dernières années.

Depuis la formation de l'Union européenne, la France a mis en place de multiples législations afin de réguler cette population. Une étude de terrain sur les Roms en région parisienne, menée par la sociologue Alexandra Nacu[3], ainsi que de nombreux rapports d'experts de divers organismes publics et d'organisations non gouvernementales soutiennent que ces mesures ont aggravé les conditions de vie des Roms, tout en nourrissant les préjugés à leur endroit. À ce sujet, des analyses issues de la sociologie de l'ethnicité et du racisme soulignent les relations de va-et-vient entre l'altérisation d'un groupe et l'exclusion sociale qui en découle. Un portrait des droits sociaux conférés aux Roms s'avère nécessaire pour saisir l'ampleur de cette exclusion.

Des droits sociaux limités

Suivant les principes de l'Union européenne, en France, tout étranger ayant la nationalité de l'un des pays membres est défini comme « ressortissant communautaire » et devrait bénéficier de l'égalité des droits en matière de protection sociale. Le chercheur Antoine Math souligne qu'au début des années 2000, des instructions officielles allaient en faveur de l'attribution de la couverture maladie universelle et du revenu minimum d'insertion à tout ressortissant communautaire, sans qu'il ait à présenter un titre de séjour. Cependant, l'entrée dans l'Union de huit pays d'Europe centrale et orientale, la Bulgarie et la Roumanie notamment, a entraîné un durcissement de ces conditions, afin d'éviter des migrations supposément motivées par l'attrait qu'exerce cette protection[4]. Dans ce contexte, l'objectif de l'État français était « d'éviter les migrations sanitaires et de repousser les "pouilleux de l'Est", à commencer par les Roms, figures désormais emblématiques du parasite[5] ». Des rapports du Groupe d'information et de soutien des immigrés démontrent en effet que certains droits sociaux auparavant accordés sans discrimination sont devenus conditionnels à l'obtention de titres de séjour, voire refusés d'emblée.

Sous un régime transitoire qui a pris fin le 1er janvier 2014, les Roms de Roumanie et de Bulgarie avaient, en principe, le droit de résider en France pendant trois mois. Au-delà de cette période, ils devaient se munir d'un titre de séjour et prouver qu'ils ne représentaient pas une « charge déraisonnable » pour le système social français. Cette notion assez large, comme le souligne la sociologue Alexandra Nacu, « rendait les Roms passibles d'une amende et de l'expulsion lors d'un contrôle policier[6] ». De plus, leur droit au travail était limité à des professions qui connaissent une pénurie de main-d'œuvre. En d'autres mots, l'accès au marché de l'emploi leur était pratiquement impossible, les rejetant dans la marginalité[7]. Ces restrictions ont été levées depuis, mais la faible scolarisation de ces Roms, le fait qu'ils aient été exclus du travail pendant des années et leurs conditions de vie continuent de constituer des obstacles majeurs à leur intégration au marché de l'emploi.

« ROMS » ET « GENS DU VOYAGE »
IL IMPORTE DE DISTINGUER LES ROMS DES GENS DU VOYAGE. LA PLUPART DE CES DERNIERS SONT DE NATIONALITÉ FRANÇAISE ET VIVENT DANS UN HABITAT MOBILE. UN RÈGLEMENT OBLIGE LES COMMUNES À METTRE À LEUR DISPOSITION DES AIRES D'ACCUEIL. LES ROMS FORMENT QUANT À EUX UN GROUPE « ETHNICISÉ », VOIRE « RACISÉ »; ILS NE SONT GÉNÉRALEMENT PLUS NOMADES PAR CHOIX ET N'ONT PAS TOUJOURS D'HABITAT MOBILE; IL S'AGIT PLUTÔT DE MIGRANTS EUROPÉENS À LA RECHERCHE DE MEILLEURES CONDITIONS DE VIE.

Crédit photo : Lucas Roxo

L'état de santé des personnes habitant ces bidonvilles s'avère préoccupant.

Par ailleurs, comme les Roms migrants ont quitté une situation de grande pauvreté dans leur pays d'origine, ils n'ont pas les moyens financiers de se loger. Les listes d'attente pour un logement social étant très longues, ils s'installent donc sur des terrains abandonnés en périphérie des grandes villes, sans autorisation légale. Leurs habitats de fortune se résument à des caravanes de seconde main ou à des cabanes en matériaux recyclés, perméables au froid et aux intempéries, sans eau courante, ni électricité, ni collecte des ordures. Les campements étant fréquemment démantelés par la police, les habitants doivent se déplacer de site en site, à la recherche d'un nouvel endroit pour repartir à zéro[8].

L'état de santé des personnes habitant ces bidonvilles s'avère préoccupant. Les familles sont nombreuses; les femmes enceintes et les nourrissons présentent des carences de toutes sortes. Les risques d'épidémies de rougeole et de tuberculose subsistent. Les Roms pouvant difficilement bénéficier de l'assurance maladie ou de l'aide médicale d'État, leur santé dépend de la générosité d'organisations non gouvernementales comme Médecins du monde. Mais même ce soutien, qui passe notamment par des campagnes de vaccination, risque d'être interrompu à tout moment en raison des déplacements forcés.

La scolarisation des enfants présente aussi des défis. Il va sans dire qu'une grande partie de cette communauté n'a jamais fréquenté l'école et que le taux d'analphabétisme y est élevé. Selon un rapport officiel du gouvernement, sur les 2000 enfants roms en âge d'être éduqués en France, un tiers seulement l'est, et de façon très instable. Cette population étant en situation illégale, les parents craignent souvent que l'inscription des enfants à l'école ne leur attire des ennuis.

Les Roms, au cœur des débats

En 2010, le gouvernement Sarkozy suscitait la controverse au sein de l'Union européenne en raison de sa campagne de répression de tous les campements irréguliers et de son programme « d'éloignement » des Roms de nationalité étrangère. Durant la campagne électorale de 2012, le candidat François Hollande semblait plus conciliant lorsque questionné

CES RESTRICTIONS ONT ÉTÉ LEVÉES DEPUIS, MAIS LA FAIBLE SCOLARISATION DE CES ROMS, LE FAIT QU'ILS AIENT ÉTÉ EXCLUS DU TRAVAIL PENDANT DES ANNÉES ET LEURS CONDITIONS DE VIE CONTINUENT DE CONSTITUER DES OBSTACLES MAJEURS À LEUR INTÉGRATION AU MARCHÉ DE L'EMPLOI.

à ce sujet par le collectif Romeurope : « On ne peut pas continuer à accepter que des familles soient chassées d'un endroit sans offrir de solution. Cela les conduit à s'installer ailleurs, dans des conditions qui ne sont pas meilleures[9]. » Malgré la publication d'une circulaire allant en ce sens, les évacuations de Roms n'ont pourtant pas cessé sous sa présidence. Pire, la police procède aujourd'hui à davantage d'évictions forcées qu'à l'époque du président Sarkozy : plus de 20 000 personnes auraient subi une expulsion en 2013 (certaines ont été évacuées plus d'une fois), comparativement à 10 469 en 2012, à 8 572 en 2011 et à 3 034 en 2010, d'après les recensements de la Ligue française des droits de l'homme et du European Roma Rights Centre[10]. Les évacuations continuent jusqu'à ce jour, avec une moyenne d'environ trois lieux de vie par semaine, jetant de nombreuses familles à la rue[11].

La situation a connu un point de basculement en septembre 2013 lorsque le premier ministre Manuel Valls, alors à la tête du ministère de l'Intérieur, a déclaré sur les ondes de France Inter que les Roms avaient une culture fondamentalement « en confrontation » avec les populations locales et qu'ils auraient donc « vocation à retourner » chez eux. « Depuis que je suis ministre, j'ai décidé le démantèlement de ces véritables bidonvilles, qui constituent un danger pour les populations d'origine rom, mais aussi évidemment pour les habitants des quartiers populaires[12] », avait-il lancé. Cette position avait provoqué l'indignation des milieux associatifs. « Ces propos sont d'une extrême gravité. Ils insinuent que des modes et lieux de vie seraient déterminés par une origine ethnique[13] », a dénoncé le mouvement antiraciste européen EGAM dans un communiqué.

Il faut dire qu'en France, les dernières années ont été le théâtre de nombreuses prises de position publiques au sujet des Roms, atteignant des points culminants en période d'élections municipales. Peu avant la sortie de Manuel Valls, Nathalie Kosciusko-Morizet, la candidate UMP à la mairie de Paris, avait déclenché un tollé en déclarant que « *les Roms harcèlent les Parisiens*[14] ». Quelques mois plus tard, c'était au tour du maire de Roquebrune-sur-Argens (Var), Luc Jousse, de faire les manchettes. Lors d'une réunion de quartier, enregistrée à son insu, il dénonçait des vols et des départs d'incendie qu'il attribuait aux Roms : « ils se sont mis à eux-mêmes le feu dans leurs propres caravanes ! Un gag ! Ce qui est presque dommage, c'est qu'on ait appelé trop tôt les secours ![15] », avait-il lancé. Sans oublier les propos du maire de Cholet, Gilles Bourdouleix, qui avait estimé que « *Hitler n'en [avait] peut-être pas tué assez*[16*] ».

Plusieurs volumes seraient nécessaires pour répertorier toutes les déclarations et représentations des Roms empreintes de stéréotypes, quand elles ne sont pas carrément racistes, dans l'espace public. Le sociologue Jean-Pierre Liégeois soutient que « [le Tsigane] n'est pas défini tel qu'il est, mais tel qu'il est nécessaire qu'il soit pour des nécessités d'ordre sociopolitique[17] ». Son analyse sociohistorique démontre que les représentations actuelles des Roms puisent dans un répertoire de stéréotypes anciens qui se sont transmis au fil des siècles. Les images erronées sur les Roms « se sont d'autant plus facilement développées qu'il n'y a pas de repère » pour les situer « et comme nul n'était là pour contredire, le stéréotype s'est installé[18] ». La fin des régimes communistes et la création de l'Union européenne ont amené d'importants changements géopolitiques, et la minorité rom s'est retrouvée au cœur d'enjeux politiques. Depuis les années 2000, les médias ont tendance à faire état de « problèmes » quand il s'agit des Roms, ce « que le public analyse de façon négative (conflits interethniques, violences, migrations) [et qui] charge le terme Rom de connotations négatives[19] ». Cet ensemble de représentations permet à plusieurs de conclure que les Roms demeurent les seuls responsables de leur situation.

La sociologie de l'ethnicité et du racisme soutient que les représentations stéréotypées participent à la construction

LA SOCIOLOGIE DE L'ETHNICITÉ ET DU RACISME SOUTIENT QUE LES REPRÉSENTATIONS STÉRÉOTYPÉES PARTICIPENT À LA CONSTRUCTION D'UN AUTRE IMAGINAIRE ET QUE CETTE DIMENSION SYMBOLIQUE ENGENDRE DES RÉPERCUSSIONS SOCIALES CONCRÈTES.

d'un Autre imaginaire et que cette dimension symbolique engendre des répercussions sociales concrètes. En d'autres mots, « de l'image à l'acte de discrimination, il n'y a qu'un pas vite franchi[20] ». Une des définitions du racisme les plus citées en sociologie souligne le lien entre représentations et pratiques.

> [Le racisme] s'inscrit dans des pratiques (des formes de violence, de mépris, d'intolérance, d'humiliation, d'exploitation), dans des discours et des représentations qui sont autant d'élaborations intellectuelles du fantasme de prophylaxie ou de ségrégation (nécessité de purifier le corps social, de préserver l'identité du « soi », du « nous », de toute promiscuité, de tout métissage, de tout envahissement), et qui s'articulent autour des stigmates de l'altérité (nom, couleur de peau, pratiques religieuses)[21].

Ainsi, la sociologie du racisme permet une plus grande compréhension de la problématique. Les préjugés ont la vie longue, et encore aujourd'hui des discours officiels supposent l'existence de modes de vie culturels, voire ethniques, incompatibles avec ceux de la nation française, ce qui justifie ensuite des politiques d'expulsion systématique. Les Roms étant « altérisés », on les maintient à l'extérieur de la citoyenneté française.

L'analyse qui précède mène au constat que non seulement les Roms ne profitent pas des droits sociaux français, mais ils en sont exclus. En outre, les rapports du collectif Romeurope soulignent que les politiques d'expulsion et de démantèlement ont eu pour effet de renforcer la précarité des Roms, de briser leurs parcours de scolarisation et leurs parcours de soins, tout en éloignant de plus en plus ces personnes des organismes communautaires qui bricolent, avec les moyens du bord, des façons d'alléger leur misère. Cette conjoncture permet aux préjugés de perdurer : chassés de toute part, les Roms sont condamnés à mendier, à rester sous-scolarisés, à errer perpétuellement, en vivant dans des conditions déplorables.

Faire partir les Roms

Pour l'observateur et sociologue Éric Fassin, la situation actuelle des Roms en France découle en bonne partie de la politique dirigée contre eux.

> Par exemple, lorsqu'on refuse que les enfants s'inscrivent à l'école, il est évident que cela ne facilite pas l'insertion. Lorsqu'ils sont inscrits à l'école, mais qu'on les expulse tous les six mois de leur campement pour les renvoyer 10 km plus loin, ça désorganise encore plus la scolarité de ces enfants, explique-t-il en entrevue téléphonique[22].

Il avance même que la volonté du gouvernement est de « rendre la vie des Roms invivable », afin de les faire partir. « Comme la plupart ont la nationalité européenne, on ne peut les expulser du pays comme on le fait avec les Africains par exemple. Alors on les prive de tous leurs droits, afin qu'ils partent d'eux-mêmes », explique-t-il.

Le sociologue fait remarquer que la première mesure pour améliorer les conditions de vie des Roms serait de les traiter comme tout le monde — en ramassant les ordures dans leurs campements, en laissant leurs enfants s'inscrire à l'école, en leur permettant de s'inscrire sur les listes électorales, notamment. « L'enjeu n'est pas leur intégration, l'enjeu est de les traiter normalement », conclut-il.

Crédit photo : Lucas Roxo

RÉFÉRENCES

[1] Duranceau-Lapointe, É. (2014). *L'antitsiganisme : analyse sociopolitique de la catégorie « tsigane » en Allemagne 1300-1945* (Mémoire de maîtrise). Université du Québec à Montréal.

[2] *Eurobaromètre spécial 263.* (2007). Dans Duranceau-Lapointe, *op. cit.*

[3] Nacu, A. (2010). Les Roms migrants en région parisienne : les dispositifs d'une marginalisation. *Revue européenne des migrations internationales, 26*(1), 141-160.

[4] Math, A. (2009). Droit à la santé des ressortissants communautaires vivant en France : les difficultés d'accès à la protection maladie et aux soins. *Hommes et migrations*, 1282, 122-135.

[5] *Ibid.*, p. 127.

[6] Nacu, *op. cit.*, p. 145.

[7] *Ibid.*, p.145.

[8] Amnesty International (2012). Chassés de toutes parts : les expulsions forcées de Roms en Île-de-France (Rapport EUR 21/02/2012 French). Repéré à http://www.amnesty.fr/Documents/Chasses-de-toutes-parts-les-expulsions-de-Roms-en-Ile-de-France

[9] Collectif National Droits de l'Homme Romeurope. (2012, 29 juin). Romeurope demande au Premier Ministre de rompre avec le passé. Repéré à http://www.romeurope.org/IMG/pdf/Communique_de_presse_CNDH_Romeurope_juin_2012.pdf

[10] Ligue des droits de l'Homme (LDH) et European Roma Rights Center (ERRC). (2014, 5 janvier). Recensement des évacuations forcées de lieux de vie occupés par des Roms étrangers en France. Repéré à [URL] http://www.ldh-france.org/IMG/pdf/evacuations_forcees_2013.pdf

[11] Ligue des droits de l'Homme (LDH) et European Roma Rights Center (ERRC). (2015, 3 avril). Violent, injuste, illégal et honteux : la France a expulsé près de trois lieux de vie de Roms par semaine en 2014. Repéré à http://www.ldh-france.org/violent-injuste-illegal-honteux-france-expulse-pres-trois-lieux-vie-roms-semaine-en-2014/

[12] Cohen, P. (journaliste). (2013). La question Rom dans le débat politique [émission de radio]. Dans *Le 7/9*, Paris, France : France Inter. Repéré à http://www.franceinter.fr/emission-le-79-la-question-rom-dans-le-debat-politique

[13] Cité dans S. G. (2013, 24 septembre). Roms : un guide contre les idées reçues à envoyer à Manuel Valls. *L'Humanité*. Repéré à http://www.humanite.fr/roms-un-guide-contre-les-idees-recues-envoyer-manuel-valls

[14] Parienté, J. et Soullier, L. (2013, 24 septembre). Roms : surenchère verbale et idées reçues avant les municipales. *Le Monde*. Repéré à http://www.lemonde.fr/politique/article/2013/09/24/roms-surenchere-verbale-et-idees-recues_3483799_823448.html

[15] Un maire UMP du Var aurait aimé voirbrûler un camp de Roms. (2013, 4 décembre). *Le Monde*. Repéré à http://www.lemonde.fr/politique/article/2013/12/04/un-maire-ump-aimerait-voir-bruler-les-roms_3525354_823448.html#1iAGCGgB2EJEiyT8.99

[16] Un député UDI à propos des gens du voyage : « Hitler n'en a peut-être pas tué assez ». (2013, 22 juillet). *Le Monde*. Repéré à http://www.lemonde.fr/politique/article/2013/07/22/m-bourdouleix-a-propos-des-gens-du-voyage-hitler-n-en-a-peut-etre-pas-tue assez_3451117_823448.html#iBqXOfgOV8C8wHMI.99

[17] Liégeois, J.-P. (2009). *Roms et Tsiganes*. Paris, France : La Découverte, p. 30.

[18] *Ibid.*, p.30.

[19] *Ibid.*, p. 32.

[20] *Ibid.*, p. 35.

[21] Balibar, É. (1997). Y a-t-il un « néo-racisme » ? Dans É. Balibar et I. Wallerstein (dir.), *Race, nation, classe : les identités ambiguës* (p. 27-41). Paris, France : La Découverte.

[22] Entrevue réalisée pour *Ricochet*. Pour plus d'informations sur les quelques solutions d'insertion offertes aux Roms, veuillez vous référer à cet article : Corbeil, R. et Roxo, L. (2014, 19 novembre). En France, les Roms sans solution face aux expulsions. *Ricochet*. Repéré à https://ricochet.media/fr/206/en-france-les-roms-sans-solution-face-aux-expulsions

[*] Une version courte de cet article est parue dans la revue *Relations* : Corbeil, R. (2015, mars-avril), Les Roms migrants en France. Relations, 777.

LE BRASSARD DE LA PERFORMANCE

FRANÇOIS LALONDE, triathlonfrank@gmail.com
Programme de doctorat en kinésiologie

En 2007, la cycliste Geneviève Jeanson avouait finalement avoir triché. Depuis, le dopage sportif a souvent fait les manchettes des médias. De la quête de performance jumelée à l'évolution de la science jaillissent de nouvelles techniques biomédicales qui pourraient aider les athlètes à gravir les échelons du podium. Selon certaines études, effectuer avant la période d'échauffement des cycles d'occlusion partielle à l'aide d'un simple brassard pour mesurer la pression artérielle pourrait enclencher des mécanismes physiologiques permettant d'améliorer les performances en natation, en cyclisme et en course à pied.

CE PROCÉDÉ, QUI SE NOMME « PRÉCONDITIONNEMENT ISCHÉMIQUE À DISTANCE (PCID) INDUIT PAR UN BRASSARD », ENTRAÎNE UNE SÉRIE DE CHANGEMENTS PHYSIOLOGIQUES QUI SE TRADUISENT PAR UN MEILLEUR TRANSPORT DE L'ÉNERGIE ET DE L'OXYGÈNE DANS LA MACHINERIE CELLULAIRE DU MUSCLE CARDIAQUE.

Beaucoup d'athlètes recherchent continuellement différentes stratégies pour accroître leur performance, dans le but d'augmenter leurs chances de monter sur le podium et de remporter des bourses. Plusieurs moyens d'y parvenir sont légaux et bien acceptés par la société, comme les multiples méthodes d'entraînement combinées à une saine alimentation. Par contre, quelques athlètes de haut niveau, comme Geneviève Jeanson, ainsi que des sportifs amateurs consomment des produits dopants considérés comme illégaux par le Comité international olympique (CIO) et les différentes fédérations sportives[1]. Par exemple, un cycliste qui souhaite augmenter son rendement cardiovasculaire pourrait utiliser de l'érythropoïétine (EPO) au risque d'échouer à un contrôle antidopage et d'être disqualifié[2]. En 2014, cinq athlètes canadiens ont été déclarés positifs à des substances dopantes, selon le Centre canadien pour l'éthique dans le sport[3]. Malgré les efforts déployés par les agences antidopage pour contrecarrer ce phénomène, de nouvelles méthodes issues des sciences biomédicales permettent de masquer les produits dopants lors des tests de dépistage. Même si certains produits dopants destinés à augmenter la performance ont des effets nocifs pour la santé, certains athlètes osent en faire l'essai sans se soucier de leurs conséquences à long terme. Alors, comment optimiser les performances sans nuire à la santé ?

Le brassard et la performance

Une nouvelle méthode propose de répondre à cette exigence. En fait, selon une étude effectuée en 2010 à l'Université de Radboud, aux Pays-Bas, par De Groot et ses collaborateurs, un athlète qui utilise un brassard servant à mesurer la pression artérielle peut gonfler celui-ci afin de créer des occlusions partielles au niveau de la cuisse pendant 30 minutes sur un muscle squelettique avant la période d'échauffement. Grâce à cette intervention, l'athlète pourrait augmenter ses performances sportives[4]. Toutefois, deux questions se posent : est-ce une méthode sûre ? Pour quels types d'épreuves sportives l'intervention s'avère-t-elle efficace ? En 2012, la méta-analyse d'une autre équipe de scientifiques a démontré que cette méthode de préconditionnement, telle qu'effectuée par De Groot, pouvait diminuer les dommages cellulaires cardiaques lors d'une intervention chirurgicale en provoquant quatre cycles d'ischémie (restriction d'oxygène) de cinq minutes, suivis de cinq minutes de reperfusion (réoxygénation) sur un muscle squelettique comme celui du bras ou de la cuisse[5]. Ce procédé, qui se nomme « préconditionnement ischémique à distance (PCID) induit par un brassard », entraîne une série de changements physiologiques qui se traduisent par un meilleur transport de l'énergie et de l'oxygène dans la machinerie cellulaire du muscle cardiaque[6]. Sans effets secondaires connus, hormis un inconfort lors des périodes d'ischémie, le PCID offre des avantages qui ont incité plusieurs athlètes, notamment des cyclistes, à en faire l'essai en laboratoire depuis 2010[7]. Face à l'utilisation récente de cette technique dans le monde du sport, des scientifiques se sont demandé si le PCID pouvait avoir des effets réels sur les performances sportives.

La monnaie d'échange des muscles

Le corps s'adapte en fonction de la durée et de l'intensité de l'effort physique qui lui est demandé. Les muscles recourent donc à différents systèmes métaboliques qui leur fourniront les ressources nécessaires pour accomplir la tâche exigée. De ce fait, les muscles ont besoin d'une monnaie d'échange, en l'occurrence des molécules d'adénosine triphosphate (ATP), qui doit être continuellement renouvelée pour leur permettre d'effectuer le travail. Ainsi, pour une activité physique de courte durée, à savoir moins de 60 secondes, les muscles réussissent à reconstituer leur réserve d'ATP sans oxygène (mode anaérobie).

L'ENTRAÎNEMENT TRADITIONNEL, QUI COMPREND L'EXERCICE FRÉQUENT ET RIGOUREUX, DE BONNES PÉRIODES DE REPOS, UNE SAINE ALIMENTATION ET UNE PRÉPARATION PSYCHOLOGIQUE, DEMEURE DONC LA SOLUTION PRÉCONISÉE PAR LES KINÉSIOLOGUES POUR TOUTE PERSONNE DÉSIRANT PROGRESSER DANS UN SPORT.

Si l'effort est prolongé, à plus de 60 secondes, le système qui utilise l'oxygène (mode aérobie) sera à son tour responsable de renouveler les réserves d'ATP par l'oxydation de substrats énergétiques provenant de l'alimentation, tels les glucides (sucres) et les lipides (gras)[8]. Des exemples concrets permettent de mieux illustrer ces concepts théoriques. L'haltérophilie commande un effort explosif supramaximal. Cette discipline exige des efforts intenses de quelques secondes et implique donc la filière énergétique dite « anaérobie ». À l'opposé, courir un marathon est un sport d'endurance au cours duquel l'énergie provient principalement du métabolisme aérobie. Entre ces deux extrêmes, il existe un continuum et un chevauchement des deux systèmes énergétiques. Étant donné que la technique du PCID permettrait une meilleure utilisation de l'ATP au niveau cellulaire, les chercheurs ont exploré les effets potentiels de cette intervention sur les deux principaux mécanismes énergétiques.

Le PCID et le système aérobie

De prime abord, l'utilisation du PCID avant un effort de longue durée (mode aérobie) pourrait charmer des athlètes de sports d'endurance. En effet, des scientifiques ont démontré une hausse significative de la performance lorsque le PCID était effectué avant un effort soutenu, comme en natation, en course à pied, en cyclisme et au rameur. Leurs études ont par exemple révélé que la performance des nageurs d'élite sur 100 mètres a progressé de 1 %[9], celle des coureurs de 2,5 % sur 5 kilomètres[10], et que la puissance maximale lors d'un test de vélo à augmentation de charge progressive a bondi de 3 ou 4 %[11]. Finalement, un progrès de 1 % a été noté pour les rameurs de 1 000 mètres[12]. Ces améliorations correspondent aux effets d'un entraînement de quatre semaines en haute altitude pour des athlètes d'élite et peuvent donc faire la différence entre la première et la deuxième place lors d'une compétition. Pour le moment, la littérature indique que les bénéfices découlant du PCID ne sont constatés que lors d'efforts aérobies d'assez courte durée (de 1 à 25 minutes), et qu'il faut donc éviter de généraliser ces mêmes données à un marathon ou à un triathlon. De plus, une étude a démontré que le PCID ne produit aucun effet en cas d'effort de faible à moyenne intensité[13]. Au contraire, les données probantes suggèrent que seuls les sportifs fournissant des efforts hautement intenses pourraient tirer profit de la méthode[14]. Une étude expérimentale similaire, effectuée dans un laboratoire de l'Université de Montréal, a conclu que le PCID induit par un brassard favorise une utilisation plus efficace de l'oxygène par les muscles en début d'effort, ce qui réduit l'énergie sollicitée auprès du métabolisme anaérobie.

Le PCID induit par un brassard ne semble pas prometteur pour les athlètes lors d'une activité sportive de très courte durée (moins de 60 secondes).

Les efforts de type anaérobie et le PCID

Qu'en est-il des activités physiques de courte durée impliquant le système énergétique anaérobie lors d'efforts supramaximaux ? Le PCID induit par un brassard ne semble pas prometteur pour les athlètes lors d'une activité sportive de très courte durée (moins de 60 secondes). Que ce soit pour des sprints de 10 à 30 mètres ou pour des séances de 6 à 30 secondes sur vélo, le PCID n'offre pas d'avantages significatifs aux sportifs[15]. En contrepartie, une étude sur un test de force de courte durée démontre que les signaux

de fatigue sont repoussés, malgré l'absence d'amélioration de la performance. Dans ce sens, un autre groupe de chercheurs de l'Université de Montréal a révélé que des participants déployant une intensité supramaximale de 30 secondes sur un vélo stationnaire ressentaient moins de douleur découlant de l'activité physique lorsqu'ils avaient préalablement eu recours au PCID[16].

La performance à tout prix ?

Même si le PCID induit par un brassard peut intéresser les compétiteurs espérant remporter des médailles — après tout, la méthode se veut simple, présente un faible coût, est sûre pour la santé et légale —, il ne fournira pas aux athlètes amateurs une différence significative de performance. Seuls les athlètes d'élite qui pratiquent un sport à prédominance aérobie, telles la nage en style libre sur 200 mètres ou la course à pied sur 5 kilomètres, pourraient bénéficier d'un léger gain. L'entraînement traditionnel, qui comprend l'exercice fréquent et rigoureux, de bonnes périodes de repos, une saine alimentation et une préparation psychologique, demeure donc la solution préconisée par les kinésiologues pour toute personne désirant progresser dans un sport (http://www.kinesiologue.com). Il ne faut pas oublier que la pratique régulière d'activité physique, autant cardiovasculaire que musculaire, vise avant tout à maintenir le corps en bonne santé le plus longtemps possible et à prévenir différentes maladies chroniques associées à la sédentarité[17].

RÉFÉRENCES

[1] Thevis, M., Kuuranne, T., Geyer, H. et Schanzer, W. (2012). Annual banned-substance review: Analytical approaches in human sports drug testing. *Drug Testing and Analysis, 4*(1), 2-16. doi : 10.1002/dta.415

[2] Wang, D. (2012). Understanding performance-enhancing drug use. *Connecticut Medicine, 76*(8), 487-491.

[3] Centre canadien pour l'éthique dans le sport. (2014.) Statistiques. Repéré à http://www.cces.ca/fr/statistics

[4] De Groot, P. C., Thijssen, D. H., Sanchez, M., Ellenkamp, R. et Hopman, M. T. (2010). Ischemic preconditioning improves maximal performance in humans. *European Journal of Applied Physiology, 108*(1), 141-146. doi : 10.1007/s00421-009-1195-2

[5] Pilcher, J. M., Young, P., Weatherall, M., Rahman, I., Bonser, R. S. et Beasley, R. W. (2012). A systematic review and meta-analysis of the cardioprotective effects of remote ischaemic preconditioning in open cardiac surgery. *Journal of the Royal Society of Medicine, 105*(10), 436-445. doi : 10.1258/jrsm.2012.120049

[6] Kharbanda, R. K., Nielsen, T. T. et Redington, A. N. (2009). Translation of remote ischaemic preconditioning into clinical practice. *Lancet, 374*(9700), 1557-1565. doi : 10.1016/S0140-6736(09)61421-5

[7] De Groot et coll., *op. cit.*

[8] Powers, S. K. et Howley, E. T. (2012). *Exercise physiology: Theory and application to fitness and performance* (8e éd.). New York, NY : McGraw-Hill.w

[9] Jean-St-Michel, E., Manlhiot, C., Li, J., Tropak, M., Michelsen, M. M., Schmidt, M. R. et Redington, A. N. (2010). Remote preconditioning improves maximal performance in highly-trained athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercice, 43*(7), 1280-1286. doi : 10.1249/MSS.0b013e318206845d

[10] Bailey, T. G., Jones, H., Gregson, W., Atkinson, G., Cable, N. T. et Thijssen, D. H. (2012). Effect of ischemic preconditioning on lactate accumulation and running performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 44*(11), 2084-2089. doi : 10.1249/MSS.0b013e318262cb17

[11] Crisafulli, A., Tangianu, F., Tocco, F., Concu, A., Mameli, O., Mulliri, G. et Caria, M. A. (2011). Ischemic preconditioning of the muscle improves maximal exercise performance but not maximal oxygen uptake in humans. *Journal of Applied Physiology, 111*(2), 530-536. doi : 10.1152/japplphysiol.00266.2011

[12] Kjeld, T., Rasmussen, M. R., Jattu, T., Nielsen, H. B. et Secher, N. H. (2014). Ischemic preconditioning of one forearm enhances static and dynamic apnea. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 46*(1), 151-155. doi : 10.1249/MSS.0b013e3182a4090a

[13] Clevidence, M. W., Mowery, R. E. et Kushnick, M. R. (2012). The effects of ischemic preconditioning on aerobic and anaerobic variables associated with submaximal cycling performance. *European Journal of Applied Physiology, 112*(10), 3649-3654. doi : 10.1007/s00421-012-2345-5

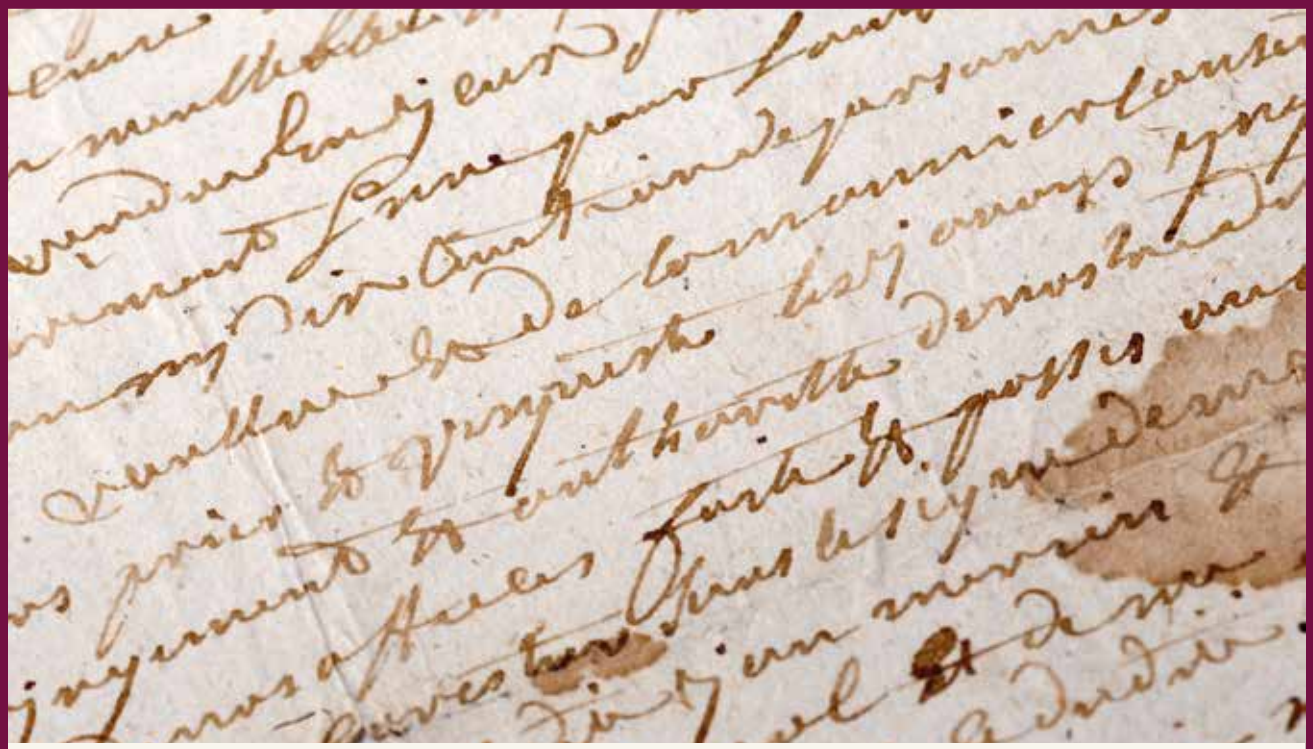
[14] Jean-St-Michel et coll, *op. cit.*

[15] Gibson, N., White, J., Neish, M. et Murray, A. (2013). Effect of ischemic preconditioning on land-based sprinting in team-sport athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance, 8*(6), 671-676.

[16] Lalonde, F. et Curnier, D. (2014). Can anaerobic performance be improved by remote ischemic preconditioning? *Journal of Strength and Conditioning Research, 29*(1), 80-85. doi : 10.1519/JSC.0000000000000609

[17] Lalonde, F. (2012). Guidelines for cardiac rehabilitation and secondary prevention programs [compte rendu de livre]. *Journal of the American Osteopathic Association, 112*(11), 753-754.

INTERPRÉTER AUTREMENT LE PASSÉ : LA *COLLECTIO AVELLANA*



VALÉRIE GAMACHE
Programme de doctorat en histoire

Depuis le célèbre essai *Decline and Fall of the Roman Empire*, paru en 1776, de l'historien britannique Edward Gibbon, bien du chemin a été parcouru dans l'étude de la civilisation romaine. Le thème du déclin de l'Empire romain d'Occident est désormais concurrencé par l'idée de la transformation de cette puissance. Loin d'être un domaine de recherche sclérosé, l'Antiquité tardive est donc observée à travers une loupe différente, et de nouvelles approches sont privilégiées depuis les dernières années. Ce renouveau historiographique favorise le recours à des documents encore peu sollicités, dont la *Collectio Avellana*, et une relecture des sources. Nouvelles problématiques et nouvelles interprétations sont ainsi les mots d'ordre de la recherche récente.

Sources non négligeables d'information, les documents de l'*Avellana* ne sont, pour la plupart, présents dans aucune autre collection de cette époque.

Alexis de Tocqueville écrivait en 1856 : « L'histoire est une galerie de tableaux où il y a peu d'originaux et beaucoup de copies[1]. » Ces mots sont on ne peut plus plus vrais pour qui se lance dans l'étude de l'Antiquité. La rareté des sources constitue un défi constant, et le besoin d'information se fait d'autant plus ressentir que maints documents sont dans un piètre état de conservation ou nous sont parvenus de façon incomplète. Par exemple, des quatre-vingts livres de l'*Histoire romaine* de Dion Cassius (~155-235), seulement trente-quatre sont conservés dans leur intégralité[2]. Que ce soit pour étoffer les connaissances actuelles ou pour les remettre en question, la contribution de documents inédits ou encore peu exploités représente par conséquent un atout précieux pour l'historien.

C'est précisément une telle opportunité qu'offre la *Collectio Avellana*, un recueil de 244 documents formé au VIe siècle par un anonyme romain. Ceux-ci sont, pour l'essentiel, des correspondances du pouvoir impérial et de l'épiscopat romain traitant de problèmes de nature ecclésiastique, rédigées en latin et échangées au cours des IVe, Ve et VIe siècles.

Sources non négligeables d'information, les documents de l'*Avellana* ne sont, pour la plupart, présents dans aucune autre collection de cette époque. Y apparaissent notamment plusieurs lettres de l'empereur Anastase (401-518) et de l'évêque de Rome Hormisdas (514-523), figures importantes des tensions religieuses entre les Églises d'Orient et d'Occident à cette époque. Le compilateur a peut-être ressenti le besoin de compléter l'information fournie par les corpus en usage, essentielle à la pratique du droit canonique[3].

Bien plus que des mots

Un art épistolaire s'est développé très tôt dans l'Occident romain. En effet, la correspondance constituait, chez les individus lettrés, l'un des principaux moyens de communication, dans un contexte autant privé qu'officiel. Ainsi, de la considérable production épistolaire de l'orateur Cicéron (106-43 av. J.-C.), une partie de sa correspondance privée a subsisté jusqu'à ce jour[4], et plus de cent lettres de Pline le Jeune, écrites dans le cadre de sa fonction de gouverneur entre 111 et 113, se sont conservées[5].

Dans un vaste empire doté d'un complexe réseau routier sillonnant plus de quatre millions de kilomètres carrés au IVe siècle, l'administration avait rapidement éprouvé le besoin

C'EST NOTAMMENT L'IMAGE D'EMPEREURS SEREINS FAISANT PREUVE DE MODÉRATION ET DE CLÉMENCE EN TEMPS DE CRISE QUI EST VÉHICULÉE DANS PLUSIEURS LETTRES IMPÉRIALES DE L'*AVELLANA*.

de centraliser et d'optimiser la circulation de l'information. Utilisée par le pouvoir impérial, la lettre constituait un moyen de communication et de diffusion autant à petite qu'à grande échelle. Lorsque l'empereur écrivait à un gouverneur provincial sa prise de position sur une question donnée, il affirmait également son autorité sur le territoire. En ce sens, la lettre consolidait les structures de pouvoir.

Aussi, la lettre formait et maintenait des liens essentiels au sein de la société romaine. Davantage qu'un simple moyen d'entrer en contact et de partager une information, elle permettait d'entretenir l'amitié, le fondement de la vie politique[6]. De plus, consciemment ou non, l'expéditeur y projetait une image de lui-même. En effet, le choix des mots et des formes littéraires, de même que la stylistique employée, demeurent autant d'indices de la personnalité, de la position sociale et de la culture de l'auteur. La lettre est ainsi un reflet de ce dernier, qui adaptait son contenu en fonction de la façon dont il voulait être perçu. C'est notamment l'image d'empereurs sereins faisant preuve de modération et de clémence en temps de crise qui est véhiculée dans plusieurs lettres impériales de l'*Avellana*[7]. Chaque document devient dès lors un objet d'étude culturel et social, révélateur des idées et des représentations de la société.

La lettre pouvait également avoir une portée législative. Que ce fût pour informer, prescrire ou ordonner, l'administration impériale répondait sous forme épistolaire aux demandes des particuliers et des fonctionnaires. En ce sens, plusieurs lettres de l'*Avellana* proviennent, à l'origine, de la chancellerie, en réaction à des requêtes épiscopales ou à des rapports du préfet de Rome. Elles contiennent des mesures, des dispositions et des marches à suivre qui font office de directives que les destinataires devaient respecter. Ainsi, lorsqu'en 418 le prêtre Boniface et l'archidiacre Eulalius se disputèrent le siège épiscopal romain, provoquant émeutes et troubles publics, l'empereur d'Occident Honorius décréta, dans une lettre adressée au nouvel évêque Boniface, que si une telle situation se reproduisait, les deux prétendants seraient immédiatement exclus de Rome et qu'un troisième choix primerait[8]. Le document avait alors valeur de constitution et, dans ce cas-ci, il créa une jurisprudence.

Lorsque nous pensons à l'Histoire, les premières expressions qui nous viennent à l'esprit sont souvent « date », « chronologie », « cause et effet ».

D'ailleurs, la lettre impériale était souvent la prémisse de la loi. En effet, les lois figurant dans les codes législatifs sont le fruit d'une sélection faite par des compilateurs qui recoupaient le texte de la missive en retirant tout l'aspect explicatif pour ne conserver que les mesures adoptées[9]. Dans cette perspective, la législation impériale s'inscrit dans un vaste réseau d'échanges où les lois codifiées étaient non seulement des textes normatifs et légaux, mais aussi des messages qui informaient et justifiaient[10].

L'*Avellana* transmet ainsi beaucoup plus que les mots qui y sont écrits pour les chercheurs qui s'intéressent non seulement au fond, mais aussi à la forme et à la fonction des documents, c'est-à-dire au cadre épistolaire. D'autre part, interrogés selon différentes clés d'interprétation, ces derniers livrent une quantité d'information aussi implicite que diversifiée.

Une nouvelle façon d'écrire l'histoire

Lorsque nous pensons à l'Histoire, les premières expressions qui nous viennent à l'esprit sont souvent « date », « chronologie », « cause et effet ». Confrontés dès l'école élémentaire à la mémorisation de moments cruciaux et à l'élaboration de frises chronologiques, nous apprenons à appréhender l'histoire selon cette conception. De plus, l'historiographie a longtemps privilégié une approche sérielle dans sa pratique, favorisant l'écriture de successions d'événements, presque exclusivement politiques, et de récits[11]. Le fait était alors au centre du travail de l'historien et représentait la seule référence valable.

En réponse à cette façon d'écrire l'histoire, un courant développé au XXe siècle — l'École des Annales — s'est consacré

aux phénomènes de longue durée. L'histoire culturelle, en vogue depuis les années 1980, a émergé de cette volonté de s'extirper des paradigmes d'une histoire socio-économique teintée par l'événementiel. Particulièrement prisée ces dernières années, elle a pour vocation d'étudier, sous un angle social, les représentations collectives propres à une société[12]. S'insérant dans ce tournant historiographique, la recherche en Antiquité est ainsi marquée par un changement sur le plan de ses objets d'étude, de ses préoccupations et de ses intérêts. Les habitudes alimentaires antiques, l'hygiène corporelle et l'idéologie de la propreté à Rome, les désordres mentaux dans le monde gréco-romain, ou encore le corps habillé et l'identité en Grèce[13] sont autant de problématiques qui foisonnent depuis cette réorientation.

Dans ce mouvement de renouveau, les sources littéraires bénéficient d'une relecture. Dans le cas de l'*Avellana* notamment, une approche sociologique et culturelle éclaire sous un autre angle ses documents et offre de nouvelles avenues de recherche. Ainsi, s'agissant de lettres échangées entre les pouvoirs politique et religieux à propos de problèmes auxquels l'Église de Rome était confrontée, le corpus soulève la question de la perception de l'Autre dans un contexte conflictuel — qu'il s'agisse du chrétien hérétique, du concurrent à l'élection épiscopale ou bien du païen. Quelle était l'attitude de l'autorité envers le dissident et le désobéissant ? Est constaté tantôt un évêque de Rome intransigeant à la langue acérée, déterminé à établir l'autorité de son épiscopat[14], tantôt un empereur clément soucieux d'harmonie, pour qui la préservation de la paix publique importe avant toute chose[15].

Au travers de ces échanges entre le pouvoir impérial et l'épiscopat romain, la question de la nature des rapports entre État et Église s'avère omniprésente. À une époque où le christianisme naissant acquit le statut de culte autorisé (édit de Sardique de 311), aux côtés d'autres religions admises dans l'Empire, quelle place était accordée à l'empereur dans l'Église ? Celui qui porta pendant des siècles le titre de *pontifex maximus* — la plus haute dignité de la religion romaine — était-il également à la tête du culte chrétien ? À l'opposé, quel rôle l'évêque jouait-il dans la société romaine ? Les premiers temps du christianisme voient la naissance de l'évêque comme porte-parole de la communauté et acteur dans l'arène politique. En effet, maints documents avellaniens témoignent d'un

DANS LE CAS DE L'*AVELLANA* NOTAMMENT, UNE APPROCHE SOCIOLOGIQUE ET CULTURELLE ÉCLAIRE SOUS UN AUTRE ANGLE SES DOCUMENTS ET OFFRE DE NOUVELLES AVENUES DE RECHERCHE.

épiscopat romain apte à communiquer à l'empereur son point de vue et à influencer la prise de décision impériale. L'*Avellana* révèle notamment le cas d'un clergé qui fut capable d'intervenir auprès du souverain et de faire révoquer les mesures que celui-ci avait prises contre lui[16].

Encore aujourd'hui, dans un monde ayant hérité de la distinction des pouvoirs temporel et spirituel, la frontière est parfois floue entre État et religion.

Les lettres avellaniennes attestent un dialogue constant et une entente précaire entre les sphères séculière et religieuse en Occident romain. Source de conflits, d'ambiguïtés et de débats, la relation entre ces instances s'est tissée à travers des siècles d'ajustements ponctuels. Encore aujourd'hui, dans un monde ayant hérité de la distinction des pouvoirs temporel et spirituel, la frontière est parfois floue entre État et religion. Il suffit à ce sujet de penser aux récents débats qui animent la société québécoise concernant la laïcité. La place du crucifix dans le Salon bleu de l'Assemblée nationale et le jugement de la Cour suprême du Canada contre la récitation de la prière au conseil municipal de Saguenay en sont des exemples. Il est par ailleurs possible d'évoquer, à titre anecdotique, l'article 296 du Code criminel, qui stipule que la diffamation blasphématoire est passible d'une peine de deux années d'emprisonnement.

Un potentiel encore méconnu

Certes, l'étude de l'*Avellana* participe au renouvellement de la recherche en Antiquité et propose des pistes de lecture s'inscrivant dans les enjeux récents de la discipline historique. Néanmoins, victime d'un faible rayonnement aux époques médiévale et moderne, le corpus avellanien est resté longtemps dans l'ombre et son potentiel demeure, par le fait même, encore méconnu.

La collection doit son nom au monastère Santa Croce di Fonte Avellana, en Italie, où l'une de ses plus anciennes copies, datant du XIe siècle, était entreposée pendant le Moyen Âge. Le corpus, ou plus exactement le premier manuscrit (que l'on appelle « archétype »), semble donc avoir été oublié dans les archives apostoliques avant d'être copié pour la première fois à cette époque[17]. De l'original du VIe siècle, qui ne survécut pas au temps, il ne reste que ce témoin, fondateur de sa tradition manuscrite.

Délaissée ainsi pendant l'ère médiévale, l'*Avellana* soulève des difficultés quant à l'établissement de son texte et comporte plusieurs passages corrompus, c'est-à-dire d'une exactitude douteuse par rapport au texte présumé du manuscrit original[18]. En raison de ces problèmes philologiques, le corpus n'est guère courtisé par la recherche actuelle. En effet, peu de travaux s'y sont consacrés depuis la première (et unique jusqu'à maintenant) édition critique moderne de ses manuscrits, réalisée par Otto Günther et publiée en 1895 et en 1898[19]. De plus, l'absence d'une quelconque traduction intégrale ne favorise pas son accessibilité et, de ce fait, son utilisation.

Au même titre qu'un document inédit, l'angle d'interprétation participe au développement de la science historique. En effet, si les mots restent les mêmes, qu'ils soient lus par une personne du XIXe ou du XXIe siècle, la façon de les interroger, de les faire parler, change et renouvelle notre regard sur le passé. Dans cette optique, la *Collectio Avellana* offre, en tant que témoignage encore peu exploité, l'occasion de confirmer, de nuancer ou d'infirmer des constats établis. C'est ainsi qu'elle remet en question l'image, qui nous fut transmise par la recherche passée, d'un régime politique absolu à l'époque tardive. Parce qu'elles contiennent les motivations et les justifications qui accompagnent les décisions de l'empereur, les lettres avellaniennes révèlent un aspect du pouvoir impérial soucieux d'obtenir l'approbation, voire l'unanimité. Ainsi, en constante évolution, l'étude du monde romain antique bénéficie d'un renouveau historiographique grâce à une recherche qui ne cesse d'aborder les sources en empruntant de nouvelles pistes de réflexion.

RÉFÉRENCES

[1] de Tocqueville, A. (1856/1952). *L'Ancien Régime et la Révolution*. Paris, France : Gallimard, p. 138.

[2] Dion Cassius. (1914-1927). *Dio's Roman history* (traduit par E. Cary, à partir de la version de H. B. Foster, 9 vol.) Londres, Angleterre : Heinemann.

[3] Gaudemet, J. (1985). *Les sources du droit de l'Église en Occident du IIe au VIIe siècle*. Paris, France : Éditions du Cerf.

Dalmon, L. (2011). Trois pièces de la *Collectio Avellana* : édition critique, traduction et commentaire. *Recherches augustiniennes et patristiques, 36,* 195-246.

[4] Par exemple : Cicéron. (2002). *Correspondance* (t. 1 : *Lettres I-LV*; établi et traduit par L. A. Constans). Paris, France : Belles Lettres.

[5] Par exemple : Pline le Jeune. (2002). *Lettres* (t. 4 : *Livre X, Panégyrique de Trajan*; établi et traduit par M. Durry). Paris, France : Belles Lettres.

[6] Sur ce fondement : Stowers, S. K. (1986). *Letter writing in Greco-Roman Antiquity*. Philadelphie, PA : Westminster Press.

[7] *Coll. Av.* 15, 2 ; 18, 1 ; 20, 1 ; 24, 2 ; 33, 1 ; 37, 2 (dans l'édition de Guenther, O. [1895-1898]. *Epistulae imperatorum pontificum aliorum inde ab a. CCCLXVII usque ad a. DLIII datae Auellana quae dicitur collectio* [Lettres d'empereurs, de pontifes et d'autres datées d'à partir de l'année 367 jusqu'à l'année 553, que l'on appelle *Collectio Avellana*] [2 vol.]. Vienne, Autriche : F. Tempsky).

[8] *Ibid.*, 40.

[9] Matthews, J. F. (2000). *Laying down the law: A study of the Theodosian Code*. New Haven, CT : Yale University Press.

[10] Millar, F. (2006). *A Greek Roman empire: Power and belief under Theodosius II (408-450)*. Berkeley, CA : University of California Press.

[11] Par exemple : Stein, E. (1928). *Geschichte des Spätrömischen Reiches* [Histoire du Bas-Empire]. Vienne, Autriche : L. W. Seidel.

Piganiol, A. (1947). *L'empire chrétien (325-395)*. Paris, France : Presses universitaires de France.

[12] Pour une première approche de l'histoire culturelle : Ory, P. (2011). *L'histoire culturelle*. Paris, France : Presses universitaires de France.

[13] Respectivement :

Donahue, J. F. (2015). *Food and drink in Antiquity: A sourcebook*. New York, NY : Bloomsbury Academic.

Blonski, M. (2014). *Se nettoyer à Rome (IIe siècle avant J.-C. – IIe siècle après J.-C.) : pratiques et enjeux*. Paris, France : Belles Lettres.

Harris, W. V. (dir.). (2013). *Mental disorders in the classical world*. Leyde, Pays-Bas : Brill.

Lee, M. M. (2015). *Body, dress, and identity in ancient Greece*. New York, NY : Cambridge University Press.

[14] *Coll. Av.*, 46.

[15] *Ibid.*, 6.

[16] *Ibid.*, 17 ; 18.

[17] Dalmon, L. (2008). Suivi d'une collection canonique entre Antiquité tardive et haut Moyen Âge : l'*Avellana*. Dans S. Gioanni et B. Grévin (dir.), *L'Antiquité tardive dans les collections médiévales : textes et représentations, VIe-XIVe siècle* (p. 113-139). Rome, Italie : École française de Rome.

[18] Concernant ces problèmes : Norberg, D. (1941). Syntaktisch-kritische Bemerkungen zu den Avellana-Briefen [Remarques critiques syntaxiques sur les lettres de l'*Avellana*]. *Eranos, 39*, 100-120.

[19] Guenther, O. (1895-1898). Voir note 7.

FICSUM

ATELIER OFFERT GRATUITEMENT
PAR LE FICSUM POUR LES ÉTUDIANTS ET
LES ÉTUDIANTES DES CYCLES SUPÉRIEURS

LES GRANDS PRINCIPES DE LA VULGARISATION SCIENTIFIQUE

CET ATELIER INITIERA LES PARTICIPANTS AUX GRANDS PRINCIPES DE LA VULGARISATION SCIENTIFIQUE, EN METTANT EN LUMIÈRE LES PRINCIPALES QUESTIONS À SE POSER LORSQUE L'ON DÉSIRE S'ADRESSER À UN PUBLIC NON-SPÉCIALISTE. IL SE PENCHERA ÉGALEMENT SUR LA STRUCTURE D'UN TEXTE DE VULGARISATION ACCROCHEUR (TITRE, AMORCE, DÉFINITION DE L'ANGLE ET DU PUBLIC-CIBLE) ET DONNERA AUX PARTICIPANTS DES TRUCS ET ASTUCES POUR DYNAMISER ET RENDRE COMPRÉHENSIBLE LEURS RÉALISATIONS.

L'ATELIER A LIEU
LE JEUDI 5 NOVEMBRE
DE 18 H 30 À 22 H

PAVILLON PARC, 7077, AV. DU PARC
POUR CONNAÎTRE LE LOCAL : FICSUM.COM !

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

FICSUM.COM

S'OPPOSER AUX MYTHES AMÉRICAINS GRÂCE AU HIP-HOP

GUILLAUME LESSARD, guillaume.p.lessard@gmail.com
Programme de maîtrise en histoire

L'émergence du gangsta rap américain au tournant des années 1990 a stimulé des débats d'envergure nationale sur la question de la liberté d'expression aux États-Unis. Bien que le hip-hop soit sorti victorieux de cette guerre culturelle, le récit national américain et la réalité des jeunes des ghettos demeurent largement inchangés. Au final, les critiques du gangsta rap à l'égard des mythes américains auraient-elles été noyées dans le succès des artistes nouveaux riches ? Avec l'émergence du hip-hop conscient au début des années 2000, il semble non seulement que le flambeau de la contestation a été repris, mais que le message s'est aussi nuancé et précisé.

POURTANT, BIEN AVANT D'ÊTRE STIGMATISÉ, MÉDIATISÉ ET ÉDULCORÉ PAR LA CULTURE POPULAIRE ÉTATS-UNIENNE, À TRAVERS LES RIMES DE SES *PROPHETS OF THE HOOD*, LE COURANT HIP-HOP EST PORTEUR D'UNE NOBLE MISSION.

Peu de styles musicaux incarnent aussi explicitement les dynamiques conflictuelles qui peuvent apparaître au sein d'une société que le hip-hop, puisqu'il s'attaque directement aux mythes américains de l'*American dream*, du cowboy viril, du *self-made man* et de l'égalité des chances pour tous. Au sein d'une société aux inégalités criantes et dans laquelle la question raciale marque encore l'actualité, ces critiques sont cependant considérées par les forces conservatrices comme ouvertement subversives : « À moins que nous nous opposions à ce phénomène, [la musique rap] s'insinuera dans notre société et détruira les valeurs morales de notre jeunesse[1]. »

Au début des années 1990, le hip-hop attire donc l'attention médiatique, universitaire et politique de groupes d'intérêts aux tendances conservatrices et nationalistes. Ces derniers condamnent alors cette musique au contenu qu'ils jugent immoral, car elle favorise à leurs yeux une idéologie de résistance face au système établi. Ils accusent le hip-hop de faire l'apologie d'une culture violente, sexiste, stéréotypée et « racialisée », dans laquelle règnent la misogynie, les paroles hédonistes, l'hypermatérialisme et la glorification du gangstérisme. Ces critiques basées sur des clichés principalement associés au gangsta rap ont cependant tenté de condamner la culture hip-hop dans son ensemble, nourrissant ainsi un conflit culturel d'envergure nationale : les *hip-hop wars*[2].

Les guerres du hip-hop

Alors qu'il se présente aux élections présidentielles contre Bill Clinton en 1995, le sénateur Bob Dole fera de la censure son cheval de bataille en menant une campagne

CULTURE HIP-HOP
Ensemble esthétique qui inclut différents modes d'expression du hip-hop, soit l'art du *emceeing* (maître de cérémonie), du *beatmaking* (composition musicale), du DJ, du graffiti, de la danse et du rap. La culture hip-hop commence à se former vers la fin des années 1960 dans les quartiers sud du Bronx de New York, mais elle réfère aujourd'hui à une communauté universelle ouverte aux influences extérieures.

RAP
Littéralement *rythm and poetry*, soit une manière de réciter un texte rythmé et poétique, tout simplement. Depuis les années 1960, le terme est indissociable de la culture hip-hop. Perçu comme un marqueur d'authenticité raciale, le rap est souvent associé à l'ethnie afro-américaine et, par glissement conceptuel, au gangsta rap[3].

GANGSTA RAP
Sous-genre du hip-hop qui émerge vers la fin des années 1980 et connaît son apogée au cours des années 1990. Le gangsta rap est souvent associé aux pendants négatifs de la culture : armes, drogues, attitude de nouveau riche, exploitation sexuelle et objectivation des femmes[4].

HIP-HOP CONSCIENT
Sous-genre du hip-hop focalisé sur la création d'une conscience et le partage du savoir. Ce style émerge au tournant des années 2000. Traditionnellement, les rappeurs conscients décrient la violence, la discrimination et d'autres fléaux sociaux. Le genre est soutenu par la conviction que les changements sociaux radicaux sont engendrés par la connaissance de soi et la découverte personnelle[5].

LES *HIP-HOP WARS* DÉVOILENT AINSI LE DÉCALAGE ENTRE LE RÉCIT NATIONAL OFFICIEL DES ÉTATS-UNIS, QUI PRÉTEND L'ÉGALITÉ ET L'ACCÈS AU BONHEUR POUR TOUS, ET LA PERSISTANCE DE DÉSÉQUILIBRES HISTORIQUEMENT ANCRÉS.

contre Time Warner, le principal distributeur de gangsta rap : « L'une des plus importantes menaces aux valeurs familiales américaines se situe dans la manière dont la culture populaire les ridiculise [...]. Je crois que nous avons atteint un point où notre culture populaire menace de miner notre caractère national[6]. » Face aux pressions des forces conservatrices, Time Warner vend à contrecœur ses parts de 50 % de la prospère Interscope Records, la maison de disques accusée le plus ouvertement de promouvoir un gangsta rap jugé immoral[7]. Les défenseurs de l'ordre social tels Dole se réjouissent alors ouvertement : « Comme je l'ai déclaré à Hollywood en mai dernier [1995] et comme je l'ai répété à travers le pays, la honte est une arme puissante — et Time Warner a senti sa piqûre... Les parents et les citoyens ont parlé, et nous voyons maintenant de vrais résultats[8] ».

Pourtant, bien avant d'être stigmatisé, médiatisé et édulcoré par la culture populaire états-unienne, à travers les rimes de ses *Prophets of the Hood*[9], le courant hip-hop est porteur d'une noble mission. En effet, il apparaît d'abord au sein des populations afro-américaine et portoricaine défavorisées de New York en contrepoids aux inégalités matérielles, sociales et culturelles de la société américaine postindustrielle[10]. Ne nécessitant pas de moyens techniques ou de connaissances musicales ou artistiques complexes, la culture hip-hop sert alors surtout à exprimer la réalité quotidienne difficile et les aspirations des jeunes des ghettos.

Une censure hypocrite ?

Atteignant des sommets en 1992 et en 1996 (lors de la tenue d'élections), les débats fortement médiatisés sur la censure et le boycottage du hip-hop délaissent les causes fondamentales de ces inégalités. En effet, en se posant comme défenseurs des « vraies valeurs américaines[11] », les conservateurs refusent d'admettre que le hip-hop et le gangsta rap sont les conséquences directes de la dureté de la vie dans les ghettos. C'est pourtant dans l'existence de ces îlots d'inégalités que se situe le véritable problème. Comme l'affirme Tupac Shakur (2Pac), artiste important du gangsta rap : « Si ces gens se préoccupaient vraiment de la protection des enfants, comme ils le prétendent, ils passeraient plus de temps à essayer d'améliorer les conditions dans les ghettos où ceux-ci grandissent[12] ».

Aux yeux des conservateurs, ce genre de commentaire confirme que le hip-hop est un mode de définition identitaire éminemment corrosif en raison de sa nature profondément subversive et provocatrice, et des frontières floues entre « l'innocence » de son caractère de spectacle et ses appels directs à la résistance et à la révolution[13]. Les *hip-hop wars* dévoilent ainsi le décalage entre le récit national officiel des États-Unis, qui prétend l'égalité et l'accès au bonheur pour tous et la persistance de déséquilibres historiquement ancrés.

En 1997, l'éditorialiste Selwyn Hinds, du magazine musical *The Source*, écrit cependant un article replaçant l'émergence des inégalités, de la culture de violence et de la misogynie américaines bien avant l'émergence du hip-hop. L'ancien mythe du cowboy incarnait déjà, à lui seul, ces deux aspects : violence et masculinité. Hinds dénonce ainsi le combat des conservateurs procensure comme une vaste hypocrisie dont le hip-hop est le bouc émissaire. En fait, les artistes de ce genre musical ne font qu'exagérer des mythes déjà présents. Ils se réapproprient ainsi le récit national américain pour en dévoiler les absurdités et incohérences fondamentales. Comme le soulève l'auteur Derek Murray en se référant aux mythes de l'*American dream* et du *self-made man* : « Qu'est-ce qui est plus transgressif dans la culture américaine que le succès d'une personne noire dans l'arène économique mondiale[14] ? »

En ce sens, bien que plusieurs reproches faits au gangsta rap semblent fondés, ce qui apparaît d'abord comme une critique sincère, préoccupée par l'avenir des jeunes Afro-Américains, cache la plupart du temps des attaques insidieuses contre leur culture, et contre leurs capacités d'analyse, de commentaire et de critique de la société dans laquelle ils baignent[15]. Comme l'affirme l'artiste de hip-hop féministe engagée Yo-Yo : « Les rappeurs sont le produit des États-Unis. Attaquez le monde dans lequel les rappeurs vivent et non les mots qu'ils utilisent pour le décrire[16]. »

La violence et la misogynie apparentes de certains de ses artistes ou l'image de mafiosos parvenus exhibant fièrement leurs succès (Jay-Z, Notorious B.I.G., Junior M.A.F.I.A., Puff Daddy, etc.) sont ainsi réinterprétées comme des mises en scène satiriques visant à exacerber les mythes américains.

Une satire des mythes américains

Depuis les guerres du hip-hop, de nombreux auteurs se sont évertués à revisiter le gangsta rap de manière moins littérale, en l'approchant selon l'idée de performance artistique. La violence et la misogynie apparentes de certains de ses artistes[17] ou l'image de mafiosos parvenus exhibant fièrement leurs succès (Jay-Z, Notorious B.I.G., Junior M.A.F.I.A., Puff Daddy, etc.) sont ainsi réinterprétées comme des mises en scène satiriques visant à exacerber les mythes américains. Étudier des artistes comme Snoop Dogg et Ice Cube permet de constater la distance entre leur personnage de scène et leurs réalités matérielle et familiale. Ice Cube est issu d'une famille de classe moyenne et, comme Snoop Dogg, il n'a jamais trempé dans le crime organisé. Même si tous deux sont aujourd'hui pères de famille et habitent des quartiers tranquilles, leur personnage de scène reflète une vie de luxure fictive, alors qu'ils s'entourent de jeunes femmes et d'attributs royaux (trône, sceptre et couronne) l'instant d'un clip ou d'une séance photo.

Bien que son personnage de scène véhicule les valeurs propres au gangsta rap, Ice Cube suggère que les jeunes sont en mesure de faire la différence entre l'acte théâtral du hip-hop et les messages sociaux plus sérieux[18]. Par exemple, les paroles consciemment exagérées et violentes de la pièce *Fuck Tha Police* (1988) viseraient à exprimer la frustration et la colère d'une minorité opprimée tout en soutenant des critiques politiques et sociales sérieuses. « Ils ont l'autorité de tuer la minorité[19]. » Comme le démontrent les récents événements de Ferguson, où le jeune Michael Brown a été abattu impunément par un policier[20], ces critiques sont encore d'actualité.

Selon certains auteurs, le gangsta rap serait ainsi une représentation théâtrale en opposition avec le récit traditionnel de l'*American dream*. Cette hypothèse doit par contre être nuancée, car le gangsta rap se prend et se perd souvent à ce jeu d'équilibres et de personnages. D'ailleurs, plusieurs artistes pionniers furent réellement des truands et certains semblent carrément faire l'apologie du banditisme, comme Ice-T, Notorious B.I.G. ou 2Pac.

Du gangsta rap au hip-hop conscient

L'hypothèse concernant la performance artistique n'en est pas moins intéressante, car d'un point de vue historique, elle permet de trouver dans le gangsta rap les racines du hip-hop conscient. En effet, le premier de ces genres constituerait en ce sens une étape initiale d'affirmation plus radicale par une attitude

LE HIP-HOP CONSCIENT APPARAÎT ALORS COMME UN REMÈDE À CE PROCESSUS DE MARGINALISATION, CAR TOUT EN CONSERVANT UNE APPROCHE CRITIQUE ET POLITISÉE, CE STYLE S'EST ÉVENTUELLEMENT DISTANCIÉ DE L'AGRESSIVITÉ ET DE L'ATTITUDE RÉACTIONNAIRE DU GANGSTA RAP, REJOIGNANT AINSI UN PUBLIC PLUS DIVERSIFIÉ.

agressive de provocation et une proposition théâtrale peu nuancée. Toutefois, cette attitude émane en grande partie des menaces de censure et de la manière dont les forces conservatrices ont traité les critiques pourtant sérieuses des inégalités. Pour conserver le droit d'exprimer la réalité des ghettos et de dénoncer le clivage social, le gangsta rap se serait nécessairement radicalisé[21].

Suivant cette approche qui met l'accent sur le contexte historique, l'émergence et la montée en importance des groupes de hip-hop conscient témoigneraient, d'une part, de changements du contexte social et politique avec la fin des *hip-hop wars* et, d'autre part, de l'évolution de la culture hip-hop, qui adopte de nouvelles tactiques axées sur la prise de conscience et le partage des connaissances pour engendrer des transformations sociales[22].

Le hip-hop conscient s'affranchit par ailleurs des stéréotypes persistants sur le hip-hop en s'opposant à la typologie des *MTV Awards*, qui établissent des catégories distinctes pour les artistes hip-hop et rap, sanctifiant ainsi une division fondée sur des critères subjectifs d'acceptabilité et d'accessibilité plutôt que sur le style et le contenu musical à proprement parler. Comme l'explique Talib Kweli, un artiste de hip-hop conscient, cette tendance influence nécessairement les perspectives de marchandisation de certains artistes ainsi que les perceptions du public[23]. Son résultat est la prééminence du hip-hop, perçu comme plus universel, au détriment du rap, relégué au mode d'expression des communautés afro-américaines défavorisées.

Le hip-hop conscient apparaît alors comme un remède à ce processus de marginalisation, car tout en conservant une approche critique et politisée, ce style s'est éventuellement distancié de l'agressivité et de l'attitude réactionnaire du gangsta rap, rejoignant ainsi un public plus diversifié[24].

Apparaissent alors, vers la seconde moitié de la décennie 1990 et le début des années 2000, des groupes marquants comme A Tribe Called Quest, Black Star et The Roots. Ces artistes, sans être les plus populaires du hip-hop, sont cependant parmi les plus respectés de la communauté en raison de leur immense talent de *emcee* et de leur capacité à maintenir un équilibre entre la créativité artistique, le contenu conscient et les critiques sociales et politiques.

Ces artistes s'évertuent notamment à déconstruire le sexisme, la violence, la misogynie et l'attitude de gangsters nouveaux riches de leurs confrères en vue de favoriser une prise de conscience sur la responsabilité sociale de l'artiste. Le groupe The Roots, originaire de Philadelphie, a par exemple parodié l'attitude de parvenus exubérants de certains artistes hip-hop dans son vidéoclip *What They Do* (1996) et dénoncé la violence faite aux femmes dans une tirade de 12 minutes sur l'album *Things Fall Apart* (1999).

Au final, la culture hip-hop semble avoir réussi à s'extirper des définitions identitaires réactionnaires violentes et des dichotomies simplificatrices pour se redéfinir par une approche consciente, critique et informée de la société américaine, selon laquelle l'acteur tient un rôle clé dans sa propre construction identitaire. En prêtant attention aux messages des groupes de hip-hop conscient, l'auditeur peut accéder à tout un réseau d'analyses et de propositions engagées dans les récits nationaux et porteuses de messages sociaux et d'appels à l'action. ◎

RÉFÉRENCES

[1] Révérend Calvin O. Butts III, pasteur de l'Église abyssinienne baptiste et président de la State University of New York à Old Westbury, cité dans Rose, T. (2008). The hip hop wars: What we talk about when we talk about hip hop—and why it matters. Philadelphie, PA : Basic Books, p. 95 (notre traduction).

[2] *Ibid.*, p. 308.

[3] Gilroy, P. (1993). *The Black Atlantic: Modernity and double consciousness.* Cambridge, MA : Harvard University Press.

Gilroy, P. (2001). Against race: Imagining political culture beyond the color line. Cambridge, MA : Belknap/Harvard University Press.

[4] Heath, *op. cit.*

[5] Adaso, *op. cit.*

[6] Dole, R. J. (1995, 31 mai). *Dole campaign speech* [Vidéo en ligne]. Repéré à http://www.c-span.org/video/?65642-1/dole-campaign-speech (notre traduction).

[7] Interscope Music Group – Company profile, information, business description, history, background information on Interscope Music Group. (s.d.) Dans *Reference for business.* Repéré à http://www.referenceforbusiness.com/history2/48/Interscope-Music-Group.html

[8] Dole, R. J., cité dans Philips, C. (1995, 28 septembre). Time Warner to abandon gangsta rap. *Los Angeles Time.* http://articles.latimes.com/1995-09-28/news/mn-51027_1_time-warner (notre traduction).

[9] Perry, I. (2000). *Prophets of the hood: Politics and poetics in hip hop.* Durham, NC : Duke University Press.

[10] Entrevue avec Ice-T, dans Cross, B. (1993, été). Diamond in the back, sunroof top… *Grand Street, 46*, 92.

Heath, R. S. (2006). True heads: Historicizing the hip hop "nation" in context. *Callaloo, 29*(3), 846-866.

[11] Ogbar, J. O. G. (1999, novembre). Slouching toward Bork: The culture wars and self-criticism in hip-hop music. *Journal of Black Studies, 30*(2), 164-183.

[12] Philips, C. (1996, 23 février). A Time Warner profit from rap music is rejected. *Los Angeles Times*, p. D1, D5, cité dans Ogbar, *op. cit.*, p. 179 (notre traduction).

[13] Saddik, A. J. (2003, hiver). Rap's unruly body: The postmodern performance of black male identity on the American stage. *TDR: The Drama Review, 180*, 110-127.

[14] Murray, D. C. (2004, été). Hip-hop vs. high art: Notes on race as spectacle. *Art Journal, 63*(2), p. 5 (notre traduction).

[15] Ogbar, *op. cit.*, p. 181.

[16] Yo-Yo, citée dans Pfeiffer, S. (1996). *Stop the witch hunts! Establishment organizations should fight conditions youth live in, not rap.* Repéré à http://www.theroc.org/roc-mag/textarch/roc-15/roc15-02.htm, lui-même cité dans Ogbar, *op. cit.*, p. 178.

[17] À ce sujet, voir les articles d'Ogbar (*op. cit.*) et de Saddik (*op. cit.*), ainsi que McBride, D. A. (1998, printemps). Can the queen speak? Racial essentialism, sexuality and the problem of authority. *Callaloo, 21*(2), 363-379.

[18] Saddik, *op. cit.*, p. 110-112.

[19] N.W.A. (1988). Fuck tha police. Dans *Straight outta Compton* [CD]. Los Angeles, CA: Priority/Ruthless (notre traduction).

[20] Mohr, H. et Lieb, D. (2015, 4 mars). Feds: Evidence backs Ferguson officer's account in shooting. *The New York Times.* Repéré à http://www.nytimes.com/aponline/2015/03/04/us/ap-us-ferguson-shooting-report.html?_r=0

[21] Entrevue avec M. McDaniel, dans Cross, *op. cit.*, p. 95.

[22] Adaso, H. (s.d.). Conscious rap: The sharpest double-edged sword in hip-hop. Repéré à http://rap.about.com/od/genresstyles/p/ConsciousRap.htm

[23] Spady, J. G. et Kweli, T. (2006, été). The fluoroscope of Brooklyn hip hop: Talib Kweli in conversation. *Callaloo, 29*(3), 993-1011.

[24] Ogbar, *op. cit.*, p. 166 et 168.

LES CHIENS ET NOUS : L'ALLIANCE NATURELLE DE DEUX ESPÈCES SOCIALES

CAROLINE KILSDONK, carolineetleschiens@gmail.com
Programme de maîtrise en bioéthique

Les gens qui partagent leur quotidien avec des chiens affirment souvent ressentir un lien affectif fort envers leurs compagnons canins, le comparant parfois à la relation d'un parent avec son enfant. Quelle est la nature de cet attachement ? Est-il réciproque ? Les amoureux des chiens leur attribuent une grande sensibilité aux émotions humaines. Qu'en est-il vraiment ? Les neurosciences affectives et sociales se penchent de plus en plus sur le sujet, révélant l'étendue de la compréhension que présentent ces animaux du langage verbal et non verbal humain, et sur la complexité des relations entre les maîtres et leur fidèle ami.

LE RÔLE DÉVOLU AUX CHIENS S'EST MODIFIÉ AVEC LE TEMPS. APRÈS AVOIR LONGTEMPS EU DES FONCTIONS UTILITAIRES, ILS SONT DEVENUS DES COMPAGNONS. AU QUÉBEC, UNE MAISONNÉE SUR QUATRE COMPTERAIT ACTUELLEMENT AU MOINS UN CHIEN [1], SOUVENT CONSIDÉRÉ COMME UN MEMBRE DE LA FAMILLE.

Dans sa chambre d'un centre de soins, une dame âgée reçoit un traitement de zoothérapie. Elle caresse un chien sous les oreilles. Tous deux se regardent dans les yeux. Son visiteur semble en redemander. La dame sourit. À l'extérieur, non loin de là, un garçon s'offre une pause dans son jeu de balle avec son chien. Il tend la main à son compagnon, paume vers le haut. La bête le regarde avec intensité, hésite, puis dépose sa patte dans la main tendue. Que se passe-t-il dans les cerveaux et les corps de ces êtres lors de ces interactions ? Nous ne nous arrêtons pas souvent pour y réfléchir et les observer, mais nos interactions sociales sont composées d'un ensemble de gestes et de vocalisations parfois bien subtils. Nos signaux de communication provoquent des effets physiologiques chez nos interlocuteurs, et vice-versa. Les relations avec des animaux de compagnie ne font pas exception.

Du loup au chien : une communication de plus en plus fine

La cohabitation entre humains et chiens dure depuis plus de 15 000 ans. Certains chercheurs croient que cette proximité a même influencé l'évolution de l'humanité, et tous s'entendent pour dire qu'elle a certainement façonné celle de l'espèce canine [2]. Le loup actuel et le chien partageraient un ancêtre commun maintenant disparu, ce qui expliquerait leurs nombreuses ressemblances, mais le chien aurait, par sélection naturelle puis artificielle, développé une compétence sociale plus favorable à la vie avec les humains [3]. Le concept de hiérarchie et de dominance a longtemps servi à expliquer toute la dynamique interne des meutes de loups. Ce n'est pas si simple : la vie de groupe demande un certain degré de comportements pro-sociaux permettant la communication et la collaboration entre les membres. Ces aptitudes déjà présentes chez l'ancêtre commun ont été mises à profit au cours de la domestication et transmises de génération en génération, faisant du chien un compagnon fort apprécié [4].

Même s'il s'agit d'animaux domestiques, les chiots doivent être socialisés à l'humain pendant leurs premiers mois de vie. Très tôt, ils apprennent à différencier les expressions faciales et peuvent même reconnaître leur maître sur une image [5]. De plus, sans apprentissage antérieur, c'est-à-dire de façon innée, ils comprennent le sens du geste de pointer du doigt. Avec un peu d'entraînement, ils parviennent à acquérir une compréhension plus ou moins étendue d'un vocabulaire.

De nombreux mammifères éprouvent une capacité démontrée à ressentir les mêmes émotions qu'un congénère (contagion émotive et empathie émotionnelle) [6]. On a démontré que les chiens manifestent cette même empathie envers les humains et confirmé ce que beaucoup croyaient : les chiens adoptent certains comportements dans le but de consoler des humains en pleurs. Des chercheurs ont même pu vérifier

NOS SIGNAUX DE COMMUNICATION PROVOQUENT DES EFFETS PHYSIOLOGIQUES CHEZ NOS INTERLOCUTEURS, ET VICE-VERSA. LES RELATIONS AVEC DES ANIMAUX DE COMPAGNIE NE FONT PAS EXCEPTION.

l'intention des chiens. Ces derniers, en présence de leur maître et d'un étranger en pleurs, choisissaient d'entrer en contact avec l'inconnu éploré plutôt que de rechercher la sécurité du maître, démontrant leur volonté de soulager la détresse de la personne. Si les chiens avaient voulu se rassurer eux-mêmes, ils seraient allés vers leurs maîtres[7].

Souvent appelée « hormone de l'amour et de l'attachement », l'ocytocine favorise le maintien de liens affectueux, notamment entre amoureux.

Une biologie de l'attachement

Une caresse, un regard, des paroles… toute interaction positive déclenchera des effets physiologiques chez les individus qui la partagent. Selon l'état des connaissances actuelles, les mêmes mécanismes neuroendocriniens s'enclenchent en cas de relations interpersonnelles (entre humains) ou interspécifiques (entre humains et chiens). Plusieurs hormones et réactions sont impliquées dans le processus et ont en commun d'amener un état de bien-être. L'ocytocine demeure la principale hormone étudiée. Elle est produite en grande quantité chez les mammifères femelles à la naissance de leurs petits ou en période d'allaitement. Souvent appelée « hormone de l'amour et de l'attachement », elle favorise le maintien de liens affectueux, notamment entre amoureux. Plusieurs de ses effets sont opposés à ceux du cortisol, l'hormone du stress. Humains et chiens relâchent de l'ocytocine lors de leurs échanges. Les premiers en produisent davantage lors d'un échange visuel si c'est le chien qui a initié le contact[8]. Quant aux chiens, ils en sécrètent plus en présence d'une personne de leur entourage qu'avec un inconnu. Dans les recherches en psychologie sociale et en neurosciences, l'ocytocine sert souvent d'indicateur d'émotions sociales positives[9]. D'autres composés aux effets similaires, comme la prolactine et la vasopressine, se mêleraient aussi aux interactions, et ce, tant chez les hommes que chez les femmes. Une activation du nerf vague, du système nerveux parasympathique, contribuerait aussi à l'agrément des échanges sociaux par les effets apaisants du ralentissement du rythme cardiaque et de la diminution de la tension artérielle.

Une simple interaction agréable produit donc ces effets, mais ils seront plus marqués si elle a lieu au sein d'une relation harmonieuse ou, encore mieux, si des liens d'attachement unissent les partenaires. Le modèle par excellence de l'attachement est celui du jeune enfant pour sa mère, décrit par le psychologue Bowlby en 1969[10]. Depuis, l'attachement a vu sa définition s'élargir de manière à inclure d'autres rapports affectueux. Il a récemment été démontré que l'affection du chien pour son maître répond à tous les critères de l'attachement[11]. Une étude par imagerie cérébrale a par ailleurs montré des zones d'activation très semblables lorsqu'une femme pense à son enfant ou… à son chien[12] !

Une influence mutuelle

Il arrive que la relation entre humain et chien ne s'avère pas satisfaisante et qu'un attachement mutuel ne s'instaure pas. La qualité relationnelle et la personnalité du maître jouent un rôle sur le bien-être de son compagnon ou nuisent à celui-ci, par exemple en favorisant le développement d'une anxiété de séparation. Un chien dont le maître évite les contacts positifs, ludiques ou affectueux court plus de risques de développer de l'anxiété en l'absence de ce dernier[13]. Les méthodes d'éducation plus punitives influencent aussi négativement la relation et accroissent le risque de troubles du comportement[14]. Dans toute relation, chacun des individus influence le comportement de l'autre. Les chiens mâles et femelles réagissent différemment selon qu'ils sont en face d'un homme ou d'une femme[15]. Il semble qu'hommes et

femmes manifestent autant leur affection par des caresses, mais que les femmes interagissent plus verbalement avec leurs chiens[16]. Ces bêtes apprennent vite à évaluer à qui elles ont affaire : si une personne les trompe plusieurs fois, elles arrêtent de s'y intéresser, car elle n'est pas fiable et ne mérite donc pas leur attention[17]! En des circonstances stressantes, les chiens préfèrent la présence de leur maître, sinon d'une personne familière et ils s'en remettent à l'humain pour évaluer une nouvelle situation, se tournant vers lui pour voir sa réaction[18]. Ils sont par ailleurs capables d'apprentissage par imitation[19]. Enfin, les chiens peuvent aussi s'attacher à certains de leurs congénères[20].

C'est l'amour!

Dans les sociétés où les familles sont petites et les communautés tissées moins serrées, l'association entre les deux espèces se poursuivra certainement encore longtemps et les chercheurs pourront approfondir leur compréhension de ses mécanismes. La neuroscience se dirige vers l'étude des protagonistes d'une interaction sociale grâce au perfectionnement de l'imagerie, qui permet maintenant l'observation simultanée des effets des actions d'une personne sur le cerveau de l'autre[21]. L'étape suivante pourrait bien être d'étudier les interactions entre une personne et son animal de compagnie.

La richesse et la complexité du lien unissant chiens et êtres humains ne cesseront pas de sitôt d'intriguer les scientifiques. Ce lien en révèle toujours plus sur la nature sociale et les besoins affectifs de de chacun. Selon l'état des connaissances actuelles, il est possible d'affirmer que les mécanismes et les bénéfices de nos relations avec d'autres personnes ou avec des animaux sont très similaires[22]. Nous savons maintenant que l'attachement est réciproque. Si on osait, on parlerait d'amour...

LA RICHESSE ET LA COMPLEXITÉ DU LIEN UNISSANT CHIENS ET ÊTRES HUMAINS NE CESSERONT PAS DE SITÔT D'INTRIGUER LES SCIENTIFIQUES.

RÉFÉRENCES

[1] Association des médecins vétérinaires du Québec en pratique des petits animaux. (2014). Repéré à http://www.sterilisationanimalequebec.info/media/statistiques/il-y-maintenant-plus-de-2-5-millions-de-chats-et-de-chiens-au-quebec/

[2] Miklosi, A. et Topal, J. (2013). What does it take to become "best friends"? Evolutionary changes in canine social competence. *Trends in Cognitive Science, 17*(6), 287-294.

[3] Nagasawa, M., Mitsu, S., En, S., Ohtani, N., Ohta, M., Sakuma, Y., ... Kikusui, T. (2015). Oxytocin-gaze positive loop and the coevolution of human-dog bonds. *Science, 348*(6232), 333-336.

[4] Miklosi et Topal, *op. cit.*

Persson, M. E., Roth, L. S. V., Johnsson, M., Wright, D. et Jensen, P. (2015). Human-directed social behaviour in dogs shows significant heritability. *Genes, Brain and Behavior, 14*, 337-344.

[5] Muller, C., Schmitt, K., Barber, A. L. A. et Huber, L. (2015). Dogs can discriminate emotional expressions of human faces. *Current Biology, 25*(5), 601-605.

Huber, L., Racca, A., Scaf, B., Viranyi, Z. et Range, F. (2013). Discrimination of familiar human faces in dogs (*Canis familiaris*). *Learning and Motivation, 44*(4), 258-269.

[6] Panksepp, J. et Panksepp, J. (2013). Toward a cross-species understanding of empathy. *Trends in Neurosciences, 36*(8), 489-496.

[7] Custance, D. et Mayer, J. (2012). Empathic-like responding by domestic dogs (*Canis familiaris*) to distress in humans: An exploratory study. *Animal Cognition*, *15*(5), 851-859. doi : 10.1007/s10071-012-0510-1

[8] Nagasawa, M., Kikusui, T., Onaka, T. et Ohta, M. (2009). Dog's gaze at its owner increases owner's urinary oxytocin during social interaction. *Hormones and Behavior, 55*(3), 434-441.

[9] Mitsui, S., Yamamoto, M., Nagasawa, M., Mogi, K., Kikusui, T., Ohtani, N. et Ohta, M. (2011). Urinary oxytocin as a noninvasive biomarker of positive emotion in dogs. *Hormones and Behavior, 60*(3), 239-243.

[10] Bowlby, J. (2002). *Attachement et perte* (vol. 1 : *L'attachement*). Paris, France : Presses universitaires de France.

[11] Mariti, C., Ricci, E. et Gazzano, A. (2010, juin). *Do owners represent a secure base for their dogs?* Communication présentée au 19e congrès annuel de l'International Society for Anthrozoology, Stockholm, Suède.

[12] Stoeckel, L. E., Palley, L. S., Gollub, R. L., Niemi, S. M. et Evins, A. E. (2014). Patterns of brain activation when mothers view their own child and dog: An fMRI study. *PLoS ONE, 9*(10), e107205. doi :10.1371/journal.pone.0107205

[13] Konok, V., Kosztoloanyi, A., Rainer, W., Mutschler, B., Halsband, U. et Miklosi, A. (2015). Influence of owners' attachment style and personality on their dogs' (*Canis familiaris*) separation-related disorder. *PLoS ONE, 10*(2), e0118375. doi : 10.1371/journal.pone.0118375

[14] Herron, M., Schofer, F. S. et Reisner, I. R. (2009). Survey of the use and outcome of confrontational and non-confrontational training methods in client-owned dogs showing undesired behaviors. *Applied Animal Behaviour Science, 117*, 47-54.

[15] Wells, D. et Hepper, P. (1999). Male and female dogs respond differently to men and women. *Applied Animal Behaviour Science, 61*(4), 341-349.

[16] Prato-Previde, E., Fallani, G. et Valsecchi, P. (2006). Gender differences in owners interacting with pet dogs: An observational study. *Ethology, 112*(1), 64-73.

[17] Takaoka, A., Maeda, T., Hori, Y. et Fujita, K. (2014). Do dogs follow behavioral cues from an unreliable human? *Animal Cognition, 18*, 475-483.

[18] Kerepesi, A., Dokaa, A. et Miklósi, A. (2015). Dogs and their human companions: The effect of familiarity on dog–human interactions. *Behavioural Processes, 110*, 27-36.

Yong, M. H. et Ruffman, T. (2015). Is that fear? Domestic dogs' use of social referencing signals from an unfamiliar person. *Behavioural Processes, 110*, 74-81.

[19] Fugaza, C. et Miklosi, A. (2013). Deferred imitation and declarative memory in domestic dogs. *Animal Cognition, 17*(2), 237-247.

[20] Mariti, C., Carlone, B., Ricci, E., Votta, E., Sighieri, C. et Gazzano, A. (2013). Analysis of intraspecific attachment in dogs (*Canis familiaris*): Preliminary results. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research, 8*(4), 32-33.

[21] Pfeiffer, U., Timmermans, B., Vogeley, K., Frith, C. D. et Schilbach, L. (2013). Towards a neuroscience of social interaction. *Frontiers in Human Neuroscience, 7*(22). doi : 10.3389/fnhum.2013.00022

[22] Amiot, C. et Brock, B. (2015). Toward a psychology of human–animal relations. *Psychological Bulletin, 141*(1), 6-47.

TOUCHER LE SOLEIL À MAINS NUES

JEAN-SÉBASTIEN BOISVERT, jean-sebastien.boisvert@umontreal.ca
Programme de doctorat en physique

Le cœur du Soleil se consume à plusieurs millions de degrés Celsius. Dans ces conditions, il va de soi qu'aucune vie n'est possible. Beaucoup plus basse, la température de la surface du Soleil, d'environ 6 000 °C, est largement suffisante pour faire non seulement fondre, mais aussi bouillir le fer ! Tout contact physique avec un objet aussi chaud semble donc complètement inimaginable. Pourtant, dans plusieurs hôpitaux d'Allemagne, il est possible de toucher, sans se brûler, un gaz dont la « température » avoisine les 10 000 °C, et ce, afin d'accélérer la guérison de plaies qui autrement prendraient des mois à se résorber naturellement.

LES RECHERCHES DE CETTE ÉQUIPE ONT MONTRÉ QU'EN APPLIQUANT UN TRAITEMENT AU PLASMA FROID, LES SOURIS TRAITÉES POUR UN CANCER DU CÔLON VOIENT LA DURÉE DE LEUR VIE PLUS QUE DOUBLER PAR RAPPORT AUX SOURIS NON TRAITÉES.

Par son rayonnement, le Soleil fournit la Terre en énergie depuis des milliards d'années. Pendant les derniers millénaires, l'humain a utilisé ce rayonnement pour mesurer le passage du temps ou pour s'approvisionner en énergie. Existe-t-il une autre manière d'exploiter le Soleil ? En fait, en laboratoire, il est possible de recréer un « Soleil » et de l'utiliser pour une multitude d'applications comme l'éclairage (lampe néon), la fabrication de pièces d'ordinateur, la stérilisation, l'usinage et éventuellement la production d'électricité propre[1]. Ce « Soleil » (tout comme celui qui brille dans le ciel) est en fait un plasma et, sous certaines conditions, il est possible de le toucher à mains nues. Dans ce dernier cas, il s'agit d'un plasma froid, comme ceux qui accélèrent la guérison de plaies ou qui servent à traiter le cancer[2].

Du traitement de surface écologique au traitement du cancer

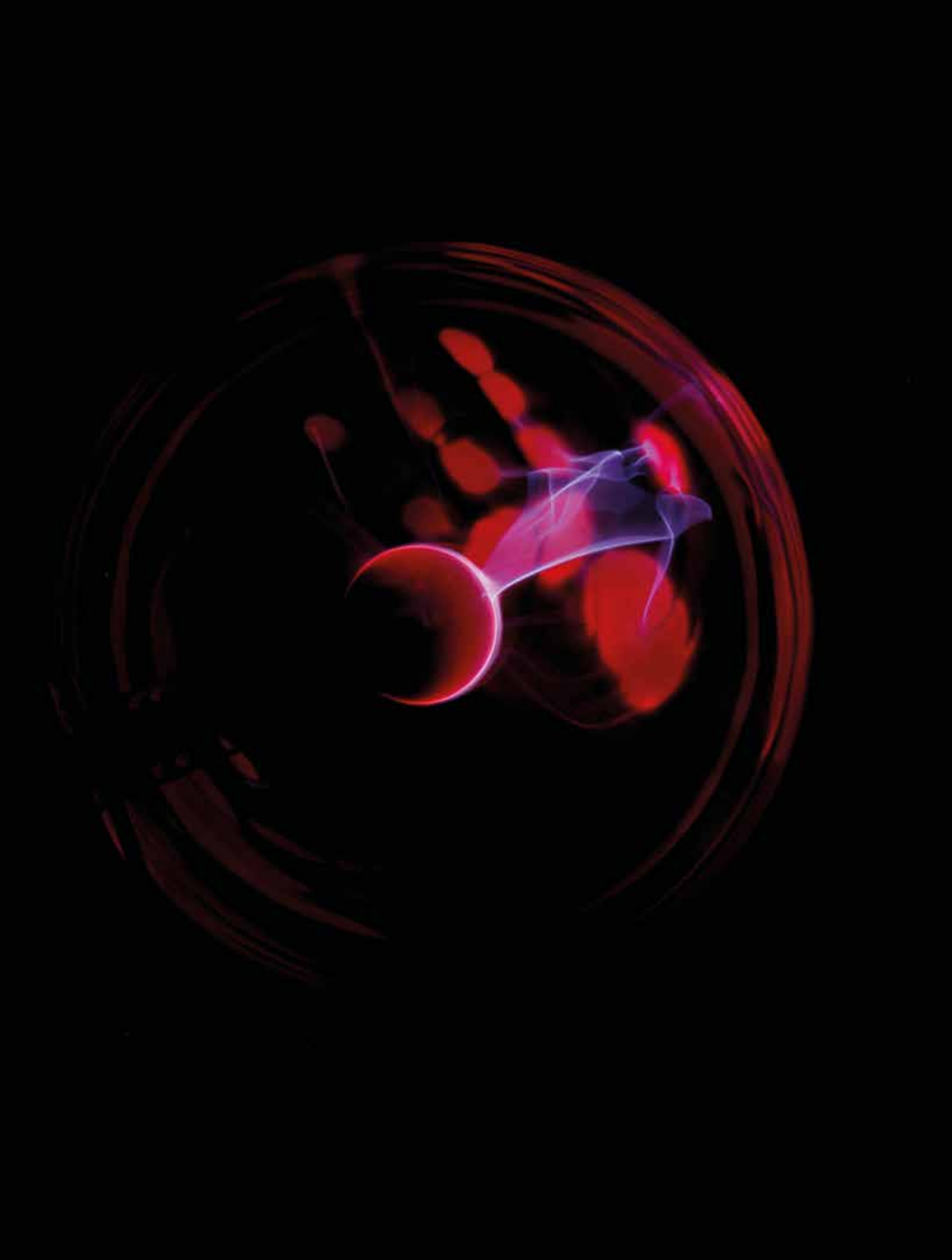
Parmi les différents emplois du plasma froid, l'exemple du traitement de surface écologique est particulièrement intéressant et d'actualité. En effet, il a été montré qu'il est possible d'utiliser un plasma froid pour appliquer une couche hydrophobe sur du bois afin de le protéger[3], ce qui pourra un jour être utilisé en menuiserie ou en construction. C'est d'ailleurs à l'Université de Montréal, dans l'équipe du professeur Luc Stafford, que de tels résultats ont été obtenus. Cette méthode propose donc une solution de rechange écologique à l'application de vernis ou de laque, puisque la couche déposée par plasma est environ 100 fois plus mince que celle apposée par les méthodes traditionnelles. Qui plus est, les molécules chimiques utilisées dans le processus sont créées à même le plasma plutôt que d'être synthétisées industriellement, ce qui limite la quantité de produits chimiques nécessaires et réduit donc la contamination de l'environnement.

Plus surprenante encore est l'utilisation des plasmas froids pour le traitement du cancer. Il s'agit de déployer le plasma sur la zone contenant des cellules cancéreuses, une procédure qui peut être mise en œuvre *in vivo* à l'aide du *Plasma gun* développé par l'équipe du professeur Jean-Michel Pouvesle de l'Université d'Orléans, en France. Les recherches de cette équipe ont montré qu'en appliquant un traitement au plasma froid, les souris traitées pour un cancer du côlon voient la durée de leur vie plus que doubler par rapport aux souris non traitées. L'effet antitumoral du plasma froid s'est aussi révélé plus efficace que la chimiothérapie pour traiter le cancer du pancréas chez les souris. En outre, un traitement combiné de chimiothérapie et au plasma annonce des résultats très encourageants : les tumeurs cancéreuses ne présentent presque aucune augmentation de volume après 36 jours de traitement combiné, un meilleur résultat que celui observé chez des tumeurs non traitées ou traitées par chimiothérapie seule. La manière dont le plasma élimine les cellules cancéreuses se veut plus prometteuse encore. En fait, plutôt que de détruire les cellules cancéreuses, le plasma semble en induire la mort programmée, phénomène connu sous le nom d'« apoptose ». Une faible exposition au plasma d'un seul côté de la tumeur peut engendrer la mort des cellules cancéreuses situées sur les côtés non traités, ce qui pourrait même s'étendre à une autre tumeur que celle directement traitée par plasma. Avec de tels résultats sur des souris, il ne serait pas surprenant de voir apparaître, dans quelques années, des traitements du cancer au plasma froid qui soient adaptés aux humains. Par ailleurs, des hôpitaux allemands utilisent déjà des traitements au plasma froid. Pour le moment, l'application du plasma sert plutôt à accélérer la guérison de plaies sur le corps humain[4].

Bien qu'il soit possible d'utiliser un plasma froid pour toutes ces applications, comment produire une substance qui possède des propriétés similaires à celles du Soleil, mais que l'on peut toucher sans se brûler ? Afin de répondre à cette question, il est d'abord de mise de comprendre ce qu'est le plasma.

Plasma : le quatrième état de la matière

La manière la plus simple de définir le plasma est en fonction de sa température. Il est alors souvent considéré comme le quatrième état de la matière[5] : comme un solide chauffé au-dessus de son point de fusion devient un liquide et un liquide amené au-dessus de son point d'ébullition se transforme en gaz, un gaz chauffé suffisamment se change



UNE FAIBLE EXPOSITION AU PLASMA D'UN SEUL CÔTÉ DE LA TUMEUR PEUT ENGENDRER LA MORT DES CELLULES CANCÉREUSES SITUÉES SUR LES CÔTÉS NON TRAITÉS, CE QUI POURRAIT MÊME S'ÉTENDRE À UNE AUTRE TUMEUR QUE CELLE DIRECTEMENT TRAITÉE PAR PLASMA.

en plasma. Selon cette suite de transformations, il faut s'attendre à ce que la température d'un plasma soit extrêmement élevée. En effet, elle est d'au moins plusieurs milliers de degrés Celsius. Cette définition du plasma comme étant le quatrième état de la matière demande néanmoins d'ajouter une précision fondamentale. Dans le cas du solide, du liquide et du gaz, augmenter la température ne fait qu'accroître la vibration des molécules contenues dans l'échantillon de matière concerné. En ce qui concerne le plasma, l'énergie des molécules devient si grande que les électrons se séparent des molécules pour laisser derrière eux des ions, des particules électriquement non neutres. Ainsi, augmenter la température multiplie le nombre de molécules ayant une énergie suffisante pour libérer un électron; les composantes de la matière deviennent électriquement chargées. Le plasma est alors composé d'ions et d'électrons plutôt que de molécules neutres. Autrement dit, contrairement à ce qui s'observe dans la matière « ordinaire », les interactions entre molécules sont de nature électrique. Le plasma est d'ailleurs souvent considéré comme un gaz ionisé ou même un gaz conducteur. C'est cette propriété qui le rend intéressant, autant en théorie qu'en pratique.

Des confins de l'univers à la paume de la main

Bien que la matière environnante prenne le plus souvent les formes solide, liquide ou gazeuse, plus de 99 % de la matière visible dans l'univers est sous la forme d'un plasma. (Il est maintenant de plus en plus évident que la majeure partie de la masse contenue dans l'univers existe sous une forme indétectable par les méthodes d'observation conventionnelles. La matière visible fait référence aux étoiles, aux planètes, aux galaxies, aux trous noirs, etc.) Dans la nature, à l'échelle astronomique, les étoiles et les nébuleuses constituent de gigantesques plasmas. En fait, le Soleil à lui seul contient trois plasmas distincts — son cœur, sa surface et sa couronne —, chacun possédant des propriétés bien différentes. Plus près de nous, toujours dans la nature, l'ionosphère, les aurores boréales et la foudre, entre autres exemples, forment des plasmas complètement dissemblables. Ensuite viennent les plasmas artificiels ou dits « de laboratoire »; leur diversité est presque aussi vaste que celle des plasmas naturels.

Autrement dit, il n'y aurait pas de microélectronique sans plasma : pas d'ordinateur personnel, pas de tablette numérique, pas de téléphone intelligent, etc.

À l'aide d'appareils nommés « tokamaks », des physiciens tentent de reproduire un plasma semblable à celui qui se trouve au cœur du Soleil, ce qui deviendrait une source d'énergie propre et presque inépuisable, exploitable grâce à la fusion nucléaire. Ce processus est bien différent de celui des centrales à fission nucléaire actuellement en fonction dans la plupart des pays industrialisés. Dans un tokamak, les scientifiques tentent de faire entrer en collision deux atomes d'hydrogène (ou plutôt des isotopes d'hydrogène) avec suffisamment d'énergie pour qu'ils forment un atome d'hélium; une telle collision provoque l'émission d'une grande quantité d'énergie. En théorie, ce procédé est monstrueusement efficace puisque un kilogramme d'hydrogène pourrait remplacer 10 millions de litres de mazout[6]. Pas étonnant que le Soleil, fonctionnant sous ce principe, brille toujours après plus de quatre milliards d'années d'existence.

Le plasma artificiel permet aussi de traiter des matériaux et de modifier des surfaces. Une torche au plasma parvient à couper des métaux durs (métallurgie), à implanter des ions

AUTREMENT DIT, IL N'Y AURAIT PAS DE MICRO-ÉLECTRONIQUE SANS PLASMA : PAS D'ORDINATEUR PERSONNEL, PAS DE TABLETTE NUMÉRIQUE, PAS DE TÉLÉPHONE INTELLIGENT, ETC.

sur un matériau pour le solidifier (aérospatiale) et à décontaminer des surfaces (science médicale). Ce type d'outil est aussi utilisé à profusion dans le domaine de la microélectronique. D'ailleurs, la plupart des étapes de fabrication de tout appareil électronique nécessitent le recours à des procédés au plasma. Autrement dit, il n'y aurait pas de microélectronique sans plasma : pas d'ordinateur personnel, pas de tablette numérique, pas de téléphone intelligent, etc.

La plupart de ces exemples relèvent de plasmas à l'équilibre thermique, c'est-à-dire que toutes les particules présentes dans le plasma sont à une même température d'au moins quelques milliers de degrés Celsius. Le plasma est chaud; impossible d'y toucher sans se brûler !

Plasma froid

Pour rappel : le plasma, considéré comme le quatrième état de la matière, peut être obtenu en apportant de l'énergie thermique à un gaz. Il semble donc inévitable que la température du plasma soit extrêmement élevée. Par contre, ce que le plasma nécessite réellement n'est pas une forte vibration des molécules du gaz (la chaleur), mais plutôt la création de particules chargées qu'entraîne cette forte vibration. Une solution ingénieuse afin d'éviter le chauffage thermique est d'accélérer les particules du gaz à l'aide d'un champ électrique, comme l'illustre la figure 1.

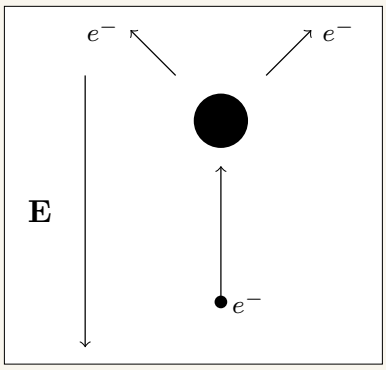


FIGURE 1

Un électron (*e*—) est accéléré dans un champ électrique, entre en collision avec un atome ou une molécule, puis l'ionise, ce qui a pour effet de créer un deuxième électron pouvant à son tour être accéléré par le champ électrique.

Comme le cœur du Soleil est un plasma à l'équilibre thermique, la température des électrons y est égale à celle des ions. Dans le cas d'une décharge créée par un champ électrique, la température des électrons est naturellement plus élevée que celle des ions ou des molécules neutres parce que ce sont eux qui sont principalement accélérés par le champ électrique. La température des électrons peut alors atteindre 10 000 °C, tandis que les molécules neutres demeurent à 30 °C. Voilà un plasma froid : on peut le toucher sans se brûler. Grâce à cette propriété, il devient possible de traiter le bois sans qu'il s'enflamme ou d'éliminer des cellules cancéreuses sans incinérer les tissus.

Science ou fiction ?

Il est toujours risqué de faire des suppositions sur les technologies de l'avenir. Dans *Retour vers le futur*, le cinéaste Steven Spielberg offrait sa vision de 2015. Mais la voiture volante, le projecteur d'hologrammes et la nourriture déshydratée ne font toujours pas partie de notre quotidien. En contrepartie, en 1985, qui aurait cru qu'un tiers de la population mondiale allait aujourd'hui traîner un téléphone intelligent dans sa poche ? Qui aurait imaginé accélérer la guérison de plaies au moyen d'un gaz aux propriétés semblables à celles du Soleil ? La frontière entre la science et la fiction est souvent beaucoup plus floue qu'il n'y paraît. Nous sommes peut-être plus près que nous le croyons de voir apparaître les sabres laser (qui sont, en fait, des sabres plasma) et les pistolets au plasma de la *Guerre des étoiles*, qui sait ? ◎

RÉFÉRENCES

[1] Gómez-López, V. M., Ragaert, P., Debevere, J. et Devlieghere, F. (2007). Pulsed light for food decontamination: A review. *Trends in Food Science & Technology, 18*(9), 464-473. doi : 10.1016/j.tifs.2007.03.010

Lieberman, M. et Lichtenberg, A. (2005). *Principles of plasma discharges and material processing* (2e éd.). Hoboken, NJ : Wiley InterScience.

Fridman, G., Peddinghaus, M., Balasubramanian, M., Ayan, H., Fridman, A., Gutsol, A. et Brooks, A. (2006). Blood coagulation and living tissue sterilization by floating-electrode dielectric barrier discharge in air. *Plasma Chemistry and Plasma Processing, 26*(4), 425-442. doi : 10.1007/s11090-006-9038-y doi : 10.1007/s11090-006-9038-y

Mori, Y., Yamamura, K., Yamauchi, K., Yoshii, K., Kataoka, T., Endo, K., … Kakiuchi, H. (1993). Plasma CVM (chemical vaporization machining): An ultra precision machining technique using high-pressure reactive plasma. *Nanotechnology, 4*(4), 225-229. doi : 10.1088/0957-4484/4/4/008

Miyamoto, K. (2005). *Plasma physics and controlled nuclear fusion.* Berlin, NY : Springer.

[2] Robert, E., Vandamme, M., Sobilo, J., Sarron, V., Ries, D., Dozias, S., … Pouvesle, J. M. (2012). First achievements and opportunities for cancer treatment using non-thermal plasma. Dans Z. Machala, K. Hensel et Y. Akishev (dir.), *Plasma for bio-decontamination, medicine and food security* (p. 381-392). New York, NY : Springer.

[3] Levasseur, O., Stafford, L., Gherardi, N., Naudé, N., Blanchard, V., Blanchet, P., … Sarkissian, A. (2012, décembre). Deposition of hydrophobic functional groups on wood surfaces using atmospheric-pressure dielectric barrier discharge in helium-hexamethyldisiloxane gas mixtures. *Plasma Processes and Polymers, 9*(11), 1168-1175.

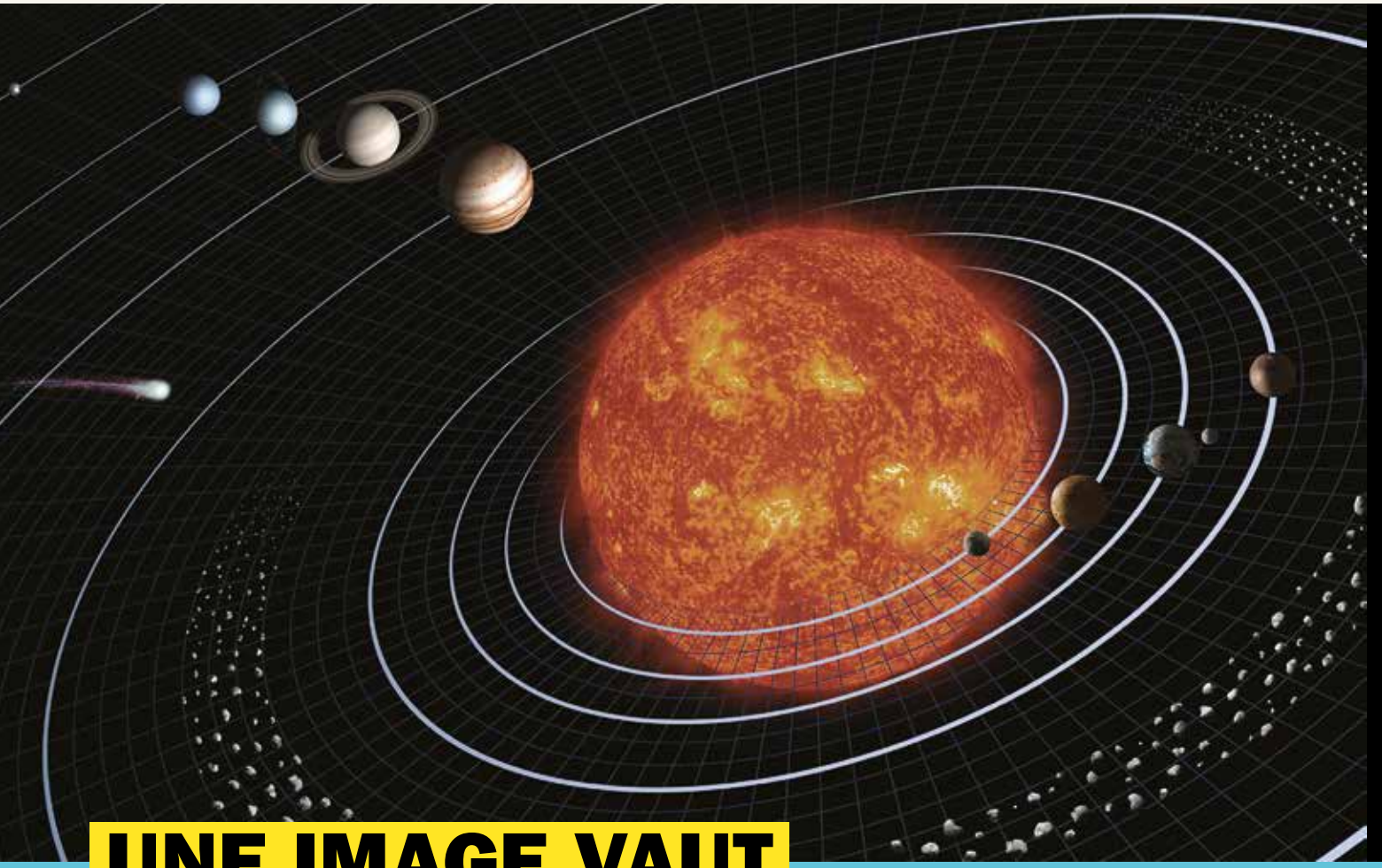
[4] Von Woedtke, T., Metelmann, H. et Weltmann, K. D. (2014). Clinical plasma medicine: State and perspectives of in vivo application of cold atmospheric plasma. *Contribution to Plasma Physics, 54*(2), 104-117.

[5] Eliezer, S. et Eliezer, Y. (2001). *The fourth state of matter: An introduction to the physics of plasma science* (2e éd.). Londres, Royaume-Uni : Institute of Physics Publishing.

[6] Moisan, M. et Pelletier, J. (2006). *Physique des plasmas collisionnels : applications aux décharges haute fréquence.* Les Ulis, France : EDP Sciences.

DIRE REÇOIT LE CONFÉRENCIER

PIERRE CHASTENAY



UNE IMAGE VAUT MILLE MOTS... MAIS SONT-CE LES BONS ?

LE 14 OCTOBRE
À 17 H 30

DANS LE HALL D'HONNEUR DU PAVILLON ROGER-GAUDRY

CONSOMMATION ET PETITES BOUCHÉES GRATUITES POUR LES ÉTUDIANTS DES CYCLES SUPÉRIEURS

FICSUM

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

FICSUM.COM

FACULTÉ DES ÉTUDES SUPÉRIEURES
ET POSTDOCTORALES

POUR MIEUX TROUVER SON CHEMIN

LE RÈGLEMENT PÉDAGOGIQUE DE LA FESP

remanié ■ actualisé ■ modernisé

www.fesp.umontreal.ca/fr/la-faculte/reglement-pedagogique.html

Université de Montréal

FICSUM

DES SERVICES DESTINÉS AUX ÉTUDIANTS DES CYCLES SUPÉRIEURS

TROUVEZ LE FINANCEMENT QUI VOUS CONVIENT

RECEVEZ JUSQU'À 1200 $ EN BOURSE !

VISITEZ NOTRE SITE INTERNET POUR EN SAVOIR PLUS !

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

FICSUM.COM