

Revue de vulgarisation scientifique

À chacun sa pilule



Hiver 2015



Depuis le début de la session, nous, étudiant de sciences de la nature du cours optionnel *chimie organique II*, travaillons fort sur notre épreuve synthèse de programme pour réussir ce cours. Cette épreuve constituait à monter en intégralité cette revue. Cette expérience nous a permis d'approfondir nos connaissances sur un des sujets très importants de notre société et pourtant connu seulement en surface : la chimie des drogues.

La rédaction et le montage des articles sont des étapes importantes qui ont nécessité du perfectionnement et de la minutie. Des équipes de trois ou quatre étudiants ont été formées pour rédiger chacun un article différent mais tous en lien avec la chimie des drogues. Chacun y a mis un peu de soi et c'est avec honneur que nous vous présentons cette revue.

Avant de vous laisser sur une passionnante lecture, nous tenons à remercier Alexandre Rodrigue-Witchel de nous avoir donné de précieux conseil sur la réaction des articles. Nous voulons aussi remercier Isabelle Duchesne pour avoir initié ce projet depuis 3 ans maintenant et de avoir aidé à peaufiner cette revue.

Cordialement, les étudiants de chimie organique II



Hiver 2015

Tables des Matières



Préface

- 2 Introduction
- 4 Petit mot des responsables



Médicaments

- 6 Il était une fois les médicaments
- 16 Méd'eauc
- 28 Médecine ou arnaque?
- 36 À ta san«thé»!



- 22 Un petit mal pour un grand bien
- 42 Comprendre le mal du siècle

Drogues



- 51 Il était une fois ... Les drogues!
- 56 Nos enfants tous drogués! Et puis quoi encore
- 71 Leurre, Simulation et Divagation
- 77 L'EPO : Solution ou destruction?



- 60 Les stimulants chez les étudiants
- 83 Les opiacés de la pipe aux comprimés



- 66 L'autopsie d'un meurtrier
- 88 Une transformation voulue dans votre corps et esprit
- 92 Bibliographie

À chacun sa pilule

Vous tenez entre vos mains la troisième version imprimée de la revue de vulgarisation scientifique des étudiants en Sciences de la nature dans le cadre du cours de Chimie organique et éléments de biochimie.

Vous tenez entre vos mains le travail minutieux et rigoureux de quarante trois étudiants qui ont accepté de se dépasser, de travailler ensemble pour un but commun.

À *chacun sa pilule* est un recueil de textes dont les sujets concernent de près ou de loin l'ensemble de la société puisque l'utilisation croissante de drogues d'ordonnance ou non est pour le moins préoccupante. Ce regard, posé par de jeune adulte, peut en aider plusieurs autres à prendre de meilleures décisions.

À chacun sa pilule est à consommer SANS modération!

Merci...

Catherine, Guillaume, Maude Pichette, Hugo, Jeanne, Gabriel, Joanie, Julien, Audrey Larin, Noémie, Kim, Cassandra, Rosalie, Jade Corriveau, Maude Castonguay, Amélie,, Myriam, Sara-Maude, Rose-Marie, Olivier, Roxanne Arcand, Médéric, Raphaël, Nicolas, Charren, Annabelle, Caroline, Mariane, Philippe, Cindy, Julie, Samuel, Roxanne Gaumond, Lucie, Joseph-Émile, Tamara, Mia, Jade Naegeli, Audrey Perreault, Alexandrine, Émilie, Rachel, Pamela.

Un merci tout spécial à Anne-Sophie Lessard qui donne de son précieux temps au succès de cette revue depuis sa première version au printemps 2013. De plus, vous pouvez consulter nos numéros précédents sur le site : ceeco.lescigales.org

Sans vous, rien de cela n'aurait été possible!

Alexandre et Isabelle



Il était une fois les médicaments

Par Audrey Perrault et Émilie Seyer-Lamontagne

Que ce soit l'insuline, la pénicilline ou la pilule contraceptive, ces découvertes qui ont vu le jour dans les mains des scientifiques changent aujourd'hui le monde. Si leur synthèse en laboratoire est désormais chose courante, les processus qui ont mené à leur conception initiale furent parsemés d'embûches... mais également de belles victoires pour la science!

Les médicaments à leur tout début...

Bien que les remèdes basés sur les plantes et autres produits naturels soient utilisés depuis le début de notre ère, il n'en va pas de même pour les médicaments de synthèse. En effet, les premières bases de la pharmacologie moderne firent leur entrée au XVI^e siècle grâce à un certain Paracelse, médecin suisse qui, malgré l'omniprésence des remèdes provenant d'éléments naturels, était convaincu qu'un médicament spé-

cifique existait pour chacune des maladies. Malgré ces connaissances, il faudra attendre jusqu'au XIX^e siècle, plus précisément en 1803, avant de parvenir à la première isolation d'un médicament moderne, soit la morphine provenant de l'opium. Ensuite, la découverte de l'acide acétylsalicylique, mieux connu sous le nom d'Aspirine, sera faite en 1853 et il faudra 40 ans avant de la retrouver sur le marché. Un processus permettra cependant d'entrer dans l'ère

de la synthèse des médicaments et autres produits de synthèse. Il s'agit de la pasteurisation, découverte en 1865 par un dénommé Louis Pasteur, qui déterminera, par le fait même, de nouvelles normes en matière d'hygiène et de propreté. Le XX^e siècle, comme il a été mentionné précédemment, sera déterminant dans la pharmacologie moderne, puisqu'avec les premières synthèses de médicaments viennent l'espérance de vie plus longue et le traitement de maladies autrefois incurables. On compte parmi ces synthèses, celles de l'insuline en 1923, de la pénicilline en 1940 ainsi que la fabrication de la première pilule anti-conceptuelle à base de progestérone en 1956.

Ces découvertes qui ont changé le monde...

L'insuline

Un souffle de vie grâce à des scientifiques canadiens

La première fois que l'insuline fut isolée et reproduite en laboratoire, cela représenta une libération pour de nombreuses personnes souffrant du diabète. Cette maladie se caractérise par un dysfonctionnement des cellules bêta formant les îlots de Langerhans constituant le pancréas. Les personnes atteintes voient alors leur taux de sucre sanguin augmenter. Ainsi, jusqu'en 1921, l'absence de traitements efficaces condamnait les malades à une mort certaine causée par la malnutrition et l'inanition en réponse au régime alimentaire strict qui leur était

imposé. En effet, l'absence ou le manque d'insuline, une hormone normalement produite par le pancréas, empêche les cellules du corps de s'approvisionner adéquatement en glucose. Toutefois, la découverte de ce nouveau médicament a permis de développer un traitement qui agit afin de diminuer la glycémie, soit le taux de sucre dans le sang, permettant ainsi aux cellules d'utiliser le glucose et d'obtenir l'énergie dont elles ont besoin.

Saviez-vous que ?

Le mot diabète provient du grec qui signifie « couler à travers », cette expression fait allusion au deux principaux symptômes causés par le dysfonctionnement du pancréas, soit une grande soif et le besoin d'uriner souvent.

De l'isolation à la commercialisation : Une évolution rapide et surprenante

Récipiendaires du prix Nobel, en 1923, le chirurgien orthopédique Frederick Banting et son collègue Jones Macleod, professeur universitaire, sont à l'origine de la découverte du médicament révolutionnaire qu'est l'insuline. Ils ne sont toutefois pas les premiers, puisqu'en 1921, le chercheur roumain Nicolae Paulescu arrivait à isoler l'insuline de manière non reproductible. Quant à Banting, il accomplit cet exploit en voulant freiner la production des enzymes dans le pancréas servant à détruire l'insuline. Ainsi, en faisant dégénérer les enzymes, il trouve le moyen de conserver l'insuline extraite du pancréas.

On a donné son nom à l'insuline avant même de l'isolé et de connaître concrètement son existence.

Suite à l'isolation de l'insuline par Banting, les premières injections débutèrent sur des chiens, auxquels on avait retiré le pancréas afin de recréer le diabète, en juillet 1921. Par la suite, à l'automne 1921, les chercheurs commencèrent à isoler l'insuline chez le bœuf en vue des premières injections sur des patients humains qui débutèrent en janvier 1922. À l'âge de 14 ans, Léonard Thompson est dans un état de santé critique à cause de son diabète. Sa seule chance de survie repose sur la réussite de l'expérience de Banting. La première injection administrée au jeune homme est d'une quantité de 15 ml, soit 100 fois supérieure à celle administrée de nos jours. À cette époque, les chercheurs n'étaient pas dans l'erreur comme on pourrait le croire, seulement, l'équipe de recherche a d'abord fourni un échantillon très impur de l'insuline. Les résultats ont d'ailleurs été plutôt décevants puisque la glycémie diminua à peine et que le patient développa un abcès. C'est à ce moment qu'un nouvel acteur entre en scène. En effet, Banting fait appel au biochimiste James Collip, qui est arrivé à purifier l'échantillon d'insuline et à obtenir le produit final après seulement deux semaines. Léonard Thompson reçoit alors une deuxième injection, mettant hors

de danger la vie de ce dernier. Le petit garçon est ainsi sauvé et la reconnaissance est immédiate. Dès 1923, de nombreuses compagnies à travers le monde commercialisèrent l'insuline, mais c'est à Eli Lilly, une compagnie d'Indianapolis qu'on en attribue le crédit.

D'hier à aujourd'hui, la composition de l'insuline

Depuis les toutes premières injections jusqu'au début des années 1970, de nombreux changements sont survenus dans la composition de l'insuline et aussi dans la manière de l'administrer. Au départ, on administrait aux diabétiques l'insuline provenant de pancréas de porc, surtout en Europe, et de pancréas de bœuf, surtout en Amérique. Toutefois, le premier comporte une différence d'un acide aminé et le deuxième de trois acides aminés, contre lesquels le corps crée des anticorps. Les médecins constatent alors que cette insuline a plutôt pour effet de ralentir la mort tout en créant des complications à long terme.

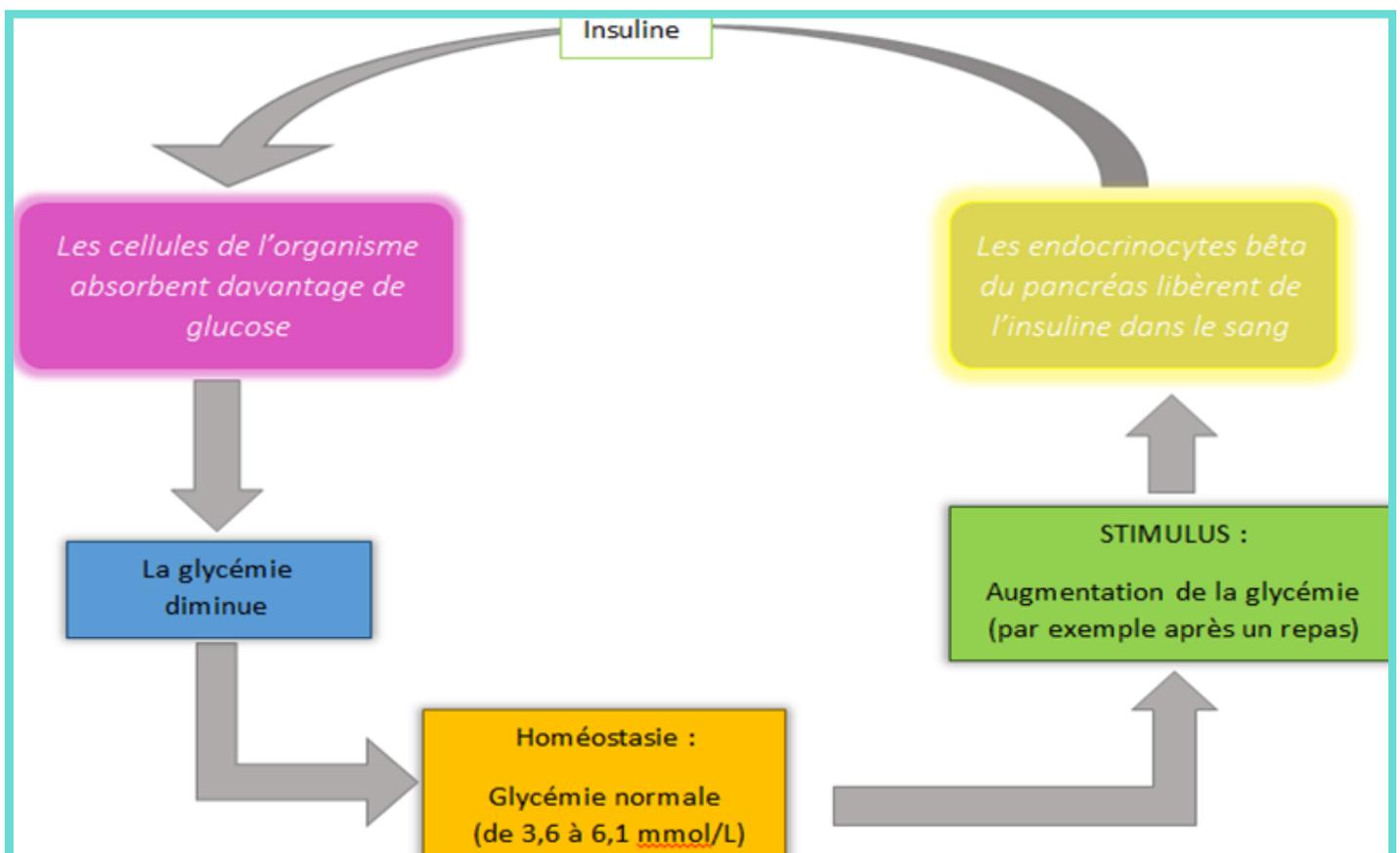
Le début des années 1970 voit alors arriver une nouvelle technique : le génie génétique. L'insuline sera la première substance produite de cette manière. Dans le cas présent, on s'est servi d'une bactérie à laquelle on a commandé de fabriquer de l'insuline en plus de ses propres protéines. C'est à partir de ce moment qu'il a été possible de synthétiser de l'insuline humaine. Une amélioration de ce médicament s'est produite au début des années 2000, lorsqu'on créa

une insuline analogue à l'insuline humaine : l'humalog. Cette dernière s'absorbe plus rapidement, puisqu'elle se trouve sous forme de monomère et contrevient plus efficacement au dysfonctionnement du pancréas. Aussi, en ce qui concerne la prise du médicament, il était autrefois prescrit de prendre une seule dose d'insuline retard qui agissait sur une longue période durant la journée.

Aujourd'hui, on a développé un traitement, l'insulinothérapie, où l'insuline se doit d'être administrée après chaque repas pour imiter la physiologie du pancréas, qui lui, agit à chaque fois qu'un repas est ingéré pour un meilleur contrôle glycémique. Or, en plus de ces doses, les

scientifiques sont toujours à la recherche d'une insuline de très longue durée qui agirait sans interruption au cours d'une journée, voir même jusqu'à la création d'un pancréas artificiel.

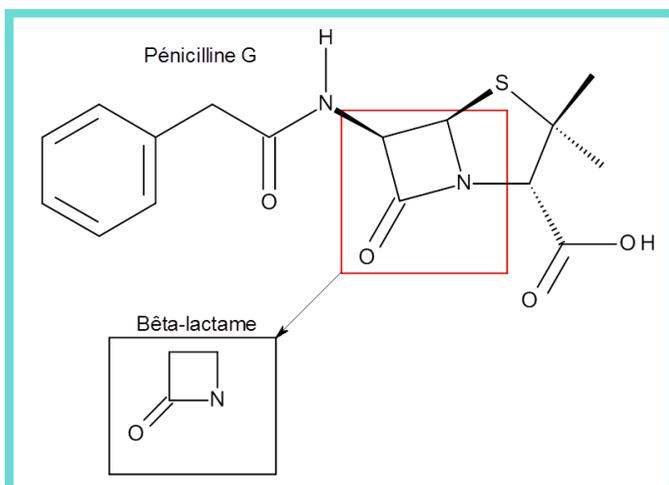
L'insuline, bien qu'un vieux médicament, demeure présent dans l'avancement de la science pour améliorer les conditions de vie des gens souffrant de diabète. Pour ce faire, les scientifiques trouvent des moyens pour rendre les traitements plus efficaces et les appliquer de meilleure façon. Également, les chercheurs continuent d'étudier les cellules bêta impliquées dans le diabète afin de comprendre leur mécanisme d'action et d'éventuellement retarder le développement de la maladie.



La pénicilline

Les maladies ne feront plus jamais le poids

La découverte de la pénicilline fut majeure, puisque, bien que l'on ait pu observer une grande diminution des infections bactériennes avec le développement de vaccins et l'amélioration au niveau de l'hygiène, les médecins ne possédaient encore aucun moyen efficace pour combattre la plupart des agents pathogènes. En effet, certains bactéricides comme le Salversan et les sulfamides étaient déjà utilisés sans toutefois apporter des résultats entièrement satisfaisants. Ils étaient également connus pour avoir des effets secondaires indésirables. Or, l'isolation de ce premier antibiotique permit de contrer des maladies considérées encore incurables jusqu'au début des années trente. Par exemple la tuberculose, la peste, la lèpre et le typhus. La pénicilline réussit également à combattre les agents infectieux responsables de la pneumonie, de la méningite, de la scarlatine et de la diphtérie.



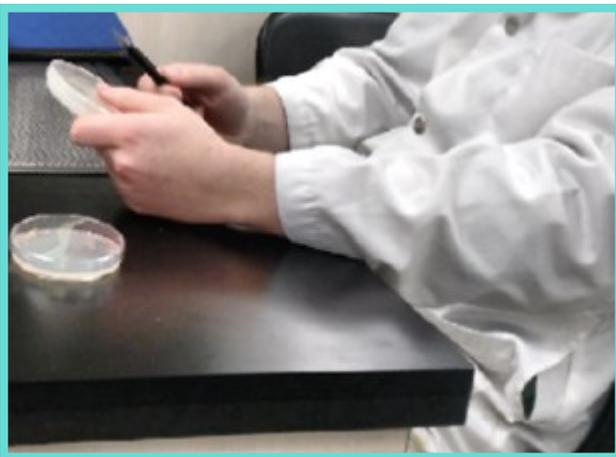
À une époque contemporaine plus éloignée

En 1871, Joseph Lister, un chirurgien anglais, décrit l'action antibactérienne de moisissures sur des tissus humains et attribue cette action à l'effet de la *Penicillium glaucum*. Il avait découvert que des colonies de moisissure ayant envahi des échantillons d'urine semblaient empêcher l'expansion des bactéries. De cette façon, il réussit à guérir une infirmière de son hôpital avec une substance à base de *Penicillium* alors qu'aucun antiseptique ne pouvait résoudre le problème. Cependant, comme de nombreux autres, par cause de discréditations venant de la communauté scientifique, ses observations et conclusions seront rejetées.

Un heureux concours de circonstances!

Initialement, Alexandre Flemming cherchait à étudier le lysozyme, une enzyme produite par les globules blancs du système immunitaire, et son effet antibactérien. Toutefois, lorsqu'il retrouve son laboratoire le 3 septembre 1928 après une période d'absence, le docteur Flemming, biologiste et pharmacologue britannique, constate que des éléments de son laboratoire ont été contaminés. En effet, il avait laissé plusieurs boîtes de Pétri contenant des cultures de bactéries nommées staphylocoques dans un endroit non-protégé des conditions extérieures. Ainsi, il s'aperçoit que ses cultures ont été envahies par des moisissures verdâtres et d'aspect cotonneux, des souches de champignons appelé *Penicillium notanum*. Flemming s'aperçoit qu'il s'est formé un espace circulaire entre la colonie de bactéries

et la colonie de moisissures, empêchant ces mêmes bactéries de croître à cet endroit. Il émet donc l'hypothèse qu'une substance est sécrétée par les *Penicillium notanum* qui repousse la bactérie staphylocoque et l'appelle pénicilline. Après un moment d'attente, il arrive à la conclusion que les bactéries, laissées à elles-mêmes en présence de la colonie de champignons, se dissolvaient et mouraient peu à peu. La raison est que la pénicilline sécrétée par la moisissure inhibe la repro-



duction de la bactérie en venant se coller sur les parois cellulaires de celle-ci grâce à un endroit spécifique de la molécule appelé le noyau bêta-lactame, un cycle moléculaire rattaché à un oxygène par liaison double comportant trois atomes de carbone et un atome d'azote. En faisant cela, elle entrave la formation de liens entre les molécules peptidoglycane qui sont responsables de la cohésion de la paroi cellulaire. Cette action fait en sorte qu'au moment de la division cellulaire, les bactéries nouvellement formées sont difformes et inadaptées au milieu habituel. Il prouve par la suite que cette substance, appelée pénicilline, n'est pas nocive pour l'humain, même à des doses massives. Cependant, il détournera son attention

des applications pharmaceutiques pour n'utiliser la pénicilline qu'à des fins de production de milieux sélectifs suite à des échecs d'isolation et des résultats peu concluants au niveau thérapeutique. Ce n'est, par contre, qu'en 1939 que deux chercheurs australien et allemand en pathologie, Howard Florey et Ernst Chain, réussirent à isoler la pénicilline G et à avoir des résultats antibactériens concluants sur des blessés des troupes britanniques en Alger, durant la Deuxième Guerre mondiale. Même si Mr Flemming découvrit la pénicilline, il fallut attendre quelques années et les expériences de Florey et Chain pour en prouver les applications médicales. C'est pourquoi il faudra attendre jusqu'en 1940 avant de voir la pénicilline dans les hôpitaux.

Saviez-vous que ?

La découverte faite par le docteur Alexandre Flemming représente bien la notion de hasard associée à la recherche scientifique sur de nouveaux médicaments. Dans le jargon scientifique, ce type de découverte est appelé «serendipity». C'est une trouvaille accidentelle qui n'a fait appel à aucun cheminement logique et qui n'était pas l'objet de recherche initial.

L'évolution et l'adaptation contre les Antibiotiques

Bien que les antibiotiques aient fait leurs preuves dans le passé, une réalité vieille comme le monde vient les mettre à l'épreuve et potentiellement les rendre obsolètes. Les bactéries ont

la capacité de s'adapter et de contrer les antibiotiques afin d'annuler leur effet létal par la sélection naturelle. En effet, les bactéries qui ont survécu aux antibiotiques se reproduisent et transmettent leur résistance aux nouvelles bactéries formées par division cellulaire. Le staphylocoque doré, une bactérie pouvant causer des intoxications alimentaires et des infections localisées sur la peau, est l'une des bactéries ayant développé le plus de résistance envers les antibiotiques. De plus, elle a montré les premiers signes de résistance contre la pénicilline en 1947, soit quatre ans après l'introduction de la pénicilline dans les systèmes de santé. D'autre part, on ne compte pas une longue période avant d'observer les premières résistances envers les antibiotiques, ce qui prouve que les bactéries peuvent s'adapter rapidement et que l'humain doit sans cesse s'acharner à trouver de nouveaux moyens afin de se protéger contre les maladies, un combat qui semble ne pas avoir de fin.

Une ère de changement pour les femmes

Tout d'abord, l'apparition et la légalisation des contraceptifs oraux amenèrent un phénomène social beaucoup plus important que le simple contrôle des naissances. En effet, déjà au début du XXe siècle, les naissances furent grandement diminuées par l'industrialisation et la sollicitation des femmes sur le marché du travail. Cependant, bien que celles-ci se retrouvent désormais avec du temps libre causé par la diminution des naissances, la sexualité de la femme reste

toujours liée à la fécondation. Or, l'apparition des contraceptifs oraux permit pleinement l'émancipation de la femme de son rôle de mère duquel elle ne pouvait pas se détacher. Ainsi, depuis ce jour, la femme peut enfin avoir le plein contrôle sur son corps autrefois réservé à la procréation et c'est le plus grand tournant qu'apporta la contraception orale.

La pilule contraceptive

Les débuts tumultueux de la pilule contraceptive

La planification des naissances était depuis bien plus longtemps que 1960 dans les pensées des scientifiques. Au début du XXe siècle, soit en 1904, un chercheur du nom de M. Van de Velds découvre le cycle ovarien. Cette découverte sera reprise quelques années plus tard, en 1913, par une féministe du nom de Ms. Margaret Sanger qui mit sur pied la première clinique de contrôle des naissances. Cela lui vaudra la prison, puisqu'il était interdit autrefois, au nom de l'Église, de contrôler les naissances. C'est donc seulement dans les années trente que l'intérêt de la contraception par voie orale refit son apparition grâce à un certain Russel Marker qui réussit à extraire 2 kg de progestérone provenant d'une variété d'ignames, une plante sauvage provenant du Mexique. Cette extraction permit à deux chercheurs, Gregory Pincus et John Rock, travaillant pour Syntex, de démontrer que la progestérone bloquait l'ovulation et cette découverte mena au brevet, en 1951, du premier progestatif oral, la noréthindrone. Pendant ce temps, une autre compagnie du nom

de Searle commençait aussi à s'intéresser à ces hormones et engagea, à son tour, Gregory Pincus en tant qu'expert au sein de leur laboratoire de recherche. C'est ainsi que peu de temps après, Searle posa un brevet pour un produit remarquablement similaire à celui de Syntex. Par contre, lorsqu'il fût temps, en 1956, de tester les deux produits à grande échelle à Porto Rico, seul le composé de Searle resta dans la course. Lors de ces tests, une curieuse erreur fut découverte. En effet, cette pilule, qu'ils croyaient pure, était en fait un mélange d'une infime quantité d'œstrogène et de progestérone. Ils essayèrent alors de retirer l'œstrogène du comprimé, mais la pilule ainsi obtenue ne donnait plus d'aussi bons résultats et ils y réintroduisirent l'œstrogène. C'est donc en 1960 qu'on vit la première pilule contraceptive combinée du nom d'Enovid sur le marché. La prise de ces comprimés apporta son lot de problèmes. Déjà en 1962, soit plus d'un an après la mise en marché d'Enovid, Searle compta à son actif 132 cas de thrombose et d'embolie parmi les utilisatrices dont 11 décès. Une enquête est alors ouverte et on annonce, en 1963, que la batterie de tests a été réalisée sur seulement 132 femmes à Porto Rico et que 3 portoricaines sont décédées suite à la prise des comprimés. Ce qui choqua le

Saviez-vous que ?

Autrefois, il fallait utiliser les ovaires de 2500 truies en gestation pour fabriquer 1 mg de progestérone? Il était donc presque impossible de faire l'étude des effets de la progestérone sur le cycle ovarien et c'est pourquoi il fallut un certain temps avant d'élaborer ce médicament.

plus la population fut de savoir qu'aucune autopsie n'avait été réalisée sur ces femmes afin de connaître les causes des décès. Ce contraceptif fut presque immédiatement retiré du marché suite à ce scandale, mais Searle réussit à le sauver grâce à une conférence où ils se déculpabilisèrent de ces décès. Par contre, cette révélation piqua la curiosité des scientifiques qui se penchèrent promptement sur les effets des contraceptifs oraux sur les femmes.

L'œstrogène était déjà, dans les années 1940, associée à la formation de plusieurs cancers chez la femme et c'est pourquoi, lors des premières recherches, l'utilisation de l'œstrogène dans la synthèse de contraceptifs oraux était proscrite.

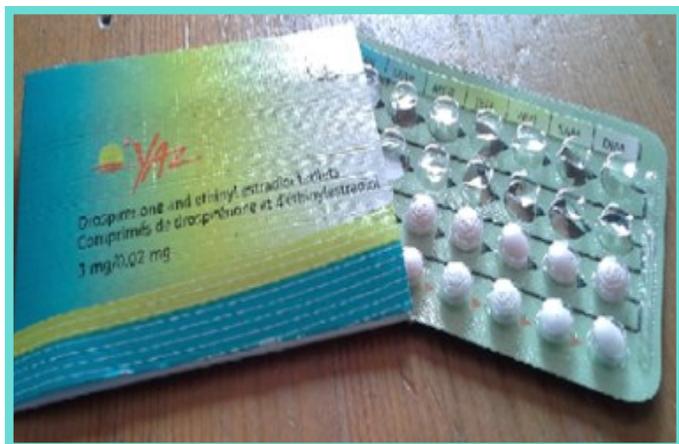
Ce que les scientifiques découvrirent à propos de cet anovulant

Ils découvrirent que cette pilule créait d'importantes anomalies de la tolérance glucidique et ils craignaient que cela puisse mener au diabète chez certaines femmes. De plus, puisque les chercheurs craignaient déjà les méfaits de l'œstrogène, ils se penchèrent aussi sur la question des cancers et ils trouvèrent que les cancers précoces au niveau du col de l'utérus étaient plus fréquents chez les utilisatrices de ce produit, mais aucun n'affirma qu'il y ait véritablement un lien de cause à effet. Il a par contre été montré que certaines femmes ayant des problèmes de santé ne pouvaient pas prendre ce médicament comme, entre autre, les grandes consommatrices de ta-

bac. Tout ce brouhaha n'empêcha tout de même pas la vente de ce produit, ce qui lui permit de persister jusqu'à aujourd'hui.

Les contraceptifs oraux aujourd'hui

Bien qu'ils aient fait scandale autrefois, les contraceptifs oraux sont désormais sécuritaires. En effet, la dose de 150 milligrammes de l'œstrogène utilisée autrefois dans les pilules combinées, l'éthynil-estradiol, est désormais réduite de 15 à 30 milligrammes, ce qui annule la quasi-totalité des effets néfastes survenus lors de ses débuts. Cependant, il existe plusieurs restrictions qui empêchent certaines femmes de pouvoir utiliser ce contraceptif. Par exemple, les femmes qui consomment des produits à base de tabac, les femmes ayant eu des accidents vasculaires cérébraux ou ayant des problèmes de coagulation sanguine doivent utiliser un autre moyen de contraception. Une alternative leur est donc offerte et il s'agit de la pilule progestative qui utilise seulement de la progestérone de synthèse. La prise est légèrement différente, mais la contraception est presque aussi bonne, avec un taux de 97% au lieu de 99%.



La synthèse de médicaments de nos jours...

Malgré les grandes avancées technologiques qu'a subies la société depuis le XIXe, il restera toujours place pour la recherche de nouveaux médicaments. En effet, au fil des années, les professionnels ont pu remarquer que certaines substances sont, en général, mal tolérées par les utilisateurs ou encore entraînent une tolérance, que de nouvelles souches microbiennes résistantes font surfaces ou encore que l'on est encore désarmé contre plusieurs maladies.

La recherche

Le procédé pour arriver à la commercialisation d'un nouveau médicament est toutefois rendu extrêmement long et ardu. Il faut en premier lieu se documenter sur la maladie visée par ce nouveau prototype pour ensuite choisir les matières premières avec lesquelles les synthèses se feront, soit en modifiant un médicament déjà existant ou en se basant sur de nouvelles ressources naturelles. Ensuite, il faut isoler ou synthétiser le produit actif que l'on désire étudier et utiliser à des fins thérapeutiques.

Les examens (essai pré-clinique)

Lorsque les scientifiques pensent tenir un bon produit, ils doivent prouver scientifiquement que le produit répond aux exigences de qualité et de sécurité. Pour ce faire, ils procéderont à une analyse pharmacologique complète de celui-ci, c'est-à-dire étudier son action sur les différents organes et examiner le métabolisme complet de la réaction qui se produit par la prise de ce médica-

ment. Pour ce faire, des examens In vitro seront réalisés sur des cultures cellulaires et sur des animaux, bien qu'il y ait de minimales différences entre le métabolisme de l'homme et celui des souris, par exemple. Enfin, une fois qu'ils ont prouvé la sécurité et la qualité de ce nouveau composé, ils doivent lui donner une forme pharmaceutique convenable telle que des comprimés et lui donner un nom qui le distingue des autres médicaments afin de passer à la prochaine étape, soit les essais cliniques.

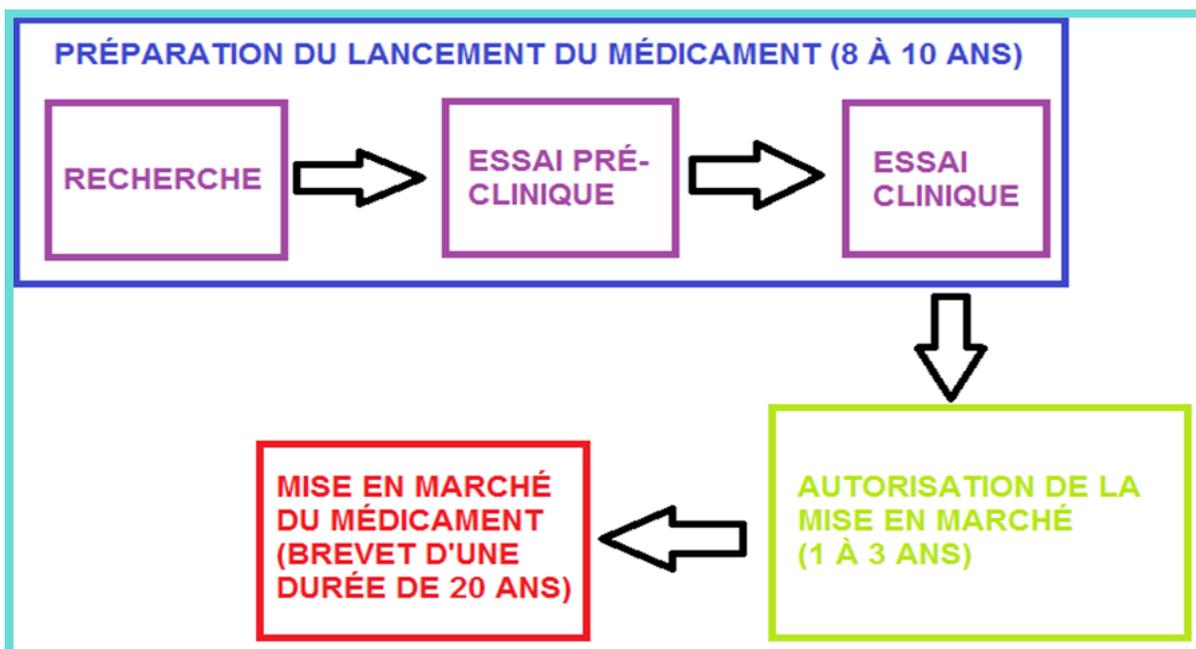
Les essais cliniques

En soi, les essais cliniques constituent la troisième exigence qui doit être comblée, soit l'efficacité. Cette étape se sépare en trois phases distinctes. La première phase, qui vise à déterminer la dose parfaite devant être donnée au patient, se fait sur un petit nombre de malades. Ensuite, la deuxième phase a pour but de mettre en évidence l'efficacité du médicament en déterminant le nombre de doses optimal qu'il faut donner

aux personnes souffrant d'une maladie quelconque et les intervalles adéquats d'administration. Finalement, la troisième phase vise à utiliser le produit à grande échelle et à comparer son efficacité avec les autres produits déjà existants sur le marché.

La mise en marché

C'est seulement après toutes ces étapes que les scientifiques peuvent espérer l'accréditation du médicament par les pouvoirs publics et ainsi que de commercialiser le produit. En soi, la reconnaissance d'un nouveau médicament par les pouvoirs publics peut prendre de six à huit ans. C'est pourquoi les médicaments prennent autant de temps avant d'être en vente libre dans les pharmacies ou accessibles avec une prescription.





Les Méd'EAUc

Par Médéric Bazinet, Joseph-Émile Laquerre et Pamela Tanguay

Les médicaments présents dans l'eau ne sont pas tous neutralisés aux stations d'épurations, une quantité non-négligeable se retrouve dans nos cours d'eau. Ces médicaments pour les humains ont des conséquences minimales, mais pour les poissons, les effets sont irrémédiables. La santé des poissons est gravement affectée par les tonnes de médicaments que les humains consomment de plus en plus et pourtant, peu de gens le savent. Une petite quantité de drogues pourrait mettre la survie de nombreuses espèces aquatiques en péril dans les zones urbaines.

Au cours du 20^e et 21^e siècle, de nouvelles maladies sont apparues et ont engendré une hausse dans la consommation des médicaments. Par exemple, le nombre d'enfants affectés du TDAH a explosé. D'autres médicaments sont aussi devenus très populaires au cours du dernier siècle. La prise de la pilule contraceptive a considérablement augmenté et les médicaments analgésiques (qui diminuent la souffrance) connaissent un succès incroyable.

La prise de médicaments pour le TDAH a augmenté de 25% en trois ans seulement.

Toutefois, les médicaments les plus utilisés dans le monde ne servent pas à contrer de graves maladies, mais seulement à apaiser une petite douleur énervante. Par conséquent, l'aspirine est le médicament le plus consommé dans le monde avec une production de 40 000 tonnes par an.

Cependant, tous ces médicaments ne sont pas totalement absorbés par le corps lors de la digestion.

Cela engendre donc l'accumulation de déchets qui se retrouveront dans les cours d'eau. Ainsi, ces médicaments ou leurs dérivés restent actifs et s'accumulent dans l'environnement aquatique. L'environnement marin en subit de graves conséquences.

Les différentes substances présentes dans l'eau

Il existe différents types de contamination de l'eau par les produits pharmaceutiques et de soins personnels. Il peut s'agir d'un rejet du corps, qui n'absorbe pas l'intégralité de la dose du médicament, du rejet d'un dérivé étant aussi actif dans l'urine ou d'une mauvaise gestion de médicaments périmés, comme les jeter aux toilettes. D'un autre côté, il peut s'agir d'un mauvais contrôle des déchets dans les usines de fabrication des pays sous-développés, qui contaminent alors les eaux avoisinantes.

Il est aussi très difficile de contrôler le rejet ainsi que le traitement de ces substances, car il en existe une très grande diversité. Les normes visant le contrôle des quantités dissoutes sont estimées et les effets de ces molécules sont pour la plupart inconnus jusqu'à ce qu'il y ait une recherche poussée sur la molécule.

Selon une récente étude du Plan Saint-Laurent s'échelonnant de 2011 à 2026, visant à documenter les différentes substances toxiques retrouvées dans les eaux du fleuve, plus de 21 substances ont pu être détectées. Les concentrations de celles-ci étaient de l'ordre du nanogramme par litre (ng/l), soit la même proportion que si l'on dissout 1 gramme de substances dans 1 milliard de litres d'eau. En effet, des hor-

mones, des antibiotiques, des analgésiques et d'autres substances, comme la caféine ou encore des désinfectants ont été identifiés.

HORMONES

Pour ce qui est des hormones, les concentrations sont tellement faibles que la méthode utilisée lors de l'étude n'a pas été en mesure de détecter toutes les hormones. Elle a cependant permis de relever le 17A-éthynylestradiol, qui est une hormone synthétique présente dans les contraceptifs oraux. Elle a révélé des concentrations très faibles, soit d'environ 3 ng/l. Par contre, pour la Commission européenne, cette valeur est très élevée. En effet, cette commission a établi récemment une norme de qualité de l'eau où la concentration maximale est de 0,035 ng/l pour contrer l'exposition chronique



de la population à long terme.

ANTIBIOTIQUES

De nombreux autres produits pharmaceutiques se retrouvent dans l'eau, par exemple des antibiotiques. Ceux-ci, selon la dernière étude dans le Saint-Laurent, se retrouvent à des concentrations de l'ordre des ng/l, qui sont bien inférieures au seuil pouvant causer des effets

**2540 cachets d'aspirine
sont pris chaque seconde.**

toxiques qui sont de l'ordre des g/l ou des mg/l selon la substance. De plus, la caféine se retrouve aussi en grande quantité dans les eaux. Cette substance est présente dans plusieurs médicaments, mais se retrouve principalement dans l'eau à cause de la consommation de café. Toutefois, cette substance ne se trouve pas à des concentrations pouvant être toxiques directement pour les différents organismes aquatiques.

AUTRES

Dans les substances les plus souvent détectées, il y a les différents types d'analgésiques: l'acétaminophène (Tylenol™), l'ibuprofène (Motrin™ et Advil™), le naproxène (Anaprox™) et l'acide acétylsalicylique (Aspirine™). Ces substances pharmaceutiques sont celles qui sont les plus vendues sous prescription et en vente libre au Canada. Il n'est donc pas surprenant de constater leur présence dans les eaux du Saint-Laurent.

On retrouve aussi le Bisphénol A, un agent qui entre dans la composition des plastiques, mais qui se détache avec l'usure. Cette substance peut être toxique selon les concentrations, mais dans le Saint-Laurent, les concentrations sont bien inférieures à celle de 175 ng/l « estimée sans effet ». Cette substance est un perturbateur endocrinien, ce qui, en d'autres mots, signifie qu'il nuit au bon fonctionnement des différentes hormones dans le corps.

Cependant, selon cette dernière étude, un agent de conservation et antibactérien dans les produits personnels, soit le triclosan, a été détecté à une valeur supérieure au seuil de toxicité directe pour les organismes aquatiques. Cette substance agit principalement sur les poissons comme perturbateur endocrinien. De plus, comme le triclosan est un désinfectant utilisé couramment, il peut à long terme favoriser le développement de bactéries résistantes aux antibiotiques.

Les effets sur l'écosystème marin

LES HORMONES

Les œstrogènes et les progestatifs synthétiques, que l'on retrouve dans les pilules contraceptives, sont les hormones les plus biodisponibles dans la nature. Ainsi, elles ont des effets importants sur la vie marine. L'œstrogène retrouvé dans l'eau est sous la forme d'éthinylestradiol (EE2), sa forme active. L'EE2 agit comme modulateur endocrinien sur les poissons. Autrement dit, l'EE2 perturbe le système hormonal des poissons.

Le poisson queue à tache noire (*Notropis hudsonius*) a permis d'éclaircir les effets des pilules contraceptives hormonales sur les poissons. Une équipe de chercheurs a exposé ces spécimens à l'éthinylestradiol (EE2) afin d'observer les effets des contraceptifs oraux. Suite à une exposition d'EE2 d'une concentration reproduisant les conditions naturelles, les poissons mâles ont commencé à produire la protéine vitellogénine. Cette protéine fait partie du cycle de formation de l'œuf; elle sert à la production de vitellus qui servira de nourriture et d'énergie pour l'embryon.

« À court terme, on sait que ça dérange le métabolisme du mâle, et à long terme, le mâle ne peut pas éliminer la vitellogénine. Il ne devrait pas produire une protéine femelle, donc là il aura des problèmes, une crise de rein et éventuellement, il va mourir. »

— Vance Trudeau

De plus, la spermatogénèse est retardée chez les individus immatures. Les poissons prennent donc plus de temps à être mature sexuellement ce qui nuit à la reproduction de

l'espèce. Également, les mâles ont une réduction significative de production de spermatozoïdes ainsi que le développement d'une intersexualité; les chercheurs ont remarqué la présence d'ovocytes à l'intérieur des poissons mâles. Les ovocytes se retrouvent dans les gamètes femelles et sont normalement absents chez les mâles.

LES ANTIBIOTIQUES

Les concentrations d'antibiotiques dans les cours d'eau sont tout de même faibles, mais assez présentes pour avoir des effets non négligeables sur l'environnement aquatique. Les antibiotiques vont éliminer les microorganismes les plus faibles en laissant les plus résistants se reproduire pour dominer la population de microorganismes. Ces « super bactéries » deviennent résistantes aux antibiotiques. Cela est problématique pour les poissons qui deviennent plus sensibles aux infections graves, pouvant ainsi augmenter le risque de mortalité. De plus, les poissons d'élevage sont ciblés par ces bactéries puisque les piscines s'approvisionnent dans les cours d'eau ce qui mène à des pertes de stock.

LES ANTIDÉPRESSEURS

La présence d'antidépresseurs dans l'eau aurait pour effet de perturber le cerveau. Ceux-ci ralentiraient l'activité neuronale et modifieraient les comportements. Entre autres, les poissons auraient tendance à être plus craintifs et à moins s'alimenter. Ainsi, la taille des poissons en contact avec des antidépresseurs est plus petite que la moyenne. Les poissons atteignent alors leur maturité sexuelle environ un an plus tard. Le biologiste Vance Trudeau, de la Chaire de recherche de l'Université d'Ottawa en neuroendocrinologie a étudié les effets du fluoxétine (Prozac®) avec les l'éthinylestradiol (Pilule contraceptive) sur les poissons rouges (Carassius

auratus). Cette espèce est de la famille des cyprinidés comme beaucoup de poissons d'eau douce au Canada et c'est pourquoi les chercheurs ont utilisé ce poisson pour leur expérimentation. De son côté, le Prozac est l'un des antidépresseurs les plus prescrits au Canada. Les scientifiques ont exposé les poissons à des doses importantes de ces médicaments. Les résultats sont renversants, les poissons mâles ne réagissent plus aux phéromones femelles.

Dans la nature, les poissons femelles sécrètent des phéromones afin de communiquer aux mâles que l'accouplement est possible. Alors, les mâles sécrètent leurs spermatozoïdes. Dans une telle situation, les poissons sont incapables de se reproduire. Cette découverte dévoile ce qui nous attend si aucune mesure n'est prise dans un futur proche...





Accidents majeurs dans le monde

Les entreprises de produits chimiques ont certaines normes à respecter quant aux déversements de leurs déchets toxiques. Au Québec, une entreprise qui contaminerait un cours d'eau avec un déchet toxique est passible d'une amende de cinq cent mille dollars jusqu'à six millions de dollars. Toutefois, certains accidents peuvent survenir mettant en péril l'écosystème de l'eau et les humains.

Par exemple, en 1932, la rivière Minamata au Japon subit un grand déversement de produits chimiques, notamment du mercure. C'est la compagnie Chisso qui déversait illégalement ses effluents industriels (ses déchets toxiques). Les effets se feront ressentir seulement 22 ans plus tard. En effet, les poissons subissent une bioaccumulation dans leur tissu. Une bioaccumulation consiste à l'absorption de produits chimiques dans les tissus des organismes. Ce n'est qu'en 1954, qu'un petit village de pêcheurs ressent les effets de la bioaccumulation. En effet, ce village mangeait principalement des poissons qui ont eu un contact avec le déversement de la compagnie Chisso. Par conséquent, il y a eu des centaines de morts. On surnommera cette maladie « la maladie de Minamata ». Chisso a seulement reconnu en 1968 ses déversements illégaux de mercure et toute activité de cette compagnie arrêta.

Ensuite, il y a eu un grave incendie à l'usine de Bâle, en Suisse, le 31 octobre 1986. Les flammes ont commencé à l'intérieur d'un hangar avant de se propager. Les pompiers ont utilisé des tonnes d'eau afin de mettre fin à ce brasier qui s'est déversé dans le Rhin, un fleuve très important d'Europe central. Par conséquent, ce fleuve a reçu 1 200 tonnes d'insecticides et de pesticides, 2 tonnes de mercures et 15 tonnes de Bleu de Berlin (groupement de produits chimiques servant à la peinture) et de Rhodamine B (composé organique colorant).

Les effets ont été dévastateurs. Effectivement, des milliers d'anguilles se sont retrouvées mortes sur plus de 250 km en aval de l'incident. La microflore et la microfaune du lac se sont retrouvées complètement détruites. Tous les petits crabes et les minuscules crevettes d'eau douce ont péri ainsi que les larves d'insectes, ce qui a mis en péril tout l'écosystème de ce fleuve. Les habitants de Bâle ont été privés d'eau potable durant une longue période de temps. Pour éviter que la situation se reproduise, des procédures de surveillance ont été adoptées et des lois visant à la protection de l'environnement ont été modifiées.

Malheureusement, ces conséquences peuvent survenir n'importe où, même près de chez nous. Par exemple, en 2013, des chercheurs de l'université de Columbia ont détecté des bactéries résistantes à certains antibiotiques dans le fleuve d'Hudson à New York.

En effet, des eaux usées non traitées se retrouvent dans ce fleuve, car la station d'épuration est parfois incapable de traiter toutes les eaux souillées, par exemple, lorsqu'il y a de fortes pluies ou des orages. Comme il est dit précédemment, puisque la consommation d'antibiotique par les humains croît sans cesse, plusieurs médicaments non traités se trouvent dans l'eau. Les bactéries deviennent donc résistantes à cer-

tains de ceux-ci et cela est très préoccupant. En effet, en ayant des bactéries résistantes aux médicaments, il devient très dur de traiter les maladies, car les organismes causant la maladie sont immunisés contre les médicaments servant à la guérir.

Quelles sont les solutions?

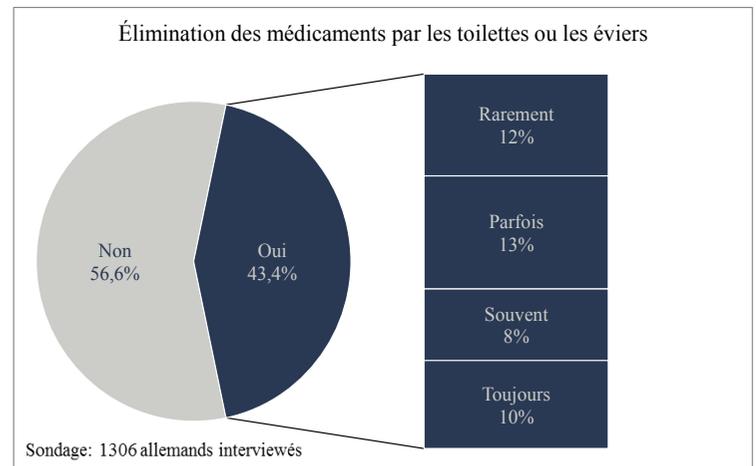
L'usine de traitement des eaux usées est la dernière barrière entre les déchets pharmaceutiques et les cours d'eau. Actuellement, l'un des traitements les plus prometteurs est l'ozonation. Ce traitement consiste à oxyder les eaux usées avec de l'ozone (O₃), un oxydant puissant. L'ozone permet de détruire efficacement les bactéries et les virus et permet de réduire les quantités de produits pharmaceutiques et de produits chimiques industriels dans l'eau. La molécule O₃ brise les liens entre les atomes des grandes molécules organiques. Les petites molécules sont alors plus facilement biodégradables. Par contre, ces sous-produits peuvent être potentiellement toxiques et dangereux pour l'environnement. Une des solutions envisageables est une filtration sur sable. Elle permettrait de récu-



pérer les sous-produits de la réaction d'ozonation. Outre le traitement des eaux usées, la mise en place de critères environnementaux dans la fabrication des produits est primordiale. En ce

moment, l'industrie pharmaceutique se préoccupe plus de la stabilité des médicaments. Les médicaments sont donc difficilement dégradables dans l'eau.

Mais encore, le consommateur doit être sensibilisé notamment pour la disposition des médicaments inutilisés. Selon une étude allemande, 43% des personnes interviewées ont avoué avoir jeté des médicaments dans les affluents et 10% ont affirmé toujours s'en débarrasser dans les eaux.



Conclusion

Pour conclure, les médicaments rejetés dans l'eau par les consommateurs — par l'urine ou par insouciance — et par l'industrie pharmaceutique — par accident ou pour économiser sur des traitements coûteux — affectent la faune aquatique. Les médicaments les plus dangereux pour les animaux marins sont les hormones d'éthinylestradiol (EE₂), antibiotiques et antidépresseurs. Heureusement, plusieurs solutions sont possibles, entre autres le contrôle des effluents des usines de traitement des eaux usées, le développement de médicaments plus biodégradables et une utilisation plus judicieuse des médicaments. Par contre, ces mesures doivent être prises dans un futur proche puisque les effets de la pollution des médicaments dans l'eau se font de plus en plus ressentir.



Un petit mal pour un grand bien

Par Nicolas Bouchard, Philippe Daunais et Samuel Fleury

Une introspection dans le monde des vaccins

À une époque où les vaccins sont plus que jamais remis en question, une réflexion dans ce monde fascinant s'impose.

Un peu d'histoire...

Comme vous le savez probablement, le principe de vaccination ne date pas de la dernière pluie... ni même du dernier siècle! Effectivement, les premières traces du principe de vaccination proviennent de la Chine ancienne et datent du 16e siècle. Toutefois, il faut attendre jusqu'au 18e siècle avant d'avoir un cas concret et répertorié du principe de base de la vaccination, soit celui de mettre un sujet en contact avec la maladie afin de favoriser le développement d'anticorps pour le protéger. En effet, la variolisation, un ancêtre du vaccin, était utilisée afin

d'immuniser les gens contre la variole. L'échantillon de variole était prélevé sur une personne très faiblement atteinte et était ensuite injecté à des gens en santé pour les immuniser. Bien que ce principe ait mené à la vaccination telle qu'on la connaît, le virus injecté à l'époque n'était pas modifié, ce qui avait pour cause que plusieurs sujets développaient une variole forte et parfois même létale.

C'est à la fin du 18e siècle que survient une importante découverte faite par Edward Jenner, qui était médecin en campagne. Il remarque d'abord que les fermiers qui sont constamment

en contact avec les vaches attrapent rarement la variole et que s'ils l'attrapent, les symptômes sont très faibles. De cette remarque naîtra l'hypothèse, qui sera ensuite confirmée, que la transmission de la variole peut se faire d'une espèce à une autre et que les effets pathologiques du virus perdent beaucoup de vigueur lors de cette transition. C'est de cette découverte que naîtra le vaccin tel que nous le connaissons aujourd'hui.

Puis, pendant le dix-neuvième siècle, Louis Pasteur, emblème incontesté et père du vaccin moderne, devra se battre pour que l'Académie des sciences de Paris reconnaisse ses découvertes concernant les virus et leur mode de transmission, puisqu'il n'était ni médecin, ni vétérinaire. Après l'approbation de sa découverte, il débute ses recherches sur le choléra chez les poules et réussit à démontrer que le choléra est provoqué par une bactérie contagieuse. Suite à ses essais fructueux avec les poules, durant lesquelles il développa le premier vaccin atténué artificiel (contrairement à celui de Jenner, qui n'était pas artificiel), il entreprend des recherches sur la vaccination humaine en ayant en tête la même idée que Jenner : créer un vaccin à partir d'un virus ayant des effets moins importants que la maladie elle-même et qui n'est mortel en aucun cas. Le premier vaccin que Pasteur mettra au point est le vaccin contre la rage en rendant inactif l'agent infectieux, qui est la cause de pathologies causées par le virus. Ainsi, le vaccin développé par Pasteur n'a pas d'effets sur le corps, mais les anticorps se développent quand même puisque le corps est tout de même contaminé. C'est en 1885 que Louis Pasteur injecta son premier vaccin dans des circonstances bien particulières : un enfant confronté à une mort certaine après avoir été mordu par un chien enragé incite Pasteur à lui injecter son

vaccin contre la rage, même si aucun test n'avait été effectué sur un humain. C'est ainsi que le premier vaccin antirabique à avoir été administré a sauvé une vie.

L'impact de cet homme de science est toujours ressenti aujourd'hui. Le premier vaccin développé par Louis Pasteur a permis d'en développer



plusieurs d'autres en utilisant la même méthode, soit en inactivant l'agent infectieux. Grâce à cela, beaucoup de virus dangereux sont aujourd'hui pratiquement disparus du globe et beaucoup d'épidémies sont empêchées grâce à sa découverte.

Un vaccin, pourquoi et comment ça marche?

Ainsi, la vaccination représente l'une des avancées scientifiques les plus importantes du monde en matière de santé, permettant, selon l'OMS, d'éviter de 2 à 3 millions de décès par an. Pour se faire, le principe de vaccination repose sur trois grands buts, soit celui d'éradiquer une maladie, d'empêcher qu'elle se propage ou encore d'en minimiser les effets. Extrêmement efficace, un vaccin se définit comme étant une préparation contenant des antigènes, composés extérieurs au corps qui possèdent la capacité de provoquer une réponse immunitaire chez celui-ci. Cette réponse consiste en la formation d'anti-

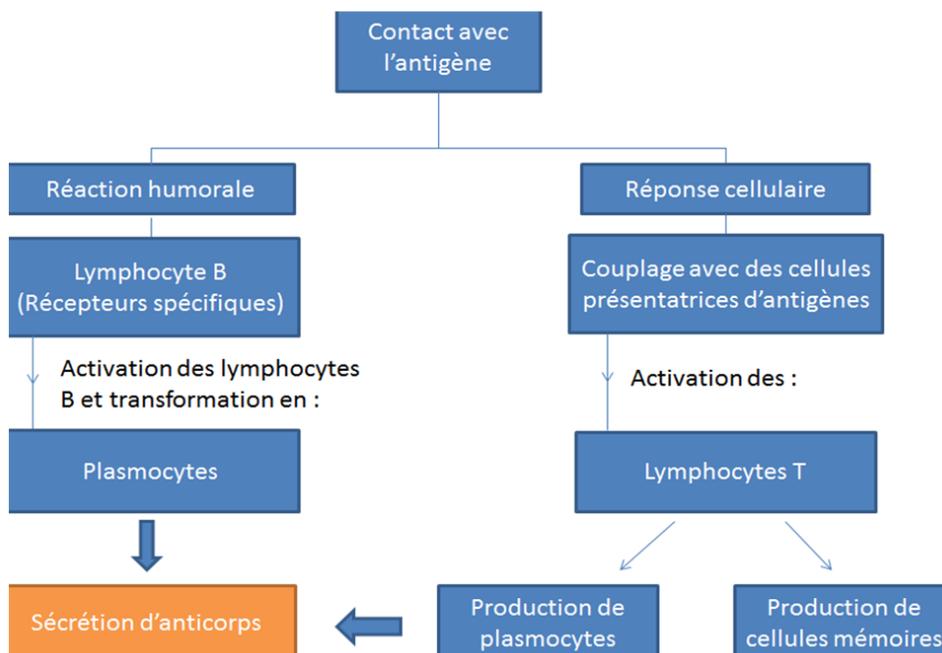
corps, protéines qui ont la faculté de se combiner à l'antigène, de le neutraliser et de s'opposer à l'infection de l'organisme par un microorganisme appelé pathogène. Les vaccins, qui contiennent des antigènes, peuvent être préparés à partir d'agents infectieux vivants atténués (vaccins vivants), d'agents infectieux tués ou de constituants d'agents infectieux tués (vaccins inactivés) ou encore de toxines auxquelles on a fait perdre le pouvoir pathogène, mais qui conservent le pouvoir antigénique (vaccins sous-unités). Ainsi, bien que le mode d'action de ces trois catégories de vaccins diffère légèrement, le fonctionnement général reste tout de même semblable, puisqu'il consiste à stimuler le système immunitaire du patient à des fins de protection.

se divisent en deux classes, soit les lymphocytes B et T, et sont responsables de la production des anticorps. Le système immunitaire est efficace en raison de quatre grandes caractéristiques. Premièrement, il possède une spécificité et une reconnaissance du soi et du non-soi, qui fait référence à sa capacité à reconnaître les substances extérieures, à les différencier de ses propres cellules et à les détruire. Une autre de ses caractéristiques est sa diversité : le système peut reconnaître des millions d'antigènes différents. Finalement, il possède une mémoire importante, soit la capacité de se souvenir des antigènes rencontrés et de réagir rapidement lors de futures expositions. Le système fait intervenir deux types de mécanismes de protection, soit l'immunité innée, défense rapide qui empêche la pénétration et

la prolifération d'agents infectieux dans le corps, et l'immunité adaptative, qui est spécifique et dotée d'une mémoire. C'est le principe d'immunité adaptative que provoque la vaccination.

Ainsi, lors de la vaccination, on met en contact l'organisme avec un antigène spécifique et l'immunité adaptative entre en action, en particulier dans la rate et les ganglions. Cette immunité se présente sous deux situations.

Premièrement, l'antigène peut activer directement les lymphocytes B qui possèdent des récepteurs spécifiques. Ces lymphocytes, une fois activés, se transforment en plasmocytes, cellules capables de sécréter des anticorps qui détruiront l'antigène. C'est ce que l'on nomme réaction immunitaire humorale. Dans un deuxième temps, l'antigène peut se coupler à une cellule présentatrice d'antigènes qui active

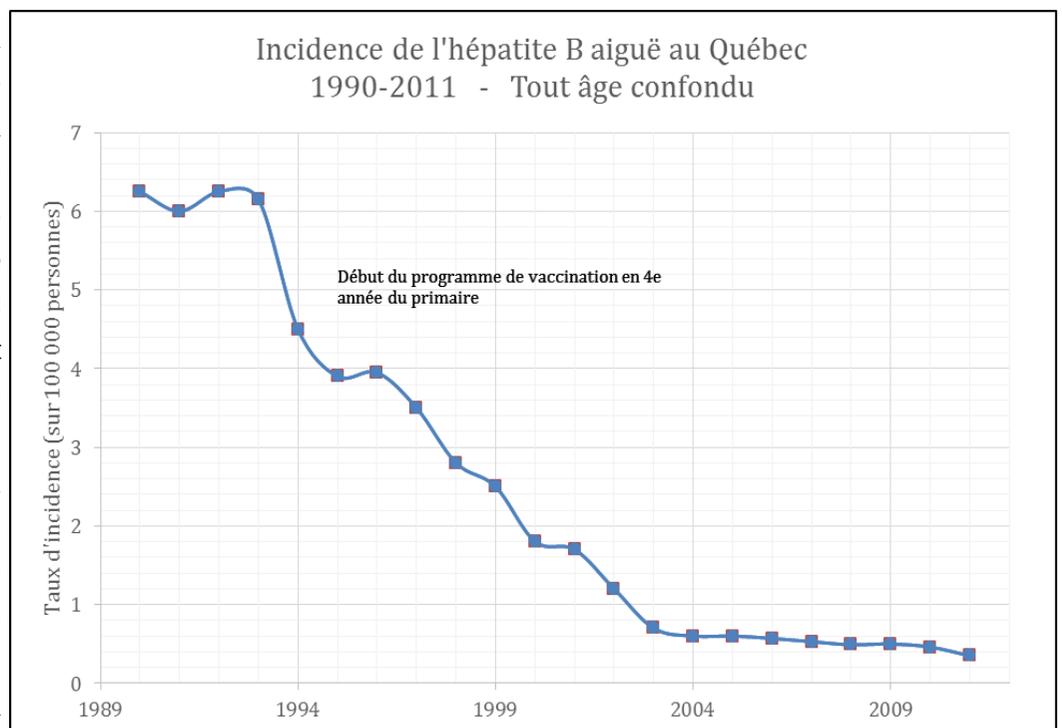


Le système immunitaire est constitué de plusieurs cellules, tissus et organes qui tous ensemble travaillent à défendre l'organisme contre divers agents pathogènes, soit des virus, des bactéries ou tout autre agresseur. C'est le système immunitaire, plus précisément la moelle osseuse, qui fabrique les globules blancs, dont les lymphocytes. Ces agents

les lymphocytes T. Ces derniers aident à produire une plus grande quantité de plasmocytes et sécrètent également des cellules mémoires qui iront se loger dans la moelle osseuse. Ce processus est appelé réponse cellulaire. À la suite d'une vaccination, les plasmocytes producteurs d'anticorps atteignent leur stade final en peu de temps, cessent de se diviser et disparaissent progressivement avec leur anticorps. Toutefois, les cellules mémoires résident beaucoup plus longtemps dans l'organisme et sont réactivées une fois remises en contact avec l'antigène spécifique. Ainsi, en réponse à une maladie qui n'est alors plus inconnue de l'organisme, les cellules mémoires se divisent rapidement en plasmocytes producteurs d'un nombre important d'anticorps qui neutralisent l'agent agresseur et produisent la destruction des cellules infectées. C'est de cette façon que le vaccin prépare l'organisme et permet au corps de se protéger contre un pathogène afin de ne pas contracter la maladie.

L'immunité vaccinale protège donc l'individu en question, mais possède également un effet collectif des plus importants. En effet, puisque la transmission d'une maladie est proportionnelle au nombre de personnes pouvant la contracter, une augmentation du nombre de personnes immunes diminue drastiquement cette transmission. La vaccination brise donc le réseau de transmission du virus et si un nombre suffisant de personnes est vacciné, la maladie est amenée à disparaître. Nous n'avons qu'à penser à la

variole! Cette immunité de groupe amène donc un effet de protection sur l'ensemble de la population, incluant les personnes non vaccinées. C'est un argument de taille contre les réfractaires s'exclamant : « La vaccination, nécessaire? Regardez-nous, nous n'avons jamais été vaccinés et nous sommes en pleine forme! » De cette façon, le bien-fondé théorique de la vaccination est prouvé, mais qu'en est-il en pratique, dans le monde réel? L'histoire a prouvé l'efficacité de la vaccination, avec des statistiques des plus impressionnantes. De ce fait, en 10 ans, la mortalité par rougeole a baissé de 74 % et l'incidence de la poliomyélite a diminué de 99 %, deux maladies pour lesquelles les campagnes de vaccination ont été très efficaces. Pensez également au programme de vaccination contre l'hépatite B lors de la quatrième année du primaire. Depuis 1994, année de mise en pratique du programme, le nombre de personnes atteintes a chuté de près de 95 %. Alors que ces campagnes réduisent de façon considérable l'incidence d'une maladie, il s'opère parfois une perte de confiance en la vaccination et une chute du nombre de per-



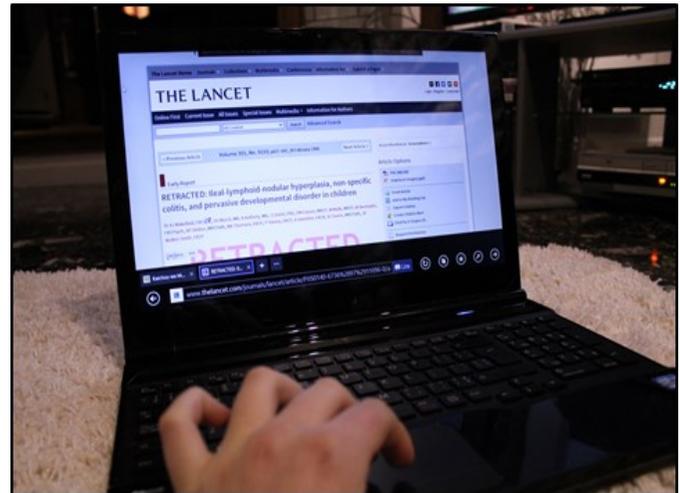
sonnes voulant se faire vacciner, résultant en une forte épidémie. Généralement, un regain de confiance s'opère ensuite jusqu'à une couverture vaccinale suffisante pour amener la quasi-éradication de la maladie.

Un débat qui n'en est pas un

Malgré ce mode de fonctionnement efficace et les innombrables bienfaits des vaccins, il semblerait que nombreux soient ceux qui doutent encore de l'utilité et de la fiabilité de la vaccination. Et les conséquences en sont graves. Pas plus tard qu'en janvier dernier, les Centers for disease control and prevention aux États-Unis annonçaient un important retour de la rougeole, une maladie éradiquée en Amérique du Nord au début des années 2000 grâce à l'effet de la vaccination de masse. Ainsi, bien qu'encore légère, une baisse de la couverture vaccinale a pour effet d'annuler le travail accompli lors des décennies passées.

Mais ça ne s'arrête pas là. Les organisations anti-vaccins se multiplient, particulièrement en Amérique, et les autorités scientifiques et médicales ne semblent pas être en mesure de stopper l'hémorragie. Les Vaccine Resistance Movement et Anti-vaxxer Movement, de même que certains anciens professionnels de la santé, sont à la base du mouvement qui est entrain de convaincre une partie de la population. Une question se pose donc : qu'est-il arrivé pour que de tels groupes se mettent à douter du vaccin, une révolution médicale d'importance qui a permis de maîtriser des maladies autrefois dévastatrices? Les réponses sont nombreuses. Par contre, il est possible de mettre le doigt sur une étude qui a sans doute pu être la bougie d'allumage. En effet, en publiant en 1998, dans la célèbre revue scienti-

fique britannique The Lancet, un article mettant en relation le vaccin rougeole-oreillon-rubéole et l'autisme, le Dr. Andrew Wakefield contribua certainement à faire naître une aura de peur autour des vaccins. Étude mal documentée, portant sur un ridicule échantillon de seulement 12 cas, elle fut rejetée de façon massive par la communauté scientifique et même



retirée par le journal. Mais le mal était fait. Encore aujourd'hui, malgré l'unanimité avec laquelle l'étude a été discréditée, nombreux sont ceux pour qui autisme et vaccins ne font qu'un. Il est donc probable que de cette étude non-représentative seront nées des théories anti-vaccins, qui se seront ensuite développées autour d'arguments non scientifiquement fondés. Il faut par contre avouer que la liste d'effets secondaires se retrouvant sur le pamphlet d'un vaccin a de quoi faire peur, dissuadant ainsi la population. Diarrhée, fièvre, douleurs au bras, écoulement nasal, irritabilité, douleur aux articulations n'en sont que des exemples. Par contre, il est important de noter que ces effets indésirables sont à prendre avec un grain de sel. En effet, lorsqu'un patient se voit administrer un vaccin, il se retrouve alors dans l'obligation de signaler aux autorités médicales toute manifestation survenant dans les heures suivant le vaccin, par mesure de sécurité. Ainsi, si quelqu'un prétend souffrir d'un

« mal d'oreille » peu de temps après avoir reçu une dose, on n'a d'autre choix que d'ajouter cet effet secondaire au dépliant, élargissant encore plus la liste. De plus, les personnes se plaignant d'effets secondaires sont très rares, généralement de l'ordre de 1 pour 100. Ainsi, on peut dire que la vaccination est victime de son énorme succès : en maîtrisant et éradiquant des maladies graves telles que la variole, la tuberculose, la diphtérie, le tétanos, la coqueluche et la rougeole, les vaccins ont fait en sorte que seules des maladies bénignes nous touchent encore. Nous sommes donc portés à oublier tout le travail accompli par les vaccins et à ne se concentrer que sur les quelques boutons pouvant apparaître suite à l'administration d'une dose. C'est simple : les bienfaits surpassent les méfaits, alors pourquoi s'en passer?

Par contre, un effet secondaire grave persiste, et avec raison : les chances de souffrir du syndrome de Guillain-Barré (SGB), une maladie du système nerveux périphérique qui peut aller jusqu'à causer une paralysie complète du corps, tend à légèrement augmenter après avoir reçu une dose d'un vaccin. Une méta-analyse publiée en 2013 dans *The Lancet* présentait effectivement que 1 à 6 personnes sur 1 million contractait le SGB après avoir reçu le vaccin contre la grippe H1N1 de 2009. Cette observation a définitivement contribué à alimenter la crainte vis-à-vis la vaccination. Toutefois, lorsque bien analysé, ce résultat n'est pas particulièrement alarmant : le risque d'être victime de ce syndrome suite à un vaccin, de 0,0001 %, est de loin inférieur au risque d'être victime d'un accident mortel de la route. De plus, il est important de rappeler que tous les médicaments comportent des effets secondaires, et les vaccins ne font donc pas exception. Ce « débat », comme on pourrait l'appeler, n'en est donc pas vraiment un. Il s'agit

plutôt d'une mauvaise utilisation de l'information scientifique qui nous est fournie, et d'une déformation des observations faites, le tout dans le but d'expliquer certaines choses que nous n'arrivons pas encore à tout à fait expliquer, tel que l'autisme. La vaccination reste donc primordiale pour chaque personne, individuellement, mais surtout pour la communauté.

En effet, considérée comme étant l'une des plus importantes découvertes dans le domaine de la santé, la vaccination ne cesse de surprendre par son mode d'action efficace et sa possibilité d'éradication d'une maladie, sous condition d'une couverture vaccinale suffisante. Réel stimulant immunitaire, la vaccination provoque la sécrétion d'anticorps et dote le corps de cellules mémoires réagissant rapidement à la présence de l'antigène spécifique, représentant ainsi une puissante forme de prévention contre plusieurs maladies. En effet, l'agent pathogène est éradiqué avant même qu'il puisse attaquer l'organisme. Autrement dit, mieux vaut prévenir que guérir! Il s'agit ici d'un slogan souvent adopté par les représentants de la santé publique, pour qui la vaccination est bien moins coûteuse que les frais associés aux soins des personnes atteintes de la maladie. De plus, très différents du produit initial de Louis Pasteur, les vaccins des temps modernes sont constitués d'éléments efficacement inactivés et provoquent beaucoup moins d'effets secondaires qu'auparavant. En somme, plusieurs idées préconçues viennent fausser la perception de la population au sujet de la vaccination, une invention médicale qui sauve pourtant des millions d'existences par année et qui participe activement à l'obtention d'une meilleure qualité de vie. Il s'agit donc véritablement d'un petit mal pour un grand bien!



MÉDECINE OU ARNAQUE?

Par : Raphaël Archambault, Charen Boutin et Mia Lecours

L'homéopathie est un sujet très populaire ces temps-ci, surtout concernant sa controverse. En effet, les avis de plusieurs professionnels s'entrechoquent. Plusieurs appuient ouvertement cette médecine alternative tandis que d'autres tendent plus vers son effet placebo.

Avez-vous déjà remarqué la section homéopathie de votre pharmacie? Si la popularité grandissante de cette médecine alternative n'a pas encore atteint les étagères de votre *Jean Coutu, Pharmaprix* ou *Proxim*, vous en avez au moins déjà entendu parler. Peut-être était-ce dans les journaux ou à la télé. Certains, d'une curiosité d'esprit insatiable, ont tenté de mener eux-mêmes leurs recherches à l'aide de notre ami internet, mais sans plus. Mais qu'en est-il vraiment de l'efficacité de l'homéopathie? Pour répondre à plusieurs questionnements muets, nous avons consulté des professionnelles de la

santé soit une homéopathe, **Valérie Berthelette**, et une pharmacienne, **Lyne Blanchette**. L'opinion de chacune sur le sujet nous a éclairés sur le débat qu'alimente l'homéopathie.

Pouvez-vous expliquer la différence entre l'homéopathie et la pharmacie?

L. B. : *La pharmacie est un principe actif d'une molécule qui va soulager le symptôme à la source ou traiter une maladie.*

Dans l'homéopathie, il suffit de prendre la substance qui cause le symptôme et effectuer plu-

siens autres étapes dans le but d'améliorer la condition de la personne atteinte. Dans un premier temps, l'homéopathe prend le « poison » pour le diluer dans beaucoup d'eau. Cette étape est effectuée plusieurs fois jusqu'à ce qu'on ne retrouve qu'une petite trace de ce poison dans la solution. Par la suite, l'homéopathe prend celle-ci pour traiter le patient : le poison dilué crée l'effet inverse à ce moment.

V. B. : Les deux possèdent des modes d'action très différents. Dans le cas de la pharmacie, celle-ci propose des traitements qui ont comme objectif d'inhiber les symptômes, alors que l'homéopathie offre des produits qui reproduisent les symptômes de la maladie. Une des raisons pourquoi on retrouve des produits homéopathiques dans les pharmacies est qu'ils sont extrêmement efficaces. Ceux-ci sont surtout utilisés pour traiter des maladies aiguës, comme le mal de gencive des bébés. Cette maladie peut être guérie en dix minutes, après l'ingestion, sans donner des produits chimiques forts à l'enfant.

Quels sont les effets des produits homéopathiques sur le corps et quel est le mode d'action pour guérir les maux des gens?

V. B. : Les remèdes homéopathiques n'ont aucun effet chimique ou physique sur le corps. Il s'agit plutôt d'un signal électromagnétique qui est envoyé au cerveau, qui est ensuite envoyé au corps pour que celui-ci se guérisse lui-même. L'homéopathie est basée sur des principes vibrationnels sur le corps, qui sont causés par les ondes électromagnétiques. Elle guérit donc à tous les niveaux. Autant les maladies graves qu'émotionnelles peuvent être guéries par le bon remède homéopathique.

En d'autres mots, l'homéopathie guérit les problèmes d'ondes vibratoires et de champ magnétique du corps. Ce sont ces problèmes

qui sont à la base de tous les maux du corps, qu'ils soient physiques ou psychologiques selon Mme Berthelette. Les remèdes, étant composés d'une dose créant des symptômes de la maladie, qui émettent les mauvaises ondes et vibrations, permettent au corps de réaliser son problème. Celui-ci change donc ses ondes dans le but de les ramener à la normale et peut par la suite s'autoréguler, ce qui amène à une guérison permanente, selon l'homéopathe.

Saviez-Vous que ?

Une méta-analyse, regroupant plus de 170 études, a été réalisée en 2015 sur les effets réels de l'homéopathie sur le corps par le Conseil australien de la santé nationale et de la recherche médicale (NHMRC), soit le plus gros organisme dédié à la recherche en Australie. Les experts qui ont mené cette étude sont venus à une conclusion qui fait du mal au monde de l'homéopathie. Ainsi, selon eux, il n'y a aucune preuve tangible de l'efficacité des produits homéopathiques sur le corps en ce qui a trait à la guérison de certaines maladies. De plus, ces scientifiques croient que l'effet placebo est le seul effet que ces produits peuvent avoir sur le corps.

À qui peut-on/ne peut-on pas offrir des soins homéopathiques?

Étant donné que Mme Blanchette ne croit pas à l'homéopathie, elle dirait qu'il s'agit d'un effet placebo, mais elle n'est pas contre l'idée. Elle croit beaucoup en l'effet placebo de l'homéopathie, mais également en celui de la médecine traditionnelle.

L. B. : Cette méthode de « guérison » serait donc appropriée pour les gens qui se sentent obligés de donner/de prendre quelque chose dans le but de traiter ou soulager un mal. Pour des gens qui auraient besoin de se procurer un effet placebo. C'est également le meilleur moyen

de rassurer un parent lorsque son enfant souffre. C'est le meilleur traitement pour les gens qui se sentent rassurés lorsqu'ils prennent quelque chose pour se « traiter » et il faut qu'ils y croient; le traitement fonctionne encore plus de cette façon. Le pouvoir est dans les croyances de la personne!

V. B. : *L'homéopathie n'est spécifique à aucune personne : elle est bonne pour tout le monde, peu importe l'âge ou le sexe. En d'autres mots, aussitôt qu'une personne possède une ouverture d'esprit, elle peut se tourner vers l'homéopathie.*

Quelle est la différence au niveau monétaire entre les deux?

L. B. : *La différence monétaire entre les deux est du cas par cas. Par contre, pour des pathologies simples (allergies saisonnières, rhume, etc.), il sera plus onéreux d'opter pour l'homéopathie que pour la médecine traditionnelle.*

V. B. : *Au niveau économique, cela peut être très variable. Ainsi, si une personne va en pharmacie pour trouver un remède à son problème d'otite, il se peut qu'elle doive acheter plusieurs produits homéopathiques avant de trouver le bon remède à son problème, ce qui pourrait être moins avantageux que d'acheter un seul produit non homéopathique qui guérit spécifiquement ce problème. Pour y remédier, cette personne pourrait aller directement voir un homéopathe, qui, après une analyse du patient, pourrait lui conseiller directement le bon produit homéopathique. De ce fait, une personne avec un diabète peut s'en sortir avec des frais pour l'achat des produits homéopathiques, consommés pendant 6 à 10 mois, d'une quinzaine de dollars et pour la consultation de 75\$. Cette combinaison pourrait s'avérer plus avantageuse au niveau économique à long terme. Cependant,*

dans le cas d'une maladie aiguë, comme une rage de dents, cela pourrait être moins avantageux à ce niveau. En effet, la consultation couterait plus cher que les produits traditionnels vendus en pharmacie. Par contre, le parent n'aurait pas à donner des produits chimiques à son enfant. Ainsi, les produits homéopathiques peuvent être une solution très économique dans les cas où vous connaissez le bon produit à acheter sans consulter un homéopathe.

Saviez-Vous que ?

L'homéopathie est une industrie extrêmement lucrative. Par exemple le leader mondial dans la fabrication de produits homéopathiques, les laboratoires Boiron, a fait plus de 89 millions de profit en 2014.

Le marché homéopathique mondial serait de 5,35 milliards selon l'Associated Chamber of Commerce industry of India (ASSOCHAM).

Comment sont prescrits les médicaments homéopathiques?

V. B. : *L'homéopathie est totalement à l'inverse de la médecine générale. Elle ne se base que sur les symptômes et non la maladie pour prescrire ses remèdes. Lors de la première rencontre avec un homéopathe, celui-ci fait remplir un questionnaire dans le but de cerner la santé physique, mentale et émotionnelle de la personne puisque ces derniers sont interreliés. En effet, les homéopathes se disent très holistiques, ce qui signifie qu'ils considèrent la personne comme un tout. Les questions posées sont donc orientées dans le but de faire un portrait global de la personne afin de lui prescrire le meilleur remède qui couvre tous ses symptômes.*

Peut-on se soigner seulement avec des produits homéopathiques? Doit-on s'administrer un supplément lors de la prise du traitement?

L. B. : Dans le cas de l'homéopathie, le virus ne sera pas guéri par les produits, mais bien par le corps. Les produits sont donc présents dans le but de faire penser aux gens qu'ils ont été traités. En effet, il n'y a aucun effet sur le corps lorsqu'on prend des produits homéopathiques.

Dans le cas de la médecine traditionnelle, il est parfois impossible de guérir d'un seul coup. Les traitements consistent donc à contrôler ou à soulager les symptômes. Si le problème vient d'une bactérie, il faut traiter celui-ci avec la médecine traditionnelle, afin de se procurer des antibiotiques appropriés qui attaqueront la source du problème.

V. B. : Le fonctionnement des produits homéopathiques est différent selon la cause du problème. En effet, s'il s'agit d'une maladie aiguë, le traitement sera plus souvent administré sous la langue jusqu'à 10 fois par jour. Plus la personne se sentira mieux, moins elle aura recours aux produits homéopathiques. D'un autre côté, si la maladie est de source chronique, le remède est seulement administré une fois aux deux semaines. De plus, plus la maladie est chronique et importante, moins le remède sera consommé, car il faut aller en profondeur dans la personne. Il est important de noter que les remèdes pour les maladies aiguës demandent moins de dilution que les remèdes pour celles chroniques.

De plus, Madame Berthelette fait prendre les remèdes dans 250 ml d'eau. Selon elle, cette nouvelle dilution permet de refaire le même processus initial, soit de dynamiser les particules vibrationnelles du remède. Cela permet

également à celui-ci de devenir plus biocompatible, car le corps est composé à 70% d'eau.

Quels sont les avantages et les désavantages de l'homéopathie? (Effets secondaires, allergies, etc.)

L. B. : Un des grands avantages de la pratique homéopathique réside dans l'absence d'effet secondaire, aucune interaction, peu d'allergies (elles sont très rares chez les patients et souvent reliées aux substances présentes dans les capsules). Dans le cas d'une personne souffrant d'hypertension (où les décongestionnants ne sont pas recommandés, car ils peuvent occasionner une hausse de pression), ce type de traitement serait le meilleur, car il ne peut pas interférer avec les effets des médicaments administrés dans le but de réduire la tension.



D'un autre côté, le plus grand désavantage de la pratique de l'homéopathie est le fait qu'il n'y ait effectivement aucun effet sur le corps. Il s'agit seulement d'un PLACEBO!

V. B. : Un des principaux avantages de l'homéopathie est qu'il n'y a pas d'effet secondaire et aucune personne ne peut y être intolérante. De plus, si quelqu'un est intolérant au lactose présent dans les granules, il peut recevoir le traitement sous forme liquide ou de crème. Aussi, l'ho-

méopathie est compatible à n'importe quelle forme de médication. La raison est que l'homéopathie a un effet au niveau énergétique et non au niveau physique et chimique ce qui n'entraîne aucune interférence aux autres traitements. Un autre avantage est l'effet très rapide des homéopathiques. De plus, les effets homéopathiques sont tous permanents, car le corps est capable de s'autoguérir par la suite. Par exemple, si quelqu'un souffre du diabète, en prenant des produits homéopathiques il n'aurait plus à se faire des injections d'insuline durant toute sa vie.

Saviez-vous que ?

L'homéopathie est une médecine alternative de plus en plus populaire dans le monde. Elle est pratiquée dans plus de 80 pays à travers le monde et compte des millions d'adeptes. Deux pays se démarquent en termes de son utilisation : l'Inde, avec plus de 250 000 homéopathes, où environ 30% de la population ne se soigne qu'avec des produits homéopathiques et la France, où 40% des gens ont recours à l'homéopathie.

Par contre, un désavantage de l'homéopathie est que ce traitement est assez fragile, on ne peut consommer de l'alcool, fumer ou boire des cafés, produits au goût fort qui peuvent diminuer les effets de l'homéopathie. On ne recommande également pas de prendre trop de produits homéopathiques (un tube par jour pendant plusieurs jours). À la suite de plusieurs prises de pilules, cela créera un phénomène appelé pathogénie, où la personne va reproduire les symptômes qu'elle tente d'éradiquer. Par exemple, si une personne sans eczéma utilise très souvent un remède pour guérir l'eczéma, elle pourrait se retrouver avec les symptômes de cette maladie.

Quels sont les avantages et les désavantages de la médecine traditionnelle? (Effets secondaires, allergies, etc.)

L. B. : *Un des grands avantages de la pratique de la médecine traditionnelle est le fait qu'il y ait des preuves des effets thérapeutiques observées, car, contrairement à l'homéopathie, des études sont réalisées dans le but de reconnaître les effets. Celles-ci sont effectuées dans le but de recenser les effets sur le corps et comment ils agissent.*

D'un autre côté, les effets thérapeutiques de la médecine traditionnelle peuvent occasionner des effets secondaires et des allergies. Il y a également des interactions avec d'autres médicaments qui peuvent causer des problèmes. En effet, il ne faut pas recommander de l'aspirine aux personnes souffrant d'ulcères de l'estomac pour ne pas causer plus de problèmes. Il faut également éviter de mélanger des médicaments avec certains aliments. En effet, certains d'entre eux peuvent empêcher l'effet thérapeutique d'un médicament ou empêcher l'élimination du médicament ainsi mener à de la toxicité.

Il faut donc s'adapter en fonction de la santé du patient, afin de lui procurer un soulagement maximal.



D'un point de vue d'homéopathe, que pensez-vous de la façon omnipraticienne de prescrire les médicaments?

V. B. : *Je n'ai rien contre cette façon de prescrire les médicaments. Pour moi, les méde-*

cins sont des gens de cœur qui font de leur mieux avec ce qu'ils ont et la formation qu'ils ont reçue. À mon avis, ils ne réalisent simplement pas qu'il y a autre chose qui peut aller plus profondément dans la guérison et la rendre permanente. La médecine traditionnelle est très efficace pour faire survivre les gens et leur permettre de garder une santé équilibrée, comme une personne qui fait du diabète et qui ne connaît rien d'autre qui peut très bien, à mon avis, se faire soigner de façon traditionnelle. Cette médecine est donc très appropriée. Ainsi, je crois que si on s'ouvre l'esprit, il est facile de se rendre compte qu'il n'y a pas que le chimique, le physique ou la mécanique, mais aussi quelque chose d'autre qu'on ne peut détecter avec les yeux ou une machine. À l'aide de l'énergétique ou la vibration, on pourrait aller beaucoup plus loin dans la guérison des gens.

Saviez-vous que?

L'homéopathie repose sur 3 principes :

- 1- Le principe de similitude, qui stipule que pour guérir une personne efficacement, cela doit être fait avec une substance qui crée le mal chez elle.
- 2- Le principe d'infinité similitude, qui oblige une grande dilution successive et énergétique de la substance.
- 3- Le principe de globalité, qui fait en sorte que l'homéopathe doit tenir compte du patient dans son ensemble. Ainsi, chaque traitement est personnalisé à chaque patient.

Que pensez-vous de l'homéopathie?

L. B. : *C'est très utile pour l'effet placebo de la chose. Cela est également utile dans le but de réduire la consommation de médicaments d'un*

certain patient qui abuse de ceux-ci. En effet, il arrive parfois que quelqu'un abuse dans le but de traiter un mal. Il existe donc des bouteilles où « PLACEBO » est inscrit. Dans ce cas, le pharmacien donne des pilules sans effet au patient à son insu. Par contre, le nom du médicament sera toujours inscrit sur la bouteille qu'on lui remet. Ce traitement est également utilisé quand le pharmacien n'a pas d'autres médicaments à donner. En effet, ce cas-ci entre dans les catégories de ceux où la personne se sent obligée de prendre quelque chose dans le but se traiter. En d'autres mots, il faut y croire pour que ça fonctionne!

Mme Blanchette n'y croit pas, mais il est vrai que la demande existe. Lorsqu'elle se retrouve face à celle-ci, elle présente la vérité du traitement à la personne, qui prend ensuite sa décision. Elle est également ouverte à donner ce type de traitement lorsque l'effet placebo est recherché et qu'aucun risque n'est rencontré pour le patient.

Qu'avez-vous à dire sur les gens qui critiquent l'homéopathie en disant qu'il ne s'agit que d'un effet placebo?

L. B. : *Il faut respecter les croyances de tous.*

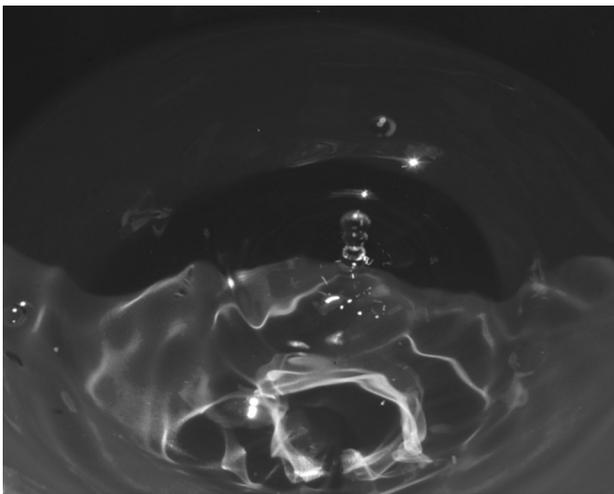
Mme Blanchette ne bannit pas l'homéopathie, tant que son utilisation est la bonne. Il ne faut pas que son usage entraîne des conséquences graves sur la santé.

V. B. : *Si on possède une philosophie de médecine traditionnelle et non d'homéopathe, ces gens ont partiellement raison. Il est effectivement vrai qu'au niveau physique et chimie, l'homéopathie n'a aucun effet, car la seule chose qu'il y a dans les granules c'est du lactose. L'effet est plutôt au niveau électromagnétique, puisque*

les produits homéopathiques émettent des fréquences électromagnétiques et vibratoires dans le corps.

Comment les produits homéopathiques sont-ils fabriqués ?

V. B. : Les produits homéopathiques sont fabriqués à partir d'une teinture mère, substance provenant d'une plante dans la nature, qu'on fait macérer dans l'alcool et l'eau. Par la suite, il faut prendre une goutte de cette solution et la diluer dans 99 gouttes d'eau. Cette nouvelle solution est ensuite dynamisée (brassée vigoureusement) et diluée à nouveau. Ces deux étapes sont répétées jusqu'à 30 fois en moyenne, d'où l'appellation de 30 ch, de sorte que la goutte initiale concentrée n'a plus aucune trace physique dans la solution finale. Cette eau est ensuite imprégnée dans des petites granules de lactose, dans des gouttes ou des gels.



Comment devient-on Homéopathe? (ordre, syndicat, études)

V. B. : L'homéopathie n'est pas un titre qui est réservé. En effet, il n'existe aucune réglementation, aucun ordre, ce qui signifie que n'importe qui peut devenir homéopathe. Cela veut également dire qu'une personne qui suit des formations de quelques fins de semaine peut également

se donner le titre d'homéopathe sur sa carte d'affaires.

D'un autre côté, le cheminement régulier afin de devenir homéopathe consiste en trois années d'étude effectuées à Montréal à l'Institut d'homéopathie classique. Durant ces trois ans d'étude intensive, il y a la possibilité de faire des stages et plusieurs études de cas. Par contre, la plupart des gens qui se dirigent vers l'homéopathie ne sont pas à leur premier choix de carrière.

Durant ses années d'étude, Madame Berthelette avait une journée par semaine où elle devait se rendre à Montréal afin de recevoir des formations. Ses autres formations se faisaient par elle-même avec des lectures.

Comment me suggèreriez de soigner un problème comme l'eczéma? (quelle technique professionnelle/médicament)

L. B. : Afin de pouvoir traiter l'eczéma, il faut grandement hydrater la région de la peau qui est touchée. Par la suite, si l'inflammation persiste, un peu de cortisonetopique peut également être appliqué.

V. B. : Lorsque la crise d'eczéma est aigüe, il est possible de donner des complexes homéopathiques. Ceux-ci sont souvent sous forme de crèmes contenant plusieurs remèdes déjà à l'intérieur de chacun. Ces crèmes peuvent également être appliquées plusieurs fois par jour pour guérir la crise d'eczéma. Par la suite, afin de traiter le côté chronique de l'eczéma, l'homéopathe pose des questions au niveau émotionnel, physique et mental pour trouver un remède pour dire au corps d'éliminer l'eczéma à vie.

Comment pouvez-vous expliquer que plusieurs pharmaciens se tournent vers l'homéopathie?

L. B. : Il s'agit souvent de propriétaires qui voient un côté lucratif dans le fait de se tourner vers l'homéopathie. Les croyances de ces pharmaciens peuvent également être une des causes qui les poussent à se tourner vers ce type de traitement.

Il existe également des pharmaciens qui se tourneront vers les produits naturels.

En résumé, Mme Blanchette ne croit pas au traitement homéopathique, mais bien en l'effet placebo de celui-ci. Par contre, si un patient se présente à la pharmacie avec une intention d'obtenir un traitement homéopathique (ou quelqu'un qui refuse de ne rien donner/de ne rien prendre dans le but de traiter un mal) elle ne refusera pas de lui recommander un traitement.



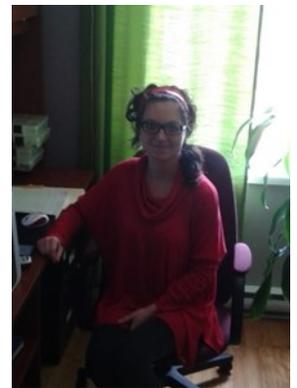
Il est également à noter qu'elle fera cette recommandation en toute honnêteté. En effet, Mme Blanchette énoncera les faits comme quoi cette méthode n'a aucun effet sur le corps reconnu scientifiquement, qu'il soit positif ou néfaste, qu'elle ne croit pas en son effet thérapeutique, mais n'essaiera pas de convaincre le patient d'oublier l'idée de l'homéopathie (ce scénario s'applique dans le cas où la personne se présente avec un problème qui de toute manière risquerait de se résorber avec des mesures non pharmacologiques seulement).

D'un autre côté, si le problème de santé est très grave et qu'il faut le traiter immédiatement, Mme Blanchette privilégiera un traitement de médecine traditionnelle. En effet, il

existe certains virus et bactéries qui ne peuvent pas être traités sans médicaments traditionnels. Il faut donc se poser la question à savoir si le mal s'aggravera si on ne fait rien. Si la réponse est **non**, l'homéopathie serait donc une bonne option pour les gens qui ne peuvent pas vivre sans prendre une pilule ou des petites granules. Si la réponse est **oui**, il faut donc se diriger vers une approche plus traditionnelle dans le but de traiter le mal.

Mme Blanchette a donc une opinion en désaccord avec l'homéopathie, si cela entraîne des conséquences qui font en sorte d'aggraver la santé du patient. Le pouvoir homéopathique est donc dans la croyance de ceux qui ont recours à ce « traitement »!

Pour résumer l'entrevue de l'homéopathe, il va sans dire que plusieurs sujets ont été éclairés. Tout d'abord nous sommes désormais au courant de la formation des homéopathes et de leurs méthodes de fonctionnement. Madame Berthelette insiste sur l'idée que les traitements homéopathiques n'affectent pas le corps de façon chimique ou physique, mais bien à l'aide des vibrations énergétiques. La plupart des médicaments consommés sont faits de lactoses. La réelle solution se trouve dans l'interrelation de la santé mentale, physique et émotionnelle qui une fois bien cernée permet au spécialiste de l'homéopathie de trouver le mal qui hante le corps et de persuader ce dernier de le chasser. Madame Berthelette est convaincue que le bon traitement homéopathique pourrait venir à bout de maladies aiguës et chroniques.





À ta san«thé»!

Vous vous réveillez le matin et mettez la bouilloire ou la cafetière en marche dans le but d'obtenir une boisson chaude qui vous aidera à amorcer votre journée. Vous doutez-vous seulement de l'aspect histoire, chimique et commercial se cachant derrière ce grain de café ou cette feuille de thé? Entre révolution et bienfaits, la molécule que l'on cherche à extraire de ces produits de plantes vous dévoilera une foule de secrets. Bienvenu dans l'univers du thé et de son composant actif majeur: la caféine.

Seriez-vous surpris d'apprendre que la caféine est consommée depuis l'âge de pierre? Bien sûr, aucun *Starbucks* ne courait encore les rues, mais l'humain avait déjà fait l'association entre certaines plantes et le gain d'énergie immédiat qu'elles pouvaient lui procurer. Cette molécule fut popularisée avec les années grâce à la découverte du caféier, du théier et l'ouverture de cafés et de salons de thé. C'est cependant en 1819 que le chimiste allemand Friedlieb Ferdinand Runge l'a isolée, la nommant caféine en l'honneur de sa source : le café.

Nous nous intéresserons cependant plus précisément au thé et à sa montée fulgurante durant les dernières années dans cet article. La théine, sa principale composante chimique, fut

isolée en 1827 par Oudry, mais il fallut attendre 1838 avant de réaliser que cette molécule était en fait la même que la caféine. Eh oui, deux plantes totalement différentes et une seule molécule! La légende raconte qu'il y a de cela 4500 ans, l'empereur de Chine Shen Nung aurait accidentellement infusé des feuilles de thé dans de l'eau découvrant une boisson vivifiante et parfumée. Le thé fut importé en Europe par les marchands et les Jésuites entre le 16^e et le 17^e siècle. On l'utilisa d'abord pour des fins

La consommation de thé au Canada devrait augmenter de 40% d'ici 2020 selon une étude d'*Agriculture et Agroalimentaire Canada*.

Type de thé	Caractéristiques
Thé vert 	Thé le plus populaire, très consommé en Asie. On retrouve souvent ses feuilles mélangées avec des fleurs ou bien des fruits.
Thé noir 	Thé fermenté qui contient davantage de caféine que les autres. Leur processus de fabrication a été mis au point par les Britanniques.
Wulong 	Situé entre le thé noir et le thé vert. Thé très cultivé et apprécié en Chine et à Taiwan. Contient très peu de caféine.
Thé blanc 	Thé subissant le moins de transformations après sa récolte, très délicat. Il est principalement composé de bourgeons séchés.

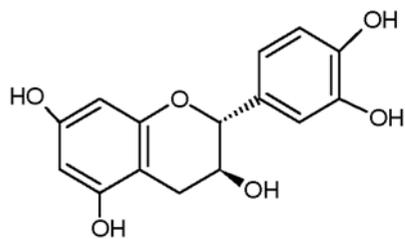
médicinales, puis la royauté introduisit une nouvelle mode : prendre le thé. S'en suivit une lutte acharnée entre Hollandais et Britanniques afin de savoir qui aurait le monopole du commerce. C'est finalement l'Angleterre qui dirigera le marché du thé de 1599 à 1834. Il sera d'ailleurs source de conflits, tel le *Boston Tea Party* de 1773, où les futurs Américains se révolteront contre la taxe imposée par l'Empire britannique sur le thé en jetant à la mer des caisses de thé. Pour ce qui est du Canada, il fallut attendre 1716 avant l'arrivée de ces précieuses feuilles qui auraient fait un voyage de plus d'un an! Aussi surprenant que cela puisse paraître, toutes les variétés de thé (Wulong, Vert, Noir, etc.) sont obtenues à partir de la même plante : le théier, *Camellia Sinensis*. Ce petit arbuste préfère les sols acides, une altitude se situant entre 1000 et 1200 m ainsi qu'un air chaud et humide. Son âge fera varier sa production. Par exemple, un jeune théier sera plutôt utilisé pour la récolte de thé vert alors qu'un plus âgé pourra être utilisé pour la récolte de thé Wulong.

La principale technique de préparation du thé consiste en une extraction solide-liquide. C'est plus précisément une infusion qui consiste à extraire les éléments actifs (par exemple la caféine) et les arômes d'un végétal en le plongeant dans l'eau bouillante. Les instruments servant à la dégustation du thé ont peu évolué depuis leur invention. Lorsqu'il y a partage du thé, on utilise généralement une simple théière, mais pour une expérience plus personnelle, on pourra privilégier le *zhong*, un petit bol avec un couvercle

permettant de mieux savourer les arômes. Plus récemment, on aura vu l'apparition des tasses de voyage de différents formats et de différentes qualités, permettant de boire son thé où et quand on le veut.



Lorsqu'on infuse les feuilles de thé dans l'eau bouillante, plusieurs processus se produisent. En effet, lorsque les molécules solubles contenues dans une feuille de thé se transfèrent doucement dans l'eau, il est possible d'assister au développement de nombreuses propriétés que possèdera le thé. On retrouve plusieurs composantes chimiques dans le thé, dont les polyphénols, les alcaloïdes et des nutriments. Les polyphénols, aussi appelés tannins, sont formés d'une association de plusieurs phénols. Ils donnent au thé sa couleur, son épaisseur, sa force et son astringence (propriété qu'ont les protéines de se complexifier). On connaît une sous-classe de ces derniers : les catéchines, des composés antioxydants qui proviennent du métabolisme du thé et qui apportent les vertus anticancéreuses et protectrices de celui-ci.



Molécule de catéchine

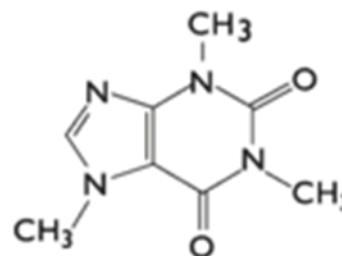
Les catéchines constituent environ de 2 à 8% de la masse des feuilles sèches et on peut les retrouver davantage dans les thés verts que les thés noirs, qui ont tendance à plus s'oxyder. On peut également retrouver des alcaloïdes, soit des molécules organiques hétérocycliques azotées dérivées des acides aminés. Il existe trois sortes d'alcaloïdes dans le thé, dont la caféine.

Le 1,3,7-triméthylxantine est une structure chimique diurétique (substance qui entraîne une augmentation de la sécrétion urinaire) qui agit particulièrement comme stimulant psychotrope (substance qui agit sur le système nerveux central qui modifie certains processus biochimiques et physiologiques cérébraux). Il est possible de la retrouver dans plusieurs produits que l'on utilise quotidiennement, notamment le café, le thé, le maté (infusion traditionnelle consommée en Argentine), le guarana (arbuste originaire de l'Amazonie brésilienne) et le cacao.

Chez l'homme, le café diminue la somnolence et augmente temporairement l'attention. On peut également retrouver certains nutriments dans le thé, dont des protéines, des acides aminés, des vitamines (A, complexe B, E, P, K, U) et des minéraux (potassium, phosphore, fer, magnésium, calcium, chlorophylle).

À l'état naturel, la caféine peut être retrouvée dans les graines, les feuilles et les fruits de certaines plantes et sa formule chimique est le $C_8H_{10}N_4O_2$. C'est la substance psychoactive qui est la plus consommée au monde. En effet, 90% des gens adultes en Amérique du Nord en consomment quotidiennement. Une fois ingérée, la caféine traverse la barrière hématoencéphalique (barrière qui sépare le sang du cerveau) et agit directement sur le cerveau. C'est en se fixant aux récepteurs à adénosine, un nucléoside qui joue un rôle dans le métabolisme

de l'ATP (énergie), que la caféine l'adénosine de se fixer à ses récepteurs. L'inhibition causée par la caféine provoque alors une augmentation de l'activité nerveuse annoncée par la libération d'adrénaline et de dopamine. De son côté, l'adrénaline est une hormone qui provoque l'augmentation du rythme cardiaque, de la pression artérielle et la libération de glucose au niveau du foie. Pour ce qui est de la dopamine, c'est un neurotransmetteur qui augmente les effets des amphétamines (anorexigènes, psychédéliques et stimulants).



Molécule de caféine

La caféine agit sur plusieurs parties du corps; elle touche le système cardiovasculaire en entraînant une accélération du rythme cardiaque ainsi qu'une vasodilatation (dilatation des vaisseaux sanguins). De plus, elle touche le système respiratoire et gastro-intestinal, les muscles squelettiques et le flux sanguin rénal. On remarque également une amélioration de l'humeur, du niveau d'éveil, des performances physiques et des performances intellectuelles.





Les vertus du thé

Depuis plus de 4000 ans, l'homme a porté une très grande attention aux vertus médicinales du thé. Il n'existe pas de recette miracle comme le disait la médecine chinoise d'autrefois, mais il a été prouvé que le thé stimule les fonctions du cœur, renforce le système immunitaire et prévient les mutations cellulaires. Chaque sorte de thé possède des vertus particulières.

Les antioxydants que l'on retrouve dans les aliments ont la propriété de neutraliser certains radicaux libres (espèce chimique très instable qui possède un ou plusieurs électrons sur sa couche externe). Lorsque ces radicaux libres s'associent à une autre molécule, ils produisent une dénaturation des molécules saines et peuvent entraîner leur détérioration.

Dans notre corps, il existe une petite réserve d'antioxydants qui peuvent neutraliser ces molécules, cependant cette dernière peut ne pas être suffisante. C'est pourquoi la consommation de thé peut aider à les éliminer.

Thé vert :

Propriétés antioxydantes, prévient certaines formes de

Thé blanc :

Propriété d'équilibrer l'excès de chaleur du corps et atténue les effets

Pu Er:

Propriétés épuratives, régulation de l'organisme, favorise la digestion et élimine le

Wulong:

Effet amaigrissant, améliore le métabolisme des lipides, effet relaxant

Thé noir :

La caféine des thés noirs est libérée plus vivement dans le sang il agit comme stimulant physique.



Le thé, toxique?

Les nombreuses vertus du thé rendent sa consommation quotidienne très intéressante. Par contre, comme toute bonne chose, on conseille de le consommer avec modération. En effet, la caféine, principal agent actif du thé, peut avoir des effets néfastes sur le corps s'il est ingéré en trop grande quantité. On commence à noter ces effets à partir d'une consommation dépassant 500mg par jour.

Caféine du thé

- Stimule le SNC et le système cardiovasculaire = vasodilatation
- Stimulant (aiguisé l'esprit, augmente la concentration, élimine la fatigue et augmente l'acuité intellectuelle)

Caféine du café

- Agit directement sur la circulation sanguine par voie coronarienne = accélération du rythme cardiaque.
- Excitant

Parmi ceux-ci, on retrouve des malaises cardiaques comme de l'hypertension, des palpitations ou de l'arythmie. Ils seraient causés par une diminution d'apport en sang dans le muscle cardiaque. Une absorption excessive peut aussi causer des maux de tête et de l'insomnie. Elle peut également rendre le consommateur irritable et sujet à de la nervosité, de l'anxiété ou des tremblements.



Si l'ingestion abusive se poursuit sur une plus grande période de temps, le buveur peut développer une tolérance à la caféine, voire une dépendance. La tolérance serait causée par l'augmentation du nombre de récepteurs d'adénosine sur les cellules du corps. Ainsi, une plus grande quantité de caféine serait nécessaire pour avoir les mêmes effets sur le consommateur. Après un sevrage, une personne dépendante à la caféine pourrait avoir des maux de tête ou même des vertiges. L'asthénie, une fatigue généralisée, peut atteindre les personnes en sevrage. Finalement, dans les cas extrêmes, on a noté l'apparition de pensées dépressives.

La DL50, soit la dose létale pour 50% de la population, est de 150 à 200mg par kilogrammes de masse corporelle. Autrement dit, l'ingestion d'environ 10g de caféine pure causerait la mort d'un homme sur deux. Ce qui est comparable à boire 55 tasses de café ou 200 tasses de thé d'un seul coup!

Attention!

Même s'il est très tentant de boire une grande tasse de thé pendant le repas, il est préférable de réserver cette boisson à un autre moment de la journée. Si consommé 20 minutes avant ou après le repas, la caféine peut nuire à l'absorption de fer et de calcium dans le corps.

La consommation quotidienne recommandée serait d'un maximum de 300mg (6 tasses de thé ou 2 tasses de café) pour une femme et de 400mg pour un homme (8 tasses de thé ou 3 tasses de café). Il est par contre fortement déconseillé de consommer de la caféine lors de la grossesse. En effet, le fœtus est très sensible à l'apport en caféine de la mère. Par exemple, la caféine dans le sang de la mère peut empêcher le fœtus de dormir. D'autre part, une ingestion de plus de 200mg par jour augmente les chances de fausse couche.



Quelles sont les différences entre la caféine et la théine?

Ce ne sont qu'un seul et unique alcaloïde. On distingue seulement la caféine du café de la caféine du thé par la façon dont la molécule forme des liaisons avec les différentes substances de la boisson, ce qui en modifie l'effet.

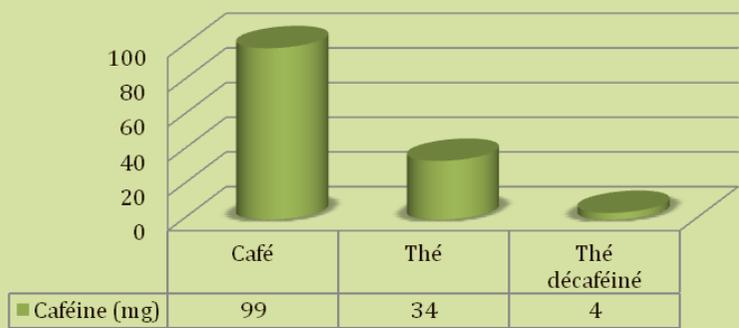
Pour ce qui est de la caféine du thé, l'alcaloïde se lie aux tannins qui ont pour effet d'exercer une action atténuante et de régulariser son effet. En d'autres mots, les tannins ont comme propriété de ralentir la libération de caféine dans l'organisme. Son effet produit alors une assimilation

Existe-t-il du thé décaféiné ?

Il existe en effet du thé décaféiné. Comme le démontre le diagramme du nombre de milligrammes de caféine par tasse, le thé décaféiné ne comporte que 4mg de caféine alors qu'un thé vert normal en comporte 34mg. Il est également intéressant de remarquer la grande différence avec le café qui lui contient 99mg de caféine par tasse. Cette quantité est environ trois fois plus élevée que celle contenue dans le thé et environ 25 fois plus élevée que dans le thé décaféiné.

Il existe trois méthodes pour décaféiner le thé; la décaféination par CO₂, par acétate d'éthyle et par chlorure de méthylène. Ces thés sont disponibles dans la plupart des magasins à grande surface au Canada.

Milligrammes de caféine par tasse (175ml)





Comprendre le mal du siècle

Par Jade Corriveau, Cassandra Guérette, Maude Pichette et Guillaume Roy

Le 3 février 2014 : Alain Magloire, un sans-abri montréalais, se fait tuer par des policiers alors qu'il tentait de les attaquer. Pourtant, rien ne le destinait à une telle fin : chercheur en biochimie, bénévole auprès d'enfants handicapés, fils d'un ancien ministre haïtien de la justice et père de deux fillettes, tout semblait lui sourire dans la vie. Jusqu'au jour où quelqu'un glissa un comprimé d'ecstasy dans son verre. La maladie mentale venait de l'atteindre de plein fouet, cette maladie qui finirait par provoquer son décès.

Le monde de la drogue est constamment en développement avec l'apparition de nouvelles substances et leurs effets sont souvent sous-estimés. Toutefois, ces substances illicites sont très peu connues et plusieurs chercheurs étudient les effets de la drogue tant sur le corps que sur la santé mentale. Certains affirment même qu'il y aurait corrélation entre la prise de drogue et l'état mental de certains patients.

Pour mieux comprendre les impacts possibles de la drogue sur la santé mentale, il faut d'abord comprendre le fonctionnement des substances chimiques sur le système nerveux. Il importe de préciser que les drogues peuvent agir de différentes façons. Trois d'entre elles seront traitées, soit les drogues dites antagonistes qui constituent un blocage des récepteurs des neurotransmetteurs, les drogues dites agonistes

qui agissent au niveau du récepteur comme le fait un neurotransmetteur ainsi que les drogues inhibant le recaptage de neurotransmetteurs. Il est établi que toute substance qui modifie ou perturbe le bon fonctionnement des neurones est considérée comme une drogue.

Normalement, pour envoyer un message, deux neurones se lient entre elles en formant une synapse chimique, un espace permettant la transmission d'un quelconque message par le biais de neurotransmetteurs, soit des substances chimiques sécrétées par les neurones.

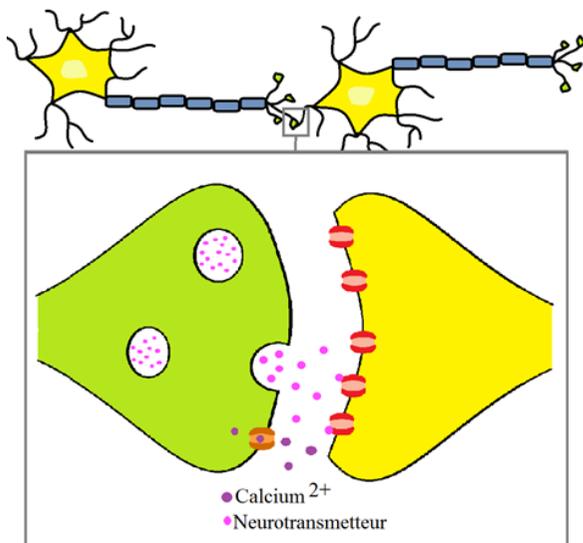


Figure 1 : Synapse normale entre deux neurones

Quand il y a synapse entre deux neurones, un potentiel d'action se propage le long du premier neurone (neurone présynaptique) tout en causant une dépolarisation de sa membrane. Suite à cette dépolarisation, des canaux tensio-dépendants de calcium (Ca^{2+}) s'ouvrent tout en provoquant l'entrée de ces ions dans le neurone présynaptique. L'augmentation de la concentration d'ions de calcium dans les extrémités des neurones cause la fusion entre les vésicules synaptiques contenant les neurotransmetteurs et la membrane du neurone. C'est à partir de ce moment que les substances chimiques qui proviennent du premier neurone quittent pour aller vers un autre pour se fixer aux récepteurs des

canaux ioniques chimiodépendants sur la membrane du neurone postsynaptique. La liaison précédente permet donc l'ouverture de canaux ioniques tout en provoquant la diffusion d'ions de sodium (Na^+) et de potassium (K^+). On appelle une synapse excitatrice quand il y a dépolarisation de la membrane, qui est causée par l'entrée plus importante d'ions de sodium que la sortie d'ions de potassium. Par contre, s'il y a hyperpolarisation due à l'ouverture de canaux de potassium ou de chlore, la synapse est inhibitrice.

Dans le cas d'une drogue caractérisée comme antagoniste, celle-ci se fixera aux récepteurs de canaux ioniques chimiodépendants, ce qui causera un blocage pour les neurotransmetteurs habituels et les ions ne pourront pas traverser la membrane du neurone. Par exemple, les antipsychotiques sont des drogues antagonistes qui bloquent les récepteurs d'un neurotransmetteur appelé dopamine. La drogue fixée aux récepteurs empêche la dopamine d'agir comme elle le ferait normalement. Un antipsychotique est une drogue utilisée pour soulager les états délirants et pour éviter les psychoses dues à certaines maladies mentales comme la schizophrénie ou encore causées par l'abus de certaines drogues en diminuant l'activité de la dopamine.

Un autre type de drogue est celui d'agoniste, comme les opiacés (héroïne, morphine et autres), qui agit en imitant le neurotransmetteur associé aux récepteurs tout en procurant une sensation de plaisir intense au consommateur ou une suppression de la douleur quasi instantanément. En d'autres termes, les drogues agonistes se lieront aux différents récepteurs. Étant donné que ces drogues ont une affinité avec les récepteurs à endorphine, il y a libération excessive du neurotransmetteur tout en provoquant une dépendance importante dont il est difficile de se défaire.

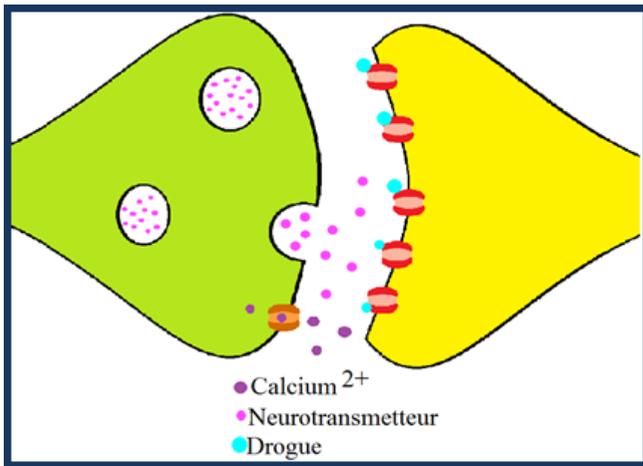


Figure 2 : Fixation de la drogue sur les récepteurs de neurotransmetteurs

Il existe aussi des drogues inhibitrices qui interfèrent pendant le processus d'élimination des neurotransmetteurs. En effet, les substances comme la cocaïne, les amphétamines ou les antidépresseurs inhibent la recapture de neurotransmetteurs spécifiques. Par exemple, les amphétamines peuvent interférer dans le processus ayant lieu dans la synapse en entrant par les canaux transporteurs de la dopamine. Les amphétamines pénètrent à l'intérieur des vésicules synaptiques tout en provoquant l'expulsion de la dopamine vers la fente synaptique. Il y a donc une inondation de neurotransmetteurs entre les neurones sensibles pendant plusieurs minutes avant qu'ils soient dégradés par des enzymes. La cocaïne agit de la même façon que les amphétamines et les antidépresseurs ont un fonctionnement similaire avec les récepteurs de sérotonine, ce qui cause plusieurs effets secondaires chez le consommateur comme une diminution de la fatigue, un gain de confiance en soi ou même des hallucinations.

Pourquoi les drogues déclenchent-elles les maladies mentales ?

Il importe de préciser avant toute chose que les maladies mentales sont encore mal con-

nues, particulièrement en ce qui a trait aux facteurs provoquant leur déclenchement. Cependant, de nombreuses recherches montrent une corrélation entre la consommation de drogues et le déclenchement de troubles psychiatriques. La grande question reste encore à déterminer si c'est la consommation qui déclenche la maladie ou bien si c'est la maladie mentale qui entraîne les gens à consommer. Ainsi, la relation de cause à effet n'est qu'une hypothèse qui n'a pas encore été prouvée. Pour l'instant, la majorité des chercheurs s'accordent pour dire que les drogues ne vont pas entraîner une maladie mentale chez n'importe qui; ces consommations pourraient cependant déclencher la maladie chez les indivi-



us ayant les facteurs génétiques propices à cela.

La schizophrénie est l'une des maladies mentales ayant une corrélation assez significative avec la prise de drogues. Ce trouble psychiatrique entraîne comme symptômes la présence d'hallucinations auditives ou visuelles ainsi que des troubles de la pensée comme des délires et de la paranoïa. Cette maladie est encore mal connue, mais selon l'hypothèse la plus favorisée par les sommités médicales, il s'agirait principalement d'un dérèglement provoquant une sécrétion excessive de dopamine par les neurones. Deux faits ont amené les chercheurs à penser que la dopamine est responsable de cette maladie : premièrement, les symptômes psychotiques

que l'on retrouve chez les schizophrènes sont semblables à ceux vécus suite à la consommation de drogues inhibitrices telles que les amphétamines et la cocaïne. Deuxièmement, d'après les recherches, les médicaments antipsychotiques se fixeraient sur les récepteurs à dopamine pour empêcher le neurotransmetteur d'agir à son plein potentiel. Donc si les antipsychotiques sont efficaces, c'est que le problème en est bel et bien en lien avec la dopamine.

Les troubles bipolaires seraient eux aussi dus à des troubles de la concentration de dopamine; cependant, dans ce cas-ci, il ne s'agit pas d'une hypersécrétion continue, mais bien d'une variation entre des périodes d'hypersécrétion et d'hyposécrétion. Cela entraîne ainsi deux phases à la maladie, soit la phase maniaque, se rapprochant de la schizophrénie, et la phase dépressive.

Saviez-vous que?

Au Canada, 1% de la population souffrirait de schizophrénie. La prévalence serait la même pour les troubles bipolaires.

Certaines drogues viennent influencer directement sur ces neurotransmetteurs. Le mécanisme d'action du cannabis sur le cerveau est bien connu et a justement comme effet de provoquer une sécrétion abusive de dopamine. L'ingrédient actif de la marijuana, le tétrahydrocannabinol (THC), a une configuration très similaire à l'anandamide, un neurotransmetteur présent naturellement chez l'humain. Cette caractéristique lui permet d'atteindre le cerveau sans entrave et d'aller se fixer sur les récepteurs cannabinoïdes où se fixe habituellement l'anandamide. L'activation de ce récepteur affecte les neurones en inhibant la sécrétion de GABA, un neurotransmetteur qui réduit l'excitation des neurones. Le potentiel d'action sur les neurones post-synaptiques est ainsi atteint plus facilement vu l'absence de potentiels

inhibiteurs, résultant en l'émission d'une quantité plus élevée de dopamine. Les chercheurs estiment que de modifier artificiellement, via les drogues, l'effet normal des récepteurs cannabinoïdes sur la dopamine entraîne, à long terme, une sécrétion plus élevée ou un dérèglement de ce dernier neurotransmetteur, et par le fait même, le déclenchement de la schizophrénie ou de la bipolarité.

La cocaïne affecte elle aussi plusieurs neurotransmetteurs, dont la dopamine. Au lieu d'augmenter la sécrétion des neurotransmetteurs, cette substance se fixe sur les protéines qui recaptent habituellement la dopamine, la sérotonine et la noradrénaline pour les éliminer; cela empêche ces protéines d'agir adéquatement. Il en résulte une augmentation de la concentration de neurotransmetteurs dans la fente synaptique. Suite à une prise prolongée de cocaïne, le cerveau s'adapte et augmente son nombre de récepteurs de dopamine pour compenser l'effet euphorisant du surplus de neurotransmetteurs. Il apparaît rapidement un problème de dépendance, le cerveau s'étant habitué à une plus grande quantité de dopamine et ce manque entraînant tous les symptômes d'une dépression. Il est intéressant de remarquer que l'alternance entre la consommation et l'arrêt de prise de la cocaïne entraîne des symptômes sensiblement identiques à ceux des deux phases de la bipolarité.

Saviez-vous que?

Selon l'Association médicale canadienne, à peine une personne sur deux ose confier à un ami ou à un collègue qu'un membre de sa famille a reçu un diagnostic de maladie mentale.

Effets psychologiques de la drogue

Pour plusieurs, la santé mentale fait l'objet d'une grande discrimination. En fait, elle est perçue comme étant moins importante que la santé physique et affectant les gens vulnérables. Les

personnes qui en souffrent sont donc identifiées comme étant instables, imprévisibles et même dangereuses. Pourtant, les problèmes de santé mentale sont de plus en plus fréquents et ne cessent de croître auprès de la population.

Le cannabis, mieux connu sous le nom de marijuana, altère de façon impressionnante les fonctions intellectuelles au moment de la consommation immédiate ainsi qu'à court terme. Il semble aussi que la consommation chronique peut avoir des effets cognitifs à plus long terme.

La consommation ponctuelle peut provoquer différents effets et tout juste après l'acte, des troubles de l'attention, de la mémoire immédiate ainsi que des troubles sensoriels apparaissent. Ainsi, lorsqu'il sera question d'exécuter une tâche demandant une attention ainsi qu'une concentration soutenue, la performance sera affectée en raison de la forte dose de THC envoyée au cerveau. Pour ce qui est de la consommation aiguë de cannabis, certains effets affectent la prise de décision et le sens de planification. Il est possible que ces symptômes persistent plusieurs heures après la consommation, allant même jusqu'à plusieurs jours. Certaines personnes qui n'ont pas consommé depuis quelque temps, c'est-à-dire, entre 7 heures et 20 jours, peuvent éprouver certains troubles affectant leur fonctionnement exécutif, soit des troubles de l'inhibition et de l'impulsivité. La raison pour laquelle ils ressentent encore des effets pendant toute la durée d'élimination du THC et de ses métabolites par le cerveau est due au fait que le corps réagit encore au cannabis.



La sévérité des effets sur les fonctions cognitives à long terme dépend de plusieurs aspects : la fréquence, la quantité, l'âge lors de la première consommation ainsi que la durée. Plusieurs études démontrent qu'il y a moins de conséquences chez les personnes ayant commencé à consommer plus tard que chez ceux ayant commencé à un très jeune âge. En effet, une consommation de marijuana qui débute tôt, qui est fréquente et qui se poursuit dans le futur est associée à un fort risque de souffrir d'une psychose.

Saviez-vous que?

On estime qu'un consommateur de marijuana sur neuf développera une dépendance à la marijuana.

La cocaïne est décrite comme étant une drogue qui crée une puissante dépendance auprès des consommateurs. Elle permet d'atteindre un état d'euphorie et donne l'impression d'être dans une position de supériorité.

La forte consommation de cocaïne à long terme peut provoquer la paranoïa. En fait, un consommateur peut adopter des comportements pouvant être particulièrement agressifs. En plus des effets dépressifs déjà mentionnés, l'inhalation de cocaïne peut causer d'importants dommages au niveau de la cloison nasale, pouvant même aller jusqu'à sa perforation. Les nombreux décès liés à la consommation de cocaïne résultent d'un arrêt cardiaque ou bien d'une crise d'épilepsie suivie d'un arrêt respiratoire.

La consommation de cocaïne à court terme peut provoquer de nombreux effets physiques. En effet, la dilatation des pupilles, la sécheresse de la bouche ainsi que la congestion nasale se présentent peu de temps après la consommation. De plus, elle accroît l'énergie et la vivacité d'esprit et diminue le besoin vital de manger ainsi que de dormir. En fait, la consommation de cette drogue place l'individu dans une position d'euphorie durant laquelle il y a une augmentation

marquée du rythme cardiaque, de la pression artérielle puis du rythme respiratoire.

Saviez-vous que?

Des chercheurs ont découvert que le mélange de cocaïne et d'alcool permet au foie de fabriquer une troisième substance que l'on nomme le cocaéthylène. Ce dernier a pour effet d'intensifier l'état d'euphorie que cause la cocaïne et accroît possiblement le risque de décès hâtif.

L'interaction médicamenteuse avec les drogues

Les drogues n'affectent pas seulement le déclenchement de certaines maladies mentales ou leurs symptômes, elles peuvent aussi interagir avec les médicaments qui devraient les soigner. Certaines drogues illégales ou même légales peuvent former un cocktail explosif avec les médicaments prescrits pour contrôler et soigner certaines maladies mentales. Des combinaisons bien particulières et souvent peu connues peuvent être très nocives chez les patients en santé mentale.



Les interactions ayant lieu entre les drogues et les médicaments se divisent en deux classes : l'interaction accidentelle et l'interaction intentionnelle. Dans le cas des interactions accidentelles, les patients parfois toxicomanes ne savent pas que les drogues qu'ils consomment peuvent interférer au niveau pharmacologique

avec leurs médicaments pour la santé mentale. Pour ce qui est des interactions intentionnelles, les consommateurs mixent des drogues à leurs médicaments quotidiens pour la recherche d'autres sensations et dans le but de l'atteinte du plaisir.

Il est possible d'observer que les interactions médicamenteuses comportent trois classes générales. La première est l'effet additif, qui fait que l'effet du médicament et de la drogue s'additionnent totalement ou partiellement. La seconde est l'effet synergique ayant comme conséquence une très grande amplification de l'effet des deux substances. Le dernier est l'effet antagoniste, qui provoque une diminution de l'effet du médicament par la prise de drogue ou vice versa. Certaines interactions médicamenteuses sont dépendantes de la pharmacocinétique, science qui étudie le devenir du médicament suite à son administration. La pharmacocinétique étudie quatre étapes de la vie du médicament : l'absorption, la distribution, le métabolisme et l'élimination. L'absorption est affectée par l'interaction entre les drogues et les médicaments puisqu'elle peut être soit réduite ou augmentée.

Saviez-vous que?

Les consommateurs de drogues utilisent d'autres voies de consommation qu'orale, puisque toutes les consommations passant par le système digestif doivent emprunter le foie pour être métabolisées et atteindre les organes cibles, ce qui diminue leur efficacité. Les autres manières de consommer comme fumer, s'injecter ou «sniffer» sont alors plus avantageuses.

La distribution peut quant à elle être modifiée par l'interaction médicamenteuse puisque la répartition des médicaments ou des effets peuvent alors changer dans le corps. La métabolisation est reliée à la façon dont les médicaments sont transformés au travers du système enzy-

matique et les voies enzymatiques peuvent être inhibées ou induites suite à l'interaction entre une drogue et un médicament. Finalement, l'élimination, soit la façon dont les médicaments sont éliminés par le corps, peut être ralentie ou augmentée à cause de l'interaction médicamenteuse.

Saviez-vous que?

C'est le cytochrome P450 1A2 qui est responsable de la contre-indication de consommer du pamplemousse en même temps que certains médicaments : certaines particules du pamplemousse sont éliminées par ce même cytochrome, ce qui réduit l'élimination des médicaments et augmente la concentration sanguine de ceux-ci.

Chaque sorte de drogue interagit différemment avec les différentes classes de médicaments relatifs à la santé mentale. Les principales drogues ayant un effet important sur l'interaction médicamenteuse sont les suivantes :

- Cannabis : Les principaux médicaments pour la santé mentale qui interagissent avec le cannabis sont les antipsychotiques. Le cannabis peut diminuer l'effet de ces médicaments puisqu'il perturbe le système nerveux central et il entraîne l'activation du cytochrome P450 1A2, une sorte d'enzyme, ce qui fait qu'il augmente le métabolisme de certains médicaments.
- Tabac : Le tabac interagit généralement avec les antipsychotiques qui sont métabolisés par le cytochrome P450 1A2, puisque sa fumée a le même effet inhibiteur que le cannabis. Le tabac peut également faire des interactions avec les antidépresseurs.
- Caféine : La caféine étant un substrat du cytochrome P450 1A2, cette substance interagit elle aussi avec les antipsychotiques et certains autres médicaments. Elle réagit aussi avec le lithium, utilisé pour traiter les troubles bipolaires, en augmentant son élimination puisqu'elle est diurétique.

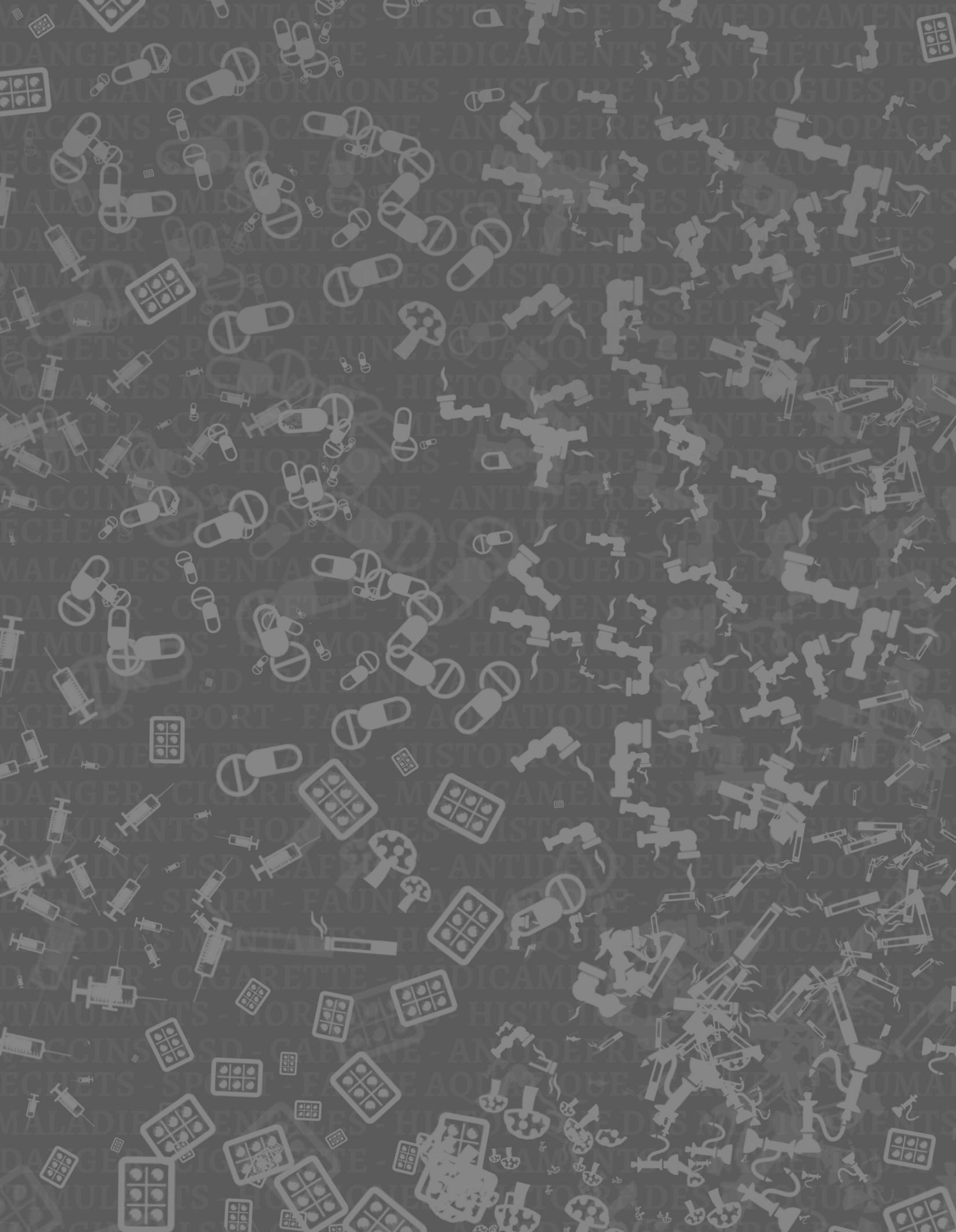
Bien qu'il soit prouvé que les drogues ne font pas bon ménage avec les médicaments qui

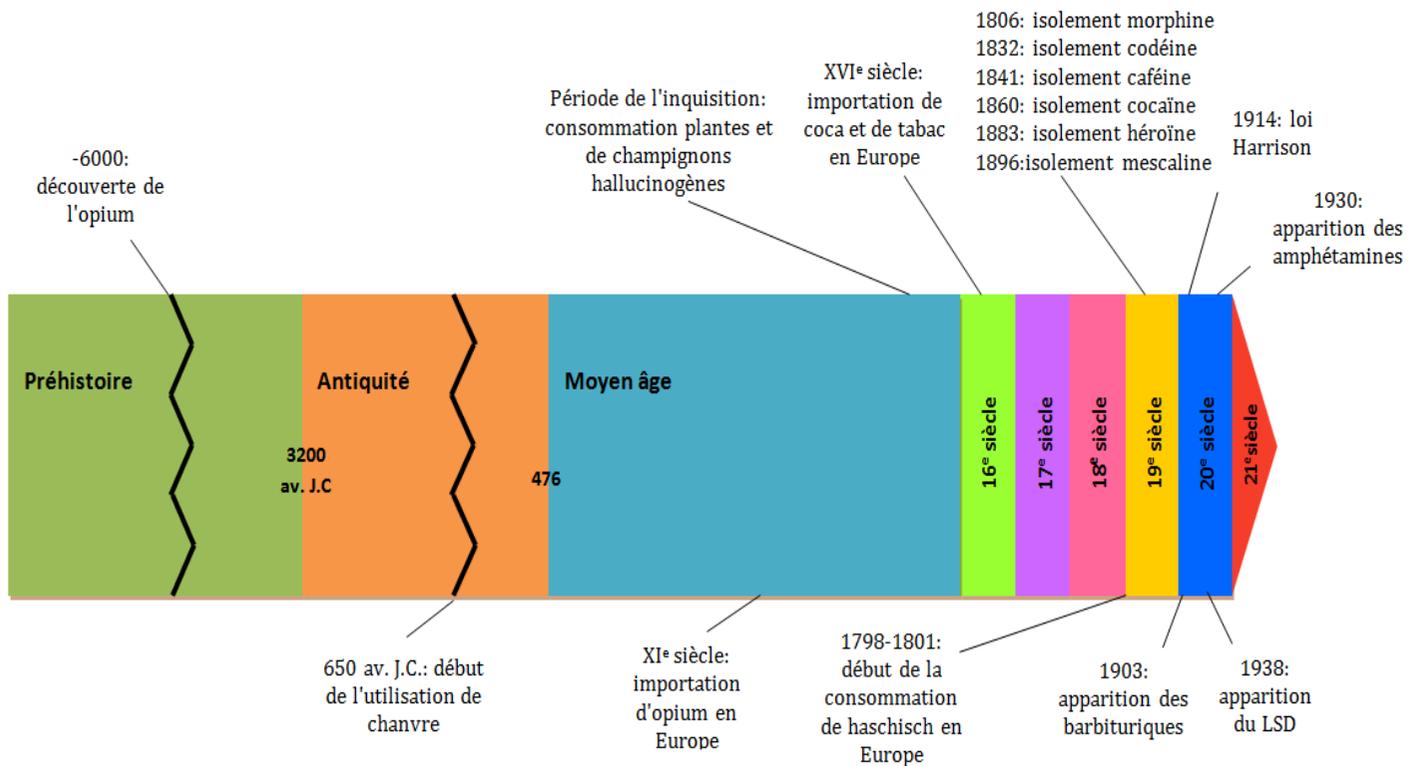
peuvent aider les troubles mentaux, certains n'en tiennent pas compte et peuvent regretter les effets parfois irréversibles de l'interaction médicamenteuse et peuvent aussi augmenter les souffrances qu'ils vivent à cause de la maladie mentale. Les effets euphorisants recherchés par les consommateurs de drogues sont parfois inhibés par la prise de leurs médicaments. Certains vont alors cesser leurs médicaments essentiels pour continuer à retirer du plaisir de leur consommation. L'interaction médicamenteuse va alors bien plus loin que simplement ces effets immédiats : elle peut aussi encourager la toxicomanie, l'arrêt de la prise de médicaments et les symptômes de maladies mentales connues chez le patient. L'interaction entre les drogues et les médicaments pour la santé mentale ne touchent pas seulement les troubles mentaux, mais peuvent avoir d'autres effets dévastateurs sur la santé générale.

Toutes ces informations sont primordiales pour la population qui doit être informée des dangers de la consommation, particulièrement dans la vague actuelle de libéralisation des drogues. La connaissance de ces données est essentielle pour avoir une position juste et éclairée dans le débat qui fait actuellement rage entre les partisans de la décriminalisation et ceux qui préfèrent conserver les législations actuelles. Peut-être ces arguments feraient-ils suffisamment effet sur les consommateurs et diminueraient-ils la consommation parmi les jeunes pour obtenir une génération en bonne santé, autant physique que mentale.









Il était une fois... Les drogues !

Par Amélie Brunet, Rosalie Dubois et Sara-Maude Bergeron

Les drogues fascinent et révoltent tant de gens et ce depuis l'époque des chamanes jusqu'au adeptes modernes de drogues de synthèse. Afin de mieux comprendre ce phénomène, il est nécessaire de jeter un regard en arrière...

Les débuts

L'opium serait la première «drogue» à avoir été consommée par l'homme. Elle aurait été découverte il y a 8000 ans selon ce que Richard Davenport-Hines écrivit dans son livre «The Pursuit of Oblivion. A Global History of Narcotics, 1500 - 2000». En Amérique du Sud, la coca pousse dans les Andes où elle y est consommée depuis plus de 2000 ans. En effet, les Incas et les Mayas mâchaient des feuilles de coca dans le but de diminuer les effets néfastes ressentis en altitude. De plus, les Péruviens en consommaient durant leurs cérémonies religieuses.

Le Tigre et l'Euphrate, deux célèbres fleuves passant par ce qui était autrefois la Mésopotamie, sont probablement le berceau de l'opium ou du moins du pavot qui le fournit. Les fleuves ont dû jouer un rôle dans le transport du pavot servant à faire l'opium. Des papyrus retrouvés par des experts de l'Égypte antique contiennent des recettes qui font état de remèdes contre toutes sortes de maux. On y indiquait notamment que l'opium pouvait empêcher les enfants de crier trop fort.

Avant le début du christianisme, le chamanisme était très présent partout dans le monde.

Selon cette philosophie, la conception du monde reposerait sur l'existence de doubles invisibles derrière chaque élément de la nature. Pour accéder à ce monde parallèle, les chamanes doivent entrer en transe. L'absence de sommeil, le jeûne, la musique et surtout les substances psychotropes leur permettent d'atteindre cet état. Ainsi, pour le païen, l'usage de drogues est une chose positive. De plus, ces



peuples ont découvert certaines propriétés thérapeutiques de ces substances.

Antiquité

Aux environs de 650 av. J.C., les scythes, un ensemble de peuples nomades d'Europe et d'Asie, utilisaient certaines substances lors de cérémonies religieuses. Selon la description d'Hérodote, les hommes se rassemblaient en compagnie d'un prêtre dans des habitations rudimentaires d'où se dégageaient des vapeurs blanches. On y entendait des cris de joie lors des cérémonies. Ce n'est guère surprenant sachant qu'au milieu de ces tentes se trouvaient des foyers recouverts de grandes pierres plates qui formaient ainsi un autel sur lequel on mettait des graines de chanvre. La vapeur produite provoquait une joie partagée par l'ensemble qui était considérée par ce peuple comme la manifestation bienveillante des dieux. Le chanvre est d'ailleurs toujours utilisé en Afrique, en Asie et en Amérique latine.

Les effets variés des diverses drogues telles

l'opium, le cannabis, la coca ainsi que toute une gamme d'herbes, d'arbustes, de lianes et de champignons, sont à l'origine de nombreuses pratiques et divers cultes pour plusieurs peuples.

Dans l'Inde antique, les prêtres faisaient boire des breuvages secrets contenant du haschich aux jeunes prêtresses qui adoptaient alors un comportement exalté, impressionnant ainsi les fidèles. Chez les Incas, la coca était réservée aux prêtres et à la famille qui régnait. Dans l'ancien Pérou, toutes les cérémonies y recouraient. Lors de grandes cérémonies, on faisait brûler des feuilles de coca faisant office d'encens. Les prêtres, qui en étaient couronnés, pouvaient lire l'avenir dans la fumée.

Moyen âge

Le christianisme a fait disparaître les rites chamaniques. En effet, les drogues étaient associées à la sorcellerie. Seuls les prêtres pouvaient consommer de l'alcool. L'Inquisition prohibait l'utilisation des psychotropes, notamment en condamnant à l'esclavage ou à mort ceux qui faisaient le commerce des drogues.

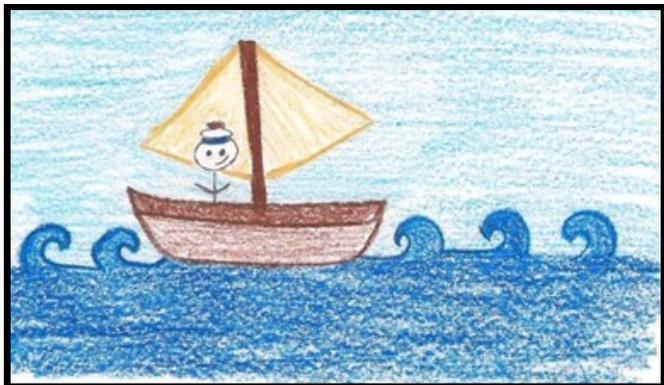
En Europe, durant le Moyen-âge, les drogues utilisées étaient principalement des champignons hallucinogènes comme les amanites, l'ergot de seigle, les psilocybes et les solanacées hallucinogènes, notamment les daturas, les jusquiames, les belladones, l'aconit, l'ellébore, la morelle noire, la noix vomique et les mandragores. La population consommait également du pavot, que l'on retrouve en Grèce et en Espagne depuis l'Antiquité. Le datura a des effets intenses perturbant l'état d'éveil. Plusieurs personnes ayant accepté ce qu'ils croyaient être du simple tabac se sont réveillées plus tard dépourvues de leurs biens précieux à cause des effets du datura (qu'on appelle aussi pomme

épineuse en Europe). Des brigands surnommés les «endormeurs» réduisaient en poudre des graines de datura et mélangeaient celle-ci à du tabac, ce qui leur permettait de chaparder à leur guise. Encore aujourd'hui, on utilise en Asie des graines de datura écrasées et séchées destinées aux mêmes fins. La pomme épineuse était aussi connue des «sorciers» et «sorcières» qui s'en servaient dans leurs breuvages, pilules, onguents et autres.

L'une des premières drogues à avoir été importées en Europe est le café. Cette substance fut importée au X^e siècle par les Arabes. L'opium a ensuite fait son apparition en Europe, suite aux premières croisades du XI^e siècle. Les croisés ramenaient cette substance riche en morphine du Moyen-Orient. C'est également à cette époque que le cannabis, provenant de Chine, fut introduit en Europe.

XVI^e siècle

Grâce à la découverte des Amériques, le tabac, la coca et certains hallucinogènes ont fait leur apparition en Europe au XVI^e siècle. Par exemple, le médecin et naturaliste Francisco Hernandez a observé que les Amérindiens du Mexique mangeaient les graines rondes de l'ololuiqui. Ces graines sont composées de substances actives semblables à celle de l'acide lysergique, alias L.S.D.



XVII^e siècle

Le thé a été découvert par Marco Polo lors de ses voyages. Il a été exporté de l'Inde au XVII^e siècle par des jésuites. De plus, les marchands européens ramenaient de nombreux produits de leurs voyages, dont l'opium.

XVIII^e siècle

C'est suite à la campagne d'Égypte menée par Napoléon Bonaparte de 1798 à 1801 que les Français ont découvert le haschich.

XIX^e siècle

Au XIX^e siècle, la consommation de drogue a pris de l'ampleur en Europe. Effectivement, en Angleterre, l'opium était très accessible tandis qu'en France, c'était plutôt le haschich provenant des colonies d'Afrique du Nord qui était grandement consommé. De plus, la consommation de drogues était grandement vantée par les écrivains de l'époque, dont Baudelaire et Flaubert.

Ensuite, lors des Guerres napoléoniennes de 1803 à 1815, les soldats blessés étaient traités avec des dérivés d'opium. Cela permettait de réduire leur douleur. Par contre, la plupart de ces soldats ont développé une dépendance à cette drogue suite à la guerre.

C'est à cette époque que les chimistes commencèrent à extraire les composants actifs des plantes. Ainsi, ils isolèrent la morphine en 1806, la codéine en 1832, la caféine en 1841, la cocaïne en 1860, l'héroïne en 1883 et la mescaline en 1896. Sigmund Freud fut l'un des plus grands promoteurs de la cocaïne. Il en consommait lui-même et vantait les avantages de son utilisation. La cocaïne est devenue, suite à son isolation, l'un des principaux ingrédients du coca-cola. C'est seulement en 1901 que la cocaïne

a été retirée du coca-cola.

L'invention de la seringue hypodermique a favorisé la consommation de drogues puisqu'elle permettait aux utilisateurs de s'injecter des substances psychotropes directement dans le sang. C'est d'ailleurs le cas de l'héroïne, qui fut très populaire vers la fin du XIX^e siècle.

XX^e siècle

Au XX^e siècle, les drogues les plus connues étaient la mescaline et la psilocybine. Par la suite, les premières drogues de synthèse sont apparues, soient les barbituriques en 1903 et les amphétamines en 1930. Avec la révolution industrielle, les industries commencèrent à fabriquer des drogues en grande quantité, causant une hausse de la consommation de drogues.

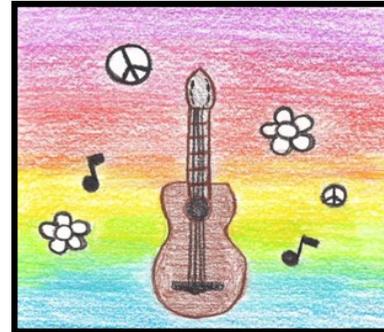
Début de la prohibition

La loi Harrison 1914 fut l'une des premières lois concernant les drogues. Elle obligea tous les fabricants d'opium, de morphine et de cocaïne à être inscrits dans un registre. Suite à ces réglementations, la drogue devint une activité criminelle et passa aux mains de la mafia. La contrebande devint très rentable pour celle-ci. Le consommateur type des drogues était alors plus jeune, plus pauvre et possédait généralement un casier judiciaire. Auparavant, l'usager moyen était âgé de 40 ans et faisait partie de la classe moyenne.

Dans les années 40, le LSD a fait son apparition. En effet, le diéthylamide de l'acide lysergique a d'abord été synthétisé par le chimiste Albert Hofmann en 1938. Ce chimiste cherchait à l'époque des dérivés de l'ergot de seigle, un champignon parasite du seigle, pouvant être utilisés comme médicament. C'est lors de ses recherches qu'il arriva à synthétiser le LSD,

mais il ne connut ses effets très puissants qu'environ cinq ans plus tard en ingérant accidentellement le produit qu'il avait découvert.

L'époque hippie (1960-1970)



Malgré l'opinion populaire, seule une partie des hippies consommait des drogues. Au début, leur consommation ne se limitait qu'aux

drogues douces telles la marijuana et le haschich, mais finalement ils se tournèrent vers les drogues dures. L'une de celles-ci, le LSD, est devenue la plus populaire de cette époque. En effet, les professeurs Timothy Leary et Richard Alpert ont grandement fait la promotion du LSD en l'offrant à leurs élèves et en encourageant sa consommation. Ils ont toutefois été renvoyés de leurs emplois respectifs quelques années plus tard. Les Beatles ont également contribué à la popularité du LSD, notamment grâce à leur chanson intitulée « Lucy in the Sky with Diamonds », titre dans lequel plusieurs reconnaissent les initiales du LSD. Plusieurs voyaient, dans les paroles de cette chanson, la description des effets du LSD. Ce dernier a des effets très puissants et prolongés, qui peuvent durer jusqu'à 14h, voire même plus, ce qui a contribué à sa popularité. Les hippies aimaient la sensation de liberté et l'effet de planage que leur procurait le LSD.

Popularisation des drogues de synthèse

Les années 1980-1990 sont marquées par l'expansion des drogues de synthèse. On désigne toute drogue étant fabriquée en laboratoire comme étant une drogue de synthèse. Malgré le fait qu'elles existent depuis un bon moment, les

drogues de synthèse n'ont vu leur popularité s'accroître que vers les années 1980. Une des causes de l'apogée de la consommation des drogues de synthèse est la publication des livres d'Alexander Shulgin intitulés *PiKHAL* et *TiKHAL*. Dans ces livres, il indiquait comment fabriquer une multitude de drogues de synthèse et les effets de leur consommation. Ce livre est devenu l'outil idéal pour les compagnies pharmaceutiques désireuses de s'enrichir. L'une des plus importantes drogues décrites dans le livre de Shulgin est la MDMA.

La MDMA, plus connue aujourd'hui sous le nom d'ecstasy, a d'abord été brevetée en 1913. Toutefois, la société chimique allemande Merck, à qui l'on doit la découverte de cette drogue, ne l'a pas mise sur le marché. Il a fallu attendre la publication des livres de Shulgin, le début du mouvement techno et l'apparition des «raves» pour qu'elle attire l'attention de la population. Shulgin n'approuvait toutefois pas la consommation d'ecstasy dans un cadre festif, car il connaissait les effets dangereux de cette drogue mélangée à d'autres substances, notamment l'alcool.

Situation actuelle au Canada et au Québec

De nos jours, le cannabis est le produit illicite le plus consommé dans le monde. Au Canada où 44,5% des gens de plus de 15 ans en auraient consommé au moins une fois selon l'Enquête sur les toxicomanies au Canada (ETC) en 2004. Selon l'Enquête de surveillance canadienne de la consommation d'alcool et de drogues (ESCCAD) de 2011, l'âge moyen des jeunes au moment de leur première consommation de cannabis est de 15,6 ans

L'alcool est également très consommé au Canada, plus particulièrement au Québec. Effectivement, 88,9% des Canadiens de 15 ans et plus ont déjà consommé de l'alcool au cours de leur vie alors qu'au Québec, ce chiffre monte à 92,6%.

De manière générale, ce sont surtout les jeunes, âgés entre 15 et 24 ans, qui consomment le plus de drogues au Québec. Selon l'ESCCAD de 2012, après le cannabis, d'autres drogues sont consommées en plus faibles proportions, soit la cocaïne, les hallucinogènes, les amphétamines, les méthamphétamines, l'ecstasy et l'héroïne.



Bref, les drogues ont grandement évolué au fil du temps, autant en ce qui concerne leurs effets, leur utilisation et leur synthèse que le milieu social où elles sont consommées. Elles étaient utilisées par les nobles et les gens de pouvoir. Elles sont aujourd'hui consommées davantage dans les milieux criminels. Dans l'avenir, les progrès technologiques ne cesseront de nous impressionner. Le domaine des drogues n'y échappera pas.



Nos enfants tous drogués! Et puis quoi encore?

Par Julien Lessard, Hugo Pelletier-Guénette et Joanie Martel

La réalité de l'heure : les Québécois sont les plus grands consommateurs de Ritalin, Concerta et autres marques concurrentielles. Fait un peu plus troublant, les principaux consommateurs sont les enfants. En effet, les médicaments à base de méthylphénidate font, à ce jour, partie de l'environnement scolaire. C'est la nouvelle mode : des enfants gavés de médicaments, afin d'améliorer leur concentration et de contrôler leur excès d'énergie.

Le mouvement est marquant, le nombre de pilules avalées par les consommateurs au Québec a augmenté de 12% en 1 an. Ces psychostimulants, vous les connaissez sous les noms de Ritalin, Adderall, Dexerine et Concerta. Ceux-ci peuvent avoir la prétention d'être établis sur le marché québécois, alors qu'ils ont vu leur chiffre d'affaires quadrupler en 10 ans. Selon une étude de la firme IMS Health: « le nombre d'ordonnances dans la province est passé de 267 151 en 2000 à plus d'un million en 2009.»

Une tendance exagérée selon les spécialistes qui rapportent que seulement 6% des enfants sont touchés par un TDAH : un trouble de déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité.

Cela dit, le TDAH reste le diagnostic le plus fréquent en Amérique du Nord et, même s'il peut être détecté sur les très jeunes enfants, l'âge minimum pour poser ce diagnostic est de 6 ans. Le traitement n'est jamais l'utilisation ex-

clusive du médicament ; une prise en charge éducative appropriée ou une intervention psychosociale sont des mesures indispensables. La personne atteinte de ce trouble a des symptômes marqués. En effet, l'enfant (plus souvent chez les enfants) a d'énormes difficultés à garder son attention plus d'une minute sur un même sujet. Souvent dans la lune, l'enfant va souvent oublier ce qu'il a vu la journée même à l'école. Le déficit d'attention est parfois jumelé à une hyperactivité, une anxiété ou une opposition forte envers l'autorité. L'enfant est alors incapable de rester tranquille, il est toujours en action et éprouve de la difficulté à filtrer ce qu'il dit.

Ces conditions ne sont vraiment pas propices à l'éducation, c'est pourquoi les médecins prescrivent des médicaments tels que le Concerta.

Toutefois, comme tout médicament, ce n'est pas tout le monde qui peut utiliser ce stimulant. Les patients présentant des troubles d'hypertension ou encore des maladies cardiovasculaires symptomatiques ne doivent pas prendre de Concerta. La principale raison est qu'il y a une possibilité d'élévation de la tension artérielle, causée par le médicament. De façon générale, le Concerta n'est alors pas administré aux patients ayant des troubles vasopresseurs.

Ce stimulant, très utile par moment, créé plusieurs effets sur le système nerveux central et le cerveau. Ceux-ci se font ressentir dans le comportement, mais également dans le système tout entier. En effet, le but premier du Concerta

est d'augmenter l'activité de certaines parties du cerveau, et c'est ce qui améliore l'attention (durée de l'attention), la concentration et réduit les comportements impulsifs.

Malheureusement, il est très rare que la prise d'un médicament agissant au cerveau soit parfaite et sans effets secondaires.

Malgré les études à long terme prouvant que les composantes du Concerta sont sécuritaires et non-toxiques, il existe certains facteurs où la prise de ce stimulant est dangereuse, car le Chlorhydrate de méthylphénidate, un psychostimulant chimique contenu dans le médicament,



peut aggraver ces facteurs. Voilà pourquoi il est nécessaire d'attendre la prescription d'un médecin avant d'entamer la consommation de ce produit. Le médicament peut donc produire une grande quantité d'effets secondaires, mais pour la plupart, ils ne sont pas si inconfortables. Il est important de noter que chaque patient ne vit pas toujours les mêmes effets secondaires et la force de ceux-ci varie également.

Saviez-vous que...

Les médicaments à base de méthylphénidate tels que le Concerta existe depuis plus de 40 ans, mais n'est populaire que depuis les 10 dernières

De façon générale, les principaux effets secondaires sont la perte d'appétit, l'irritabilité ou la morosité, puis le plus fréquemment, l'utilisateur peut souffrir d'insomnie.

Il y existe une panoplie d'autres effets néfastes :

- Plus d'une personne sur dix peut ressentir des effets tels que des maux de tête, de la nervosité et une incapacité à dormir.
- Moins d'une personne sur dix ressent des effets tels que des palpitations cardiaques, des troubles d'humeurs, perte ou diminution de l'appétit, incapacité à avoir ou maintenir une érection, étourdissements (vertige), sensation de faiblesse, mouvements incontrôlables, difficulté à rester assis et nécessité compulsive à se déplacer, estomac perturbé ou indigestion, douleurs à l'estomac, diarrhée, nausées, gêne au niveau de l'estomac, vomissements, et encore beaucoup d'autres!
- Le méthylphénidate contenu dans le Concerta est déconseillé lors de la prise d'alcool, car le mélange des deux amène une accentuation des effets indésirables.
- Il est aussi déconseillé lors de la grossesse, car les effets sur le fœtus ne sont pas encore connus.
- Les sportifs de compétition devraient éviter d'en prendre peu de temps avant une compétition, car ce médicament rend positifs les tests anti-dopage.

COMMENT LE CONCERTA AGIT-IL ?

Le méthylphénidate est une phényléthylamine, qui possède une structure chimique et des propriétés pharmacologiques similaires à celles des amphétamines, sans en être un. Le Concerta possède aussi des effets qui s'apparentent à ceux de la cocaïne et des amphétamines.



Le mécanisme d'action n'est pas très bien connu, mais il affecterait les neurotransmetteurs en bloquant les transporteurs de la dopamine et de la noradrénaline. Plus précisément, il pourrait bloquer la recapture de la dopamine et de la noradrénaline, au niveau du neurone présynaptique et ainsi augmenter ces monoamines dans l'espace extraneuronal et la concentration de catécholamines dans les synapses. C'est donc un produit surtout dopaminergique, qui stimule l'action naturelle puisque cette substance est déjà présente dans le cerveau.

Les stimulants accélèrent l'activité du cerveau, augmentent la fréquence cardiaque et la tension artérielle et accélèrent le métabolisme. Les stimulants contractent les vaisseaux sanguins, ce qui ralentit la circulation sanguine et réduit l'approvisionnement du cœur en oxygène. Ces stimulants ont des effets secondaires comme la perte d'appétit et des migraines.

Globalement, le Concerta agit dans le cerveau sur deux neurotransmetteurs, la dopamine et la norépinephrine, qui font circuler l'information d'un neurone à l'autre. Le méthylphénidate, la partie active du médicament, empêche que les deux neurotransmetteurs soient recapturés. Ils restent donc une plus grande période de temps entre les neurones.

Ce phénomène est précisément ce qui augmente le niveau d'alerte et donc la concentration du patient. La région principalement stimulée est celle du cortex préfrontal qui régit l'impulsivité et l'attention chez l'humain.

Les effets de chaque dose de médicaments durent environ de 10 à 12 heures. Il est important de le prendre tôt le matin, puisque le médicament a aussi pour effet secondaire d'empêcher de dormir s'il est pris trop tard.

Il faut aussi commencer à prendre le médicament graduellement et il n'est pas recommandé de stopper momentanément l'utilisation, car le corps humain s'habitue à la présence du médicament et ralentit son cycle inhibiteur indépendant.



LE CONCERTA, UNE SOLUTION MIRACLE ?

NON, et c'est principalement là le problème : tout le monde le décrit comme une solution miracle qui changera le comportement de l'enfant et son niveau de performances scolaire sans avoir à ne se préoccuper de rien. Pourtant, les travailleurs sociaux dénoncent que ce n'est absolument pas la façon qu'il faudrait s'y prendre. En vérité, le parent et la direction scolaire devraient travailler avec l'élève, l'enseigner à se motiver et à contrôler ses impulsivités. Les parents devraient envoyer leur enfant voir un spécialiste qui lui donnerait des astuces pour augmenter sa concentration sans avoir besoin de stimulants.

Plusieurs activités peuvent aider l'élève à maximiser son maintien d'attention. Pour commencer, mieux et plus dormir reste le meilleur moyen, mais également de pratiquer une activité physique constante, de s'imposer des périodes de relaxation, etc.

Il serait donc important que les médecins prescrivent une rencontre avec un travailleur social pour les conscientiser aux problèmes qu'apporte la prise de ce médicament avant de prescrire le concerta.

Ces stimulants, aussi prometteurs soient-ils, ne sont pas utilisés de la bonne façon. C'est ce qui est alarmant quand il est connu que la tendance d'utilisation augmente d'année en année.



Les stimulants chez les étudiants

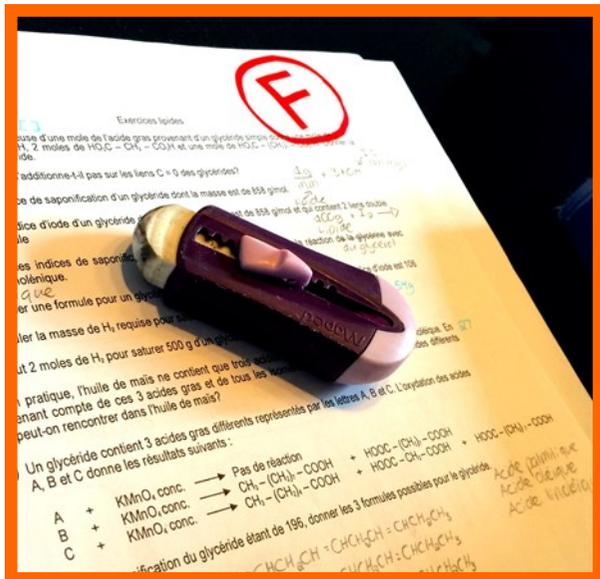
Par Roxanne Arcand, Roxanne Gaumond et Alexandrine Prévost

Dans le milieu scolaire, tout le monde sait bien que les périodes de mi-session et de fin de session s'accompagnent d'une source de stress intense dû aux derniers travaux à remettre et aux 1001 examens à étudier. Plusieurs aimeraient avoir des pouvoirs « magiques » pour pouvoir arrêter le temps ou encore réussir à tout emmagasiner dans leur tête en un temps record. Puisque ce côté « magique » n'existe pas, certains se penchent vers les stimulants qui leur permettent d'être soit plus attentifs, plus performants ou encore dans un état d'éveil et d'excitation qui réduit la fatigue. Cependant, ce qu'ils ne savent pas, c'est que les stimulants n'apportent pas que des effets positifs et peuvent être très dangereux pour leur santé, voire mortels...

En effet, depuis les dernières années, les boissons énergisantes font partie du régime de certains étudiants à la recherche d'heures de sommeil manquantes mais, maintenant ce sont les nouvelles drogues de performance scolaire qui gagnent du terrain. La dernière génération de jeunes adultes a plus de pression que jamais et cela transparaît dans toutes les sphères de leur vie, particulièrement à l'école. Il développe un désir de performer dans tous les domaines, alors que les sources de distraction se font gran-

dissantes. Plusieurs vont donc se pencher vers la médication pour augmenter leur concentration et avoir les meilleures notes. Ils pensent souvent que cela règlera tous leurs problèmes et certains se créent même un trouble mental afin de pouvoir consommer sans remords. Les produits privilégiés par les étudiants sont le méthylphénidate (Ritalin®), l'amphétamine (Adderall®) et la dextro-amphétamine (Dexedrine®). Les étudiants se les procurent habituellement auprès d'amis ayant déjà une prescription pour réguler,

par exemple, leur trouble de déficit de l'attention avec hyperactivité (TDAH). Même si ce trouble est le diagnostic à la mode des années 2000, l'état des connaissances actuelles nous démontre assez clairement un taux de prévalence uniforme de TDAH à travers le monde, oscillant entre 5 % et 7 % des enfants. Ces résultats sont insuffisants pour justifier que tout le monde a besoin de médication, lorsqu'ils vont à l'école.



Malheureusement, le TDAH n'est pas toujours bien diagnostiqué. Dans un article paru dans la Presse le 20 février 2015, le Collège des médecins a reconnu que ses membres ne sont pas toujours bien outillés pour poser des diagnostics liés aux troubles d'apprentissage et de comportement chez les élèves. Ils ajoutent également qu'ils sont conscients qu'il y a un problème de surdiagnostic lié au TDAH. Selon le neuropsychologue Benoit Hammarrenger, un enfant sur huit environ s'est fait dire à tort à l'école qu'il a un déficit d'attention parmi ceux qu'il voit. Tous ces jeunes prennent cette médication, alors qu'ils n'ont pas de troubles mentaux, ce qui dérègle leur corps petit à petit. Le sujet de la prise de médication est déjà très controversé pour les jeunes souffrants vraiment de TDAH, il n'est donc pas surprenant d'être in-

quiet pour ceux qui n'en ont pas besoin. La prise de Ritalin chez les sujets normaux n'ayant pas besoin de Ritalin induit de l'excitation, de l'agitation, de l'irritabilité et peut empêcher le sommeil. Tous, des effets contraires du médicament chez un sujet hyperactif. Cependant, il y a de nombreux sujets dits « normaux » qui ont des traits mineurs de TDAH et peuvent ressentir des effets positifs en prenant du Ritalin, notamment sur la concentration. Il n'est donc pas possible d'affirmer qu'une personne chez qui le Ritalin a un effet positif a un TDAH.

Depuis quelques années déjà, il existe un trafic de nootropes dans les écoles du Québec. Ce phénomène touche particulièrement les étudiants qui sont du niveau secondaire, collégial et universitaire. Les nootropes ou nootropiques sont des drogues, médicaments, plantes et substances divers qui améliorent la cognition. Les médicaments nootropes sont parfois qualifiés de drogues de l'intelligence. Ces médicaments agissent sur les neuromédiateurs comme la dopamine, la sérotonine, la noradrénaline, etc. qui assurent la transmission et la régulation des influx nerveux à l'intérieur du cerveau et qui contrôlent donc des phénomènes comme la mémoire, l'humeur et la concentration.

Cette catégorie de stimulant inclut le méthylphénidate, aussi connu sous le nom de Ritalin® ou Concerta®, qui est le nootrope le plus fréquemment prescrit aux jeunes et qui augmente les niveaux de neurotransmetteurs dans le système nerveux. Le modafinil, également nommé Provigil®, augmente le niveau de dopamine entre les synapses des cellules nerveuses du cerveau. Ce produit peut accroître la mémoire et améliorer la capacité à travailler avec des chiffres. L'amphétamine, souvent l'Adderall®, aide à augmenter l'attention et à diminuer l'hyperactivité et l'impulsivité des per-

sonnes ayant reçu le diagnostic de TDAH. La dextamphétamine, aussi connu comme Dexedrine®, quant à elle traite la narcolepsie qui est un trouble caractérisé par un temps de sommeil excessif pendant lequel la personne atteinte ressent une extrême fatigue qui peut mener à un endormissement spontané et involontaire. La dextamphétamine traite efficacement ce trouble en exerçant une action stimulante sur le cerveau. Les ampakines, des médicaments plus récents, stimulent le niveau de glutamate qui est un neurotransmetteur qui joue un rôle sur l'apprentissage, la mémoire et la concentration.

Certains étudiants consomment d'autres substances pour arriver au même objectif de concentration accrue et de performance améliorée. Les drogues peuvent posséder leurs lots d'effets positifs recherchés, mais, bien sûr, chaque drogue est accompagnée d'un lot de conséquences qui sont souvent pires que les avantages qu'elles peuvent procurer. Souvent, lorsque les étudiants en ressentent le besoin, ils utilisent les drogues de l'intelligence et prennent en considération seulement les effets positifs de ces drogues. Ils oublient que ces substances peuvent avoir de graves effets au niveau neurologique et au niveau physique. Un témoignage recueilli par

New York Times affirme même ceci : « Pour moi, malgré les conséquences néfastes possibles, les effets bénéfiques en valaient la peine ». La preuve que les effets bénéfiques priment et qu'ils nous font oublier le revers de la médaille.

La première grave conséquence de cette prise de médicament est, comme toutes les autres drogues, la dépendance physique ou psychologique à celle-ci. En effet, lorsqu'une personne en santé consomme des nootropes, cela augmente la production « normale » des neurotransmetteurs qui agit sur la membrane post-synaptique et qui provoquera un dérèglement de ce système complexe. À force d'être stimulé artificiellement, le récepteur sur lequel le nootrope agit peut devenir « paresseux » et entraîner une baisse de production de l'élément qu'il produit. Ainsi, la personne peut être encline à toujours vouloir consommer le produit afin de ne pas voir ses capacités intellectuelles à la baisse. En arrêtant les pilules de l'intelligence, plus rien ne fonctionnera comme avant et il faudra du temps afin que le système fonctionne correctement tout seul. Une consommation régulière de cette drogue peut entraîner de graves dégâts au foie et au rein, particulièrement s'il y a abus de la substance.

Syndrome sérotoninergique	Méthylphénidate	Modafinil
<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation de la tension artérielle • Tachycardie • Hallucinations • Pertes de fonctions cognitives • Tremblements • Etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Agitation ou anxiété • Crampes musculaires • Douleur gastrique • Étourdissements • Maux de tête • Nausées • Perte de l'appétit • Sécheresse de la bouche • Somnolence 	<ul style="list-style-type: none"> • Anxiété • Diarrhée • Écoulement nasal • Nervosité • Fréquence cardiaque accrue • Maux de dos • Maux de tête • Nausées • Perte de l'appétit • Troubles du sommeil

Une deuxième conséquence grave de l'utilisation de nootropes, est l'impact qu'ils auront sur le cerveau en développement. Le cerveau humain continue de se développer jusqu'à l'âge de 30 ans environ. Ainsi, les jeunes qui abusent des substances nootropiques sont particulièrement susceptibles d'abîmer leurs cerveaux. Le cerveau est un organe qui a la capacité de créer, de défaire ou de réorganiser des réseaux de neurones et les connexions de celles-ci. C'est ce qu'on appelle la plasticité neuronale. Des études ont montré que le cerveau en développement est très sensible au méthylphénidate et au modafinil. Ces substances pourraient amener une diminution à long terme de la plasticité du cerveau et pourraient réduire l'activité nerveuse, la mémoire de travail et la capacité de passer rapidement d'une tâche à une autre. Même de petites doses pourraient avoir des effets néfastes sur celui-ci. Dans la vie quotidienne, cette baisse de plasticité pourrait réduire les capacités d'apprentissage de tâches motrices complexes, pourrait nuire grandement aux relations interpersonnelles et à la performance au travail.

Comme vous pouvez le constater dans le tableau précédent, de graves conséquences résultent de la prise de nootropes. Cependant, peu de recherches ont été faites sur les effets à long terme de ces médicaments. On ne connaît donc pas tous les effets graves qui pourraient découler de cette consommation. Il faut donc être très vigilant avec cette « mode » qui consiste à prendre ses stimulants pour faciliter les études. De plus, le risque d'intoxication est omniprésent lors de la prise de drogue. La consommation de ce produit avec un dosage aléatoire peut amener de graves séquelles au consommateur et pourrait même le mener jusqu'à la mort. Comme n'importe quelle substance, plusieurs effets secondaires désagréables accompagnent les médicaments. Par exemple, la prise de médicaments

contenant de la sérotonine pourrait mener au syndrome sérotoninergique. Ce syndrome peut être mortel et se produit lorsqu'il y a un déséquilibre chimique dans le système nerveux central dû à un excès de sérotonine. Voici un tableau de plusieurs effets secondaires possible selon la nature du composé :

Bref, les nootropes peuvent parfois pa-



raître comme la solution afin de performer dans les études, mais, en connaissant tous les risques associés, il est possible de voir que les conséquences de la prise de ces médicaments sont beaucoup plus dangereuses que performantes. De plus, davantage de recherches devraient être faites pour connaître toutes les conséquences précises de la prise de nootropes. En connaissant mieux, les conséquences, de la prévention pourrait être faite auprès des étudiants qui ne sont souvent pas assez ou mal informés.

Cependant, les drogues ne sont pas le seul moyen utilisé par les étudiants afin d'augmenter leur concentration et leurs résultats scolaires. Un autre sujet tout aussi important les affecte énormément. En effet, ceux qui ne se tournent pas vers la médication vont parfois vers la caféine ou encore les boissons énergisantes pour être en mesure de passer une nuit entière à étudier sans ressentir les effets du manque de sommeil.

Les boissons énergisantes sont très populaires depuis quelques années. En effet, selon une étude, 50 % des collégiens consommeraient au moins une boisson énergisante par mois afin de compenser le manque de sommeil ou pour consommer avec de l'alcool. Les jeunes en consomment en quantité beaucoup plus élevée que celle recommandée qui est d'un maximum de 2,5 mg/kg du poids corporel pour une personne de plus de 13 ans. Puisque ces boissons promettent d'apporter des bénéfices au niveau de l'énergie, de la vivacité et de la performance, les consommateurs y recourent pour différentes raisons et dans une variété d'occasions. Parmi ces raisons, on retrouve principalement celles de se tenir éveillé, d'obtenir un regain d'énergie et d'être plus motivé. Une enquête menée auprès de Québécois du secondaire et du collégial en 2011 par l'Institut National de Santé publique du Québec, montre que la majorité des jeunes interrogés avait déjà consommé des boissons énergisantes et environ le quart en consommait souvent (plus d'une fois par semaine) ou à l'occasion (moins d'une fois par semaine) pour se stimuler ou se tenir éveillé.



Les boissons énergétiques contiennent 3 principaux ingrédients : la caféine, la taurine et du sucre sous forme de glucuronolactone. Le reste des ingrédients retrouvés dans ces boissons sont des vitamines et des édulcorants.

La caféine est présente en quantité importante dans ces breuvages et agit à titre d'excitateur pour le système cardiaque. Généralement, dans une portion de 250 mL de boisson, il est possible de trouver approximativement une quantité de 80 mg de caféine. Cependant, même si cette quantité semble ne pas être si grande, elle est camouflée par une plante naturelle appelée la guarana qui possède 2 fois plus de caféine qu'un café. Donc, la quantité véritable de caféine est plus grande que ce qui est véritablement dit.

Une consommation trop importante de caféine peut augmenter la tension artérielle, entraînée des palpitations, des tremblements et de l'irritabilité. En stimulant le centre cardiaque, elle permet aussi de masquer le sommeil et de se sentir plus éveillé.

Tableau 2. Quantité de caféine se retrouvant dans certaines boissons énergisantes

Boisson énergisante	Quantité (mL)	Caféine (mg)
Monster	250	90
Rockstar		80
NOS		80
Red Bull		52,5

La taurine est un acide aminé naturel présent dans la bile des humains et des animaux. Elle est indispensable au système, car elle permet à l'estomac de bien digérer les lipides, elle stimule les contractions du muscle cardiaque, permet le développement du système nerveux central, du système visuel chez les enfants et élimine les toxines (notamment celles produites

lors de l'activité physique). Habituellement, une quantité de 200 mg par jour est conseillée afin d'être en bonne santé. Cependant, dans une canette de 250 mL, il est possible de retrouver environ 1000 mg de taurine. Selon Lyse Lefebvre, toxicologue à l'Institut national de santé publique du Québec, à court terme, la quantité de taurine dans une boisson énergisante semble relativement sécuritaire aux doses retrouvées dans les produits. Cependant, les dangers à long terme et le niveau à partir duquel ce pourrait être dangereux ne sont pas connus. Les effets physiologiques sont bel et bien connus, mais les stimulants ou énergisants attribués à la taurine n'ont pas été prouvés. Ainsi, aucune étude fiable ne confirme ou n'infirme les bénéfices d'un apport alimentaire supplémentaire en taurine.

Le glucuronolactone, normalement présent dans l'organisme, est un sucre dérivé du glucose. Récemment, il a été prouvé scientifiquement que ce sucre agissait positivement sur la mémoire et sur la concentration. L'apport journalier de ce sucre est de 1 à 2 mg par jour alors que les boissons possèdent en moyenne 600 mg de cette substance par portion de 250 mL ce qui représente de 110 à 140 calories. Ainsi, une trop grande dose de ce sucre ou une absorption trop importante peut avoir de graves conséquences sur la santé. Il pourrait, entre autres, être toxique pour les reins, amener une perte de poids et, si le taux de glycémie est trop grand, il pourrait causer le diabète de type 2 et ainsi entraîner d'autres problèmes encore plus importants dus au diabète.

Bref, à faible dose et consommé de manière responsable, les boissons énergisantes ne semblent pas faire de mal. Elles donnent au consommateur un petit regain d'énergie lui permettant de bien finir ses activités. Cependant, les problèmes arrivent lorsque la boisson devient

nécessaire au consommateur ou lorsqu'elle est consommée en trop grande quantité. Comme vue précédemment, celle-ci peut venir à affecter le sommeil, l'humeur et l'état de santé du consommateur. Il ne faut pas se faire avoir par les campagnes publicitaires où on y vend la performance ou une stimulation du corps et de l'esprit.



Le secret pour pas que les étudiants aient recours à des stimulants lors des périodes stressantes est d'avoir de saines habitudes de vie. La pratique d'un sport, une alimentation équilibrée, du temps pour les loisirs, pour voir des amis et la famille permettent d'avoir un esprit sain dans un corps sain et donc, éviter d'être tenté par les stimulants pour améliorer les performances et la concentration scolaire. De toute manière, dans ces cas-là, en ayant un équilibre dans tout, les risques de problèmes à l'école sont largement réduits.



L'autopsie d'un meurtrier

Par Maude Castonguey, Jeanne Pelletier et Catherine Sicard

Malgré le fait que la cigarette soit une des drogues légales les plus vendues au monde, certaines zones sombres persistent. Plusieurs adeptes ignorent même son histoire, ce qu'elle comporte réellement. Ce marché très lucratif prend encore de l'expansion, avec la popularité grandissante de l'e-cigarette.

L'histoire de la cigarette et de la cigarette électronique

La cigarette

La découverte des pipes, il y a plus de 3000 ans en Amérique du Sud, témoigne des origines du tabac. Cependant, c'est seulement en 1492, à son arrivée à Cuba, que Christophe Colomb découvrit le tabac. Les feuilles et les graines ramenées par Christophe Colomb en Europe eurent un succès instantané. D'ailleurs, les Européens leur attribuèrent plusieurs vertus thérapeutiques comme la guéri-

son de l'asthme et de la toux.

Saviez-vous que ?

En 1642, le Pape Urbain VIII interdit la consommation du tabac sous peine d'excommunier ses utilisateurs.

Lorsque Jean Nicot, ambassadeur de France à Lisbonne, envoya à la reine Catherine de Médicis du tabac sous forme de poudre afin de calmer les migraines de son fils, l'usage du ta-

bac auprès de l'élite de l'époque débuta. Ainsi, tout le monde se mit à parler de l'herbe de l'ambassadeur, également appelée Nicotiana ou herbe de Nicot.

Le tabac a longtemps servi à soigner les gens. Toutefois, au cours du siècle, la consommation du tabac fut plus fréquemment utilisée par plaisir. Ainsi, le Cardinal de Richelieu instaura le premier impôt sur le tabac, afin d'en tirer profit. Colbert en fit un monopole d'État.

Finalement, ses vertus thérapeutiques furent mises en doute, ce qui amena plusieurs personnes ayant un grand pouvoir, tel que le roi Jacques 1er d'Angleterre, à contester son utilisation. Malgré tout, le tabac fut de nouveau grandement utilisé grâce à son industrialisation et à la création de cigarettes en 1843. C'est d'ailleurs cette création qui marqua le début de l'expansion mondiale du tabac.

Saviez-vous que ?

En général, un fumeur sur deux décèdera d'une longue et douloureuse maladie causée par la consommation de cigarettes.

La cigarette électronique

Le premier prototype de la cigarette électronique est apparu il y a environ 50 ans. En 1963, la cigarette électronique fit son apparition lorsque l'inventeur de celle-ci, Herbert A Gilbert, breveta le projet. Cependant, faute d'une technologie peu avancée, son créateur ne put réaliser un prototype concluant. Il fallut donc attendre 18 ans pour qu'un autre prototype de cigare électronique soit élaboré par Stéphane Vlachos.

Saviez-vous que ?

Lors de la consommation d'une cigarette, 20% de la nicotine se retrouve dans la fumée principale, 40% dans la fumée secondaire, 6% dans le mégot et 34% est éliminé.

C'est finalement en 2001 que le jeune étudiant français en informatique inventa le produit final, soit la cigarette à vapeur. Stéphane Vlachos créa cette cigarette afin qu'il soit plus facile pour lui d'arrêter de fumer. Cette cigarette électronique, contrairement à la précédente, était fonctionnel et simple.

Deux ans plus tard, le pharmacien chinois Hon Lik établit un système simulant l'action de fumer tout en produisant une vapeur nicotinique, mais sans fumée principale ni secondaire. Elle fut mise sur le marché en 2004.

Qu'est-ce qui la forme?

Nous savons tous que la cigarette cause des dommages importants sur la santé. Par contre, *savons-nous vraiment ce qu'elle contient?* Une cigarette achetée en magasin renfermerait plus de 2500 produits chimiques. Contrairement à la croyance populaire, il n'y a aucune trace de goudron ou de monoxyde de carbone dans la cigarette à froid. Ces composants toxiques ne sont générés que lors de la combustion, de la pyrolyse et de la pyrosynthèse de nouvelles substances. À ce stade, la fumée contient des traces de plus de 4000 produits différents.

La nicotine inhalée a un effet indirect sur le système cardiovasculaire. En effet, elle en-

gendre la libération de l'hormone antidiurétique (ADH) par la neurohypophyse, qui provoque presque instantanément une vasoconstriction pouvant durer jusqu'à vingt minutes, augmentant la pression artérielle. C'est d'ailleurs ce qui explique que les mains et les pieds du fumeur deviennent froids. La perte de chaleur peut aller jusqu'à 4,5 °C.

La fumée de cigarette cause aussi l'inhalation de monoxyde de carbone (CO), présent dans les gaz d'échappement d'une voiture, en quantité comparable. Celui-ci affecte le corps en entier, étant donné qu'il entre en compétition avec l'oxygène (O₂), pour se lier à l'hémoglobine. Comme le CO a plus d'affinités avec cette molécule que l'oxygène, il entre en compétition avec celui-ci, ce qui déplace l'équilibre de la réaction et diminue le taux d'oxygénation du sang. Le cerveau sera alors le premier organe affecté par la diminution de la quantité d'oxygène, ce qui peut entraîner des maux de tête.

On retrouve aussi différents goudrons dans la fumée de cigarette qui sont les constituants les plus cancérigènes de celle-ci. Ils forment un résidu solide, collant et noir, qui se colle aux parois des voies respiratoires, empêchant les cellules ciliées de se mouvoir et de nettoyer les poumons. Le goudron est formé de plusieurs substances chimiques toxiques, dont le formaldéhyde et le benzène. Ces composés sont inflammables, toxiques et cancérigènes. Certaines cigarettes retrouvées sur le marché

sont dites «légères», c'est-à-dire allégées en nicotine et en goudron. Il est à noter que, malgré les publicités qui en sont faites, aucune étude ne prouve leur effet de moindre toxicité.

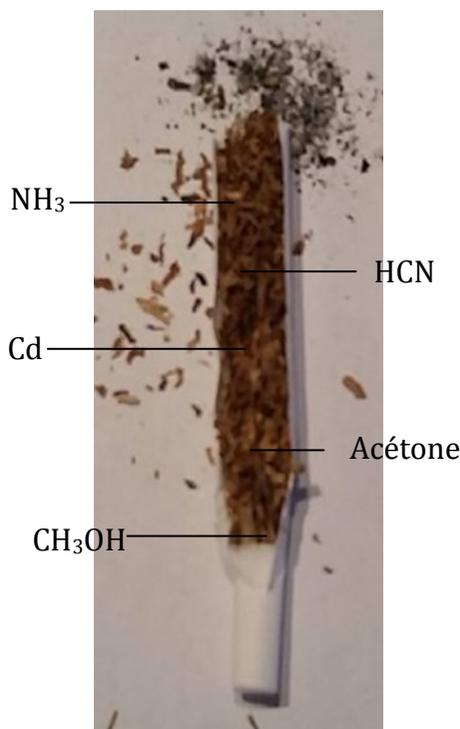
Un autre produit identifié dans la fumée principale et secondaire est l'acide cyanhydrique (HCN). À une extrême concentration, l'acide cyanhydrique peut mener à la mort par anoxie,

c'est-à-dire par manque d'oxygène dans l'organisme. En effet, le HCN stoppe le processus de respiration cellulaire dans les mitochondries. L'acide cyanhydrique était d'ailleurs le gaz utilisé dans les chambres à gaz, à l'époque de la Seconde Guerre mondiale. Lorsque l'intoxication est légère, les effets se limitent à des sensations vertigineuses, de la confusion et certains troubles respiratoires, comme hyperventilation.

Les experts de Santé Canada constatent aussi la présence inquiétante de cadmium dans les

cigarettes. En effet, ce métal lourd, aussi présent dans les batteries de voiture, s'attaque aux poumons. La fumée de cigarette est la cause première d'intoxication au cadmium, étant donné que le fumeur inhale plus de 20% de la quantité totale de cadmium comprise dans une cigarette. De plus, la consommation de tabac peut représenter 75% de l'absorption quotidienne en cadmium, ce qui limite par la suite la capacité de l'être humain à l'éliminer par voies naturelles et mène à l'accumulation du métal dans le corps.

Finalement, la cigarette peut contenir des traces d'insecticides. Effectivement, les pesti-



cides et insecticides utilisés dans la culture du tabac, tels que les DDT (Dichlorodiphényltrichloroéthane) et l'arsenic (poison puissant), peuvent se retrouver dans la cigarette. Bien qu'une exposition prolongée à l'arsenic augmente les risques de cancers, notamment du foie, des reins et de la vessie, les effets de l'arsenic dépendent de sa forme et de sa concentration.

Saviez-vous que ?

La nicotine est aussi utilisée comme un insecticide et un herbicide.

La cigarette électronique comme alternative à la cigarette traditionnelle

Depuis quelques années, l'utilisation de la cigarette électronique est devenue de plus en plus courante. La cigarette électronique est une technologie assez récente et elle continue toujours d'évoluer. Par exemple, les cigarettes jetables sont progressivement remplacées par des cigarettes rechargeables et celles-ci acquièrent de plus en plus de fonctionnalités grâce à des modifications sans cesse plus poussées.

L'e-cigarette a été inventée dans le but de reproduire la sensation de fumer une cigarette, tout en éliminant les effets néfastes de la combustion des produits chimiques contenus dans celle-ci. Ainsi, au lieu de produire de la fumée, l'e-cigarette dégage de la vapeur. Cette vapeur contient principalement du propylène glycol ou du glycérol, deux alcools qui ne sont pas toxiques lorsqu'ils sont inhalés et qui permettent de produire l'effet de vapeur, semblable à la fumée d'une cigarette. Dans la vapeur, le

propylène glycol et le glycérol sont combinés à de la nicotine ainsi qu'à différents arômes et à une petite quantité d'impuretés comme des particules métalliques. Il existe également des cigarettes électroniques sans nicotine, qui permettent de reproduire l'acte de fumer sans inhaler de nicotine et donc sans créer de dépendance. Ceci permet à un fumeur, en voie d'arrêter complètement la cigarette, d'effectuer la gestuelle comme s'il fumait, sans toutefois alimenter sa dépendance à la nicotine.

Une cigarette électronique est formée de 3 constituants principaux : une source d'énergie électrique (sous forme de batterie), un atomiseur et un réservoir qui contient l'e-liquide. Le mécanisme de la cigarette électronique peut être résumé comme suit : d'abord, la batterie fournit l'énergie électrique nécessaire à chauffer la résistance de la cigarette électronique. Cette résistance se trouve dans l'atomiseur et lorsqu'elle est chauffée, elle réchauffe par le fait même le liquide dans le réservoir. L'e-liquide chauffé s'évapore donc, ce qui crée la vapeur inhalée par le vapoteur.

Saviez-vous que ?

La cigarette électronique produit de la vapeur plutôt que de la fumée. C'est pourquoi on dit que les utilisateurs «vapotent». Le terme «cigarette électronique» sera d'ailleurs éventuellement remplacé par le terme «vapoteuse».

Les effets néfastes de la vapeur de la cigarette électronique à long terme sont encore peu connus et les données sur ce sujet sont rares. Toutefois, lorsque l'on compare cette techno-

logie avec la cigarette normale, on constate rapidement que la cigarette électronique constitue une bonne alternative pour des fumeurs qui voudraient arrêter de fumer. La vapeur de la cigarette électronique ne contient ni monoxyde de carbone ni particules solides causant les irritations des voies respiratoires comme la bronchite. De plus, elle ne contient ni tabac, ni goudron ni ammoniac et presque aucun produit cancérigène, excepté quelques traces de nitrosamines. Ainsi, les effets néfastes sur la santé sont beaucoup moins importants que ceux de la cigarette traditionnelle, en raison de la composition de la vapeur inhalée et expirée par le fumeur. De plus, la cigarette électronique avec nicotine contient des quantités à peu près égales de nicotine que la cigarette traditionnelle, mais le fumeur inhale cette nicotine de façon progressive dans la journée plutôt que par pics comme avec la cigarette classique. La nicotine étant le produit qui cause la dépendance, la cigarette électronique serait donc moins addictive et permettrait de mettre fin progressivement à la dépendance.



Selon le Dr. Martin Juneau, cardiologue à l'institut de cardiologie de Montréal, la cigarette électronique est un bon outil de sevrage, qui serait comparable aux timbres de nicotine. D'après lui, l'e-cigarette est moins nocive que la cigarette classique, surtout au niveau du cœur puisque les inconvénients sur cet organe et sur la circulation sanguine sont minimales en comparaison à la cigarette classique. Au Canada, seule la cigarette électronique sans nicotine est légale. La vente de celle avec nicotine étant interdite, les médecins ne peuvent léga-

lement la prescrire à des fumeurs comme un moyen de sevrage. Toutefois, certains médecins, dont le Dr. Gaétan Ostiguy, pneumologue au centre universitaire de santé McGill, recommandent l'usage de la cigarette électronique à leurs patients dépendants à la nicotine. D'ailleurs, selon Martine Robert, tabacologue à l'institut de cardiologie de Montréal, il faut encadrer l'usage de la cigarette électronique, mais pas l'interdire.

Toutefois, il y a des inquiétudes chez les institutions de santé publique, qui craignent que la cigarette électronique crée une dépendance à la nicotine chez des gens qui ne fumaient pas avant. C'est le cas notamment chez des jeunes qui découvrent la cigarette électronique et qui sont à risque de développer une dépendance à cause de l'utilisation de ce produit. Près de la moitié des jeunes ayant essayé la cigarette électronique se diraient enclins à fumer la cigarette traditionnelle. Il est donc important de considérer tous les risques et d'étudier de façon plus approfondie toutes les facettes de la cigarette électronique pour être en mesure d'encadrer adéquatement l'utilisation de cette nouvelle technologie.

Bref, la cigarette ainsi que la cigarette électronique ont toutes deux une longue histoire derrière elles. Il existe différentes formes pour ce produit pouvant être nocif pour l'humain, il est donc nécessaire de connaître les risques avant d'en consommer.



Leurre, Simulation et Divagation

Par Lucie Guillemette, Mariane Daneau-Lamoureux et Tamara Lebel

Le LSD est sans aucun doute un emblème important de la drogue. Souvent associée au mouvement hippie des années 70, cette drogue est moins courante de nos jours, mais demeure présente un peu partout autour du globe. Cette simple molécule peut avoir des effets surprenants et des répercussions importantes sur les consommateurs.

Une grande famille

LSD, psilocybine (champignon magique), ecstasy, PCP (angeldust) ou kétamine, toutes ces substances font partie de la famille des hallucinogènes ou des drogues psychédéliques. Suite à leur consommation, ces psychotropes présentent tous certains effets similaires. Les plus importants et les plus connus sont sans doute les modifications au niveau des perceptions, tant au niveau de l'environnement que de la façon dont le consommateur perçoit sa propre personne. Advient ainsi une synesthésie, c'est-à-dire une confusion des sens.

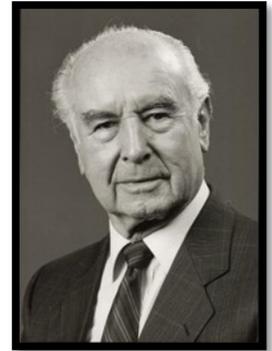
L'évolution de l'expérience hallucinogène se déroule généralement de la même façon; d'abord une distorsion de la réalité, puis une isolation à l'intérieur de soi-même, à la recherche de points de repère quelconques après que le monde extérieur soit devenu complètement étranger au consommateur. La consommation d'hallucinogènes peut conduire à plusieurs types d'expériences. Elles peuvent être intellectuelles, schizo-phréniques (peurs intenses, paranoïaques), ou encore psychodynamiques (où le sujet revit des événements de

son passé). La consommation d'hallucinogènes peut également conduire une personne à se dissocier d'elle-même et à se voir de l'extérieur, une situation appelée dédoublement accompagnée d'autoscopie (ou *self-vision*). Dans le cas précis du LSD, l'expérience commence par une perturbation des sens, puis il y a stabilisation perceptive; l'environnement cesse d'être en mouvement, mais certains effets demeurent tels l'étincellement des couleurs et l'acuité des bruits.

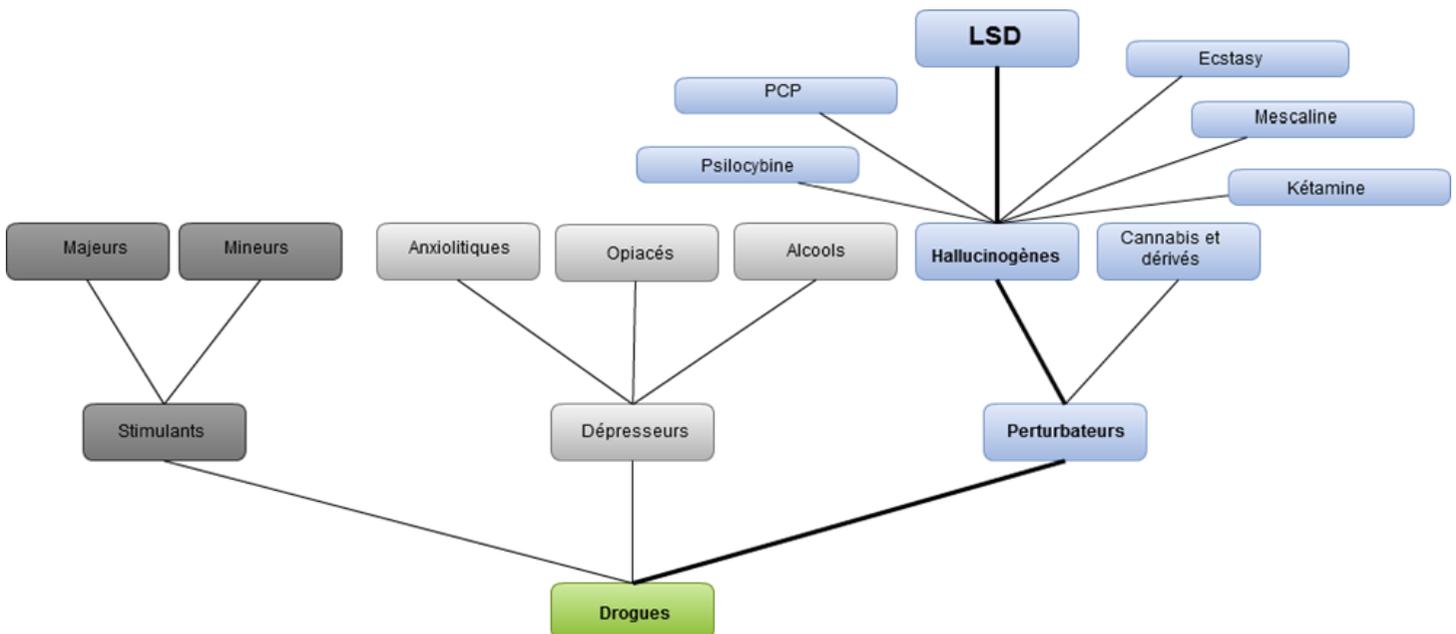
Le type d'expérience vécue par un individu dépend de plusieurs facteurs. D'abord, la personnalité du consommateur a un grand impact. Les personnes rationnelles, sévères et inflexibles sont en général beaucoup moins affectées par les hallucinogènes que celles ayant une personnalité plus souple et confiante, qui ressentiront des effets plus prononcés. L'état d'esprit et l'environnement ont eux aussi une influence; le psychotrope pris avec crainte aura davantage de risques de conduire à une expérience incommode, voire pénible, alors qu'une consommation effectuée dans un milieu sécuritaire et avec confiance présente moins de risques de mener à des complications.

Un peu d'histoire

Le LSD fut synthétisé pour la première fois en 1938 par inadvertance dans les laboratoires de recherche de Sandoz à Bâle, en Suisse, par Albert Hofmann. C'est toutefois seulement le 16 avril 1943 que le LSD 25 fut réellement découvert comme agent psychotrope hallucinogène après que ce chercheur eut accidentellement absorbé le produit. Il décida de refaire la synthèse de cette molécule pour en tester les propriétés de manière plus approfondie. À la recherche d'une substance cardiostimulante, Hofmann travaillait sur les dérivés de l'acide lysergique tiré de l'ergot de seigle, un champignon parasite des tiges des graminées. Au cours de ses manipulations, il absorba une faible quantité de LSD, juste assez pour ressentir une grande excitation et un léger étourdissement. Il n'avait aucune idée qu'il allait préparer ce jour-là l'une des plus puissantes drogues hallucinogènes. Afin de confirmer que le LSD était bien à la source de son état, il décida d'en ingérer de nouveau le lendemain, environ 250 microgrammes. Il en ressentit rapidement les effets .



Albert Hofmann
Flickr.SandozScientist
[En ligne]



« Je perdis toute notion du temps. Je remarquai avec épouvante que tout ce qui m'entourait subissait des changements progressifs. Tout semblait étrange et j'avais les plus grandes difficultés à m'exprimer. Mon champ visuel vacillait et toutes les choses semblaient déformées comme dans un mauvais miroir. Je fus envahi par la peur de devenir fou. Ce qui était le plus pénible, c'est que je me rendais parfaitement compte de mon état. Ma capacité d'observation demeurait complète. »

- *Albert Hofmann*

Cette description de l'état de Hofmann résume les principales conséquences de l'expérience provoquée par les hallucinogènes. Le professeur Rothlin, directeur du département de pharmacologie des laboratoires Sandoz, répéta lui-même cette expérience avec ses collaborateurs, mais cette fois-ci avec seulement 80 microgrammes de LSD, afin de valider les observations rapportées par Hofmann. Comme tous les autres dérivés, le LSD fut testé sur les animaux, mais l'étude fut jugée sans intérêt et prit fin. Werner Arthur Stoll, psychiatre et fils du patron d'Albert Hofmann, fut le premier médecin à tester cette drogue sur des patients dans des conditions contrôlées.

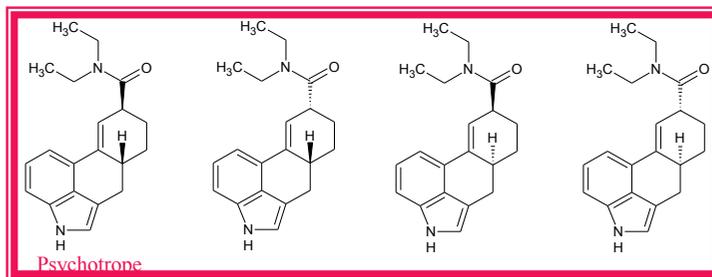
À partir des années 60, le LSD se popularisa dans la sphère artistique et à des fins récréatives, entre autres grâce aux influences de Timothy Leary et de Richard Halper (chercheurs américains ayant fait la promotion du LSD à Harvard) ainsi que d'Aldous Huxley (écrivain britannique). Ce psychotrope connut une expansion parmi les jeunes en Amérique du Nord, puis partout dans

le monde entier. Des acteurs, des chanteurs et des étudiants expérimentèrent aussi le LSD, d'abord dans des programmes expérimentaux en tant que volontaires rémunérés, puis en dehors de tout cadre officiel.

Au niveau chimique

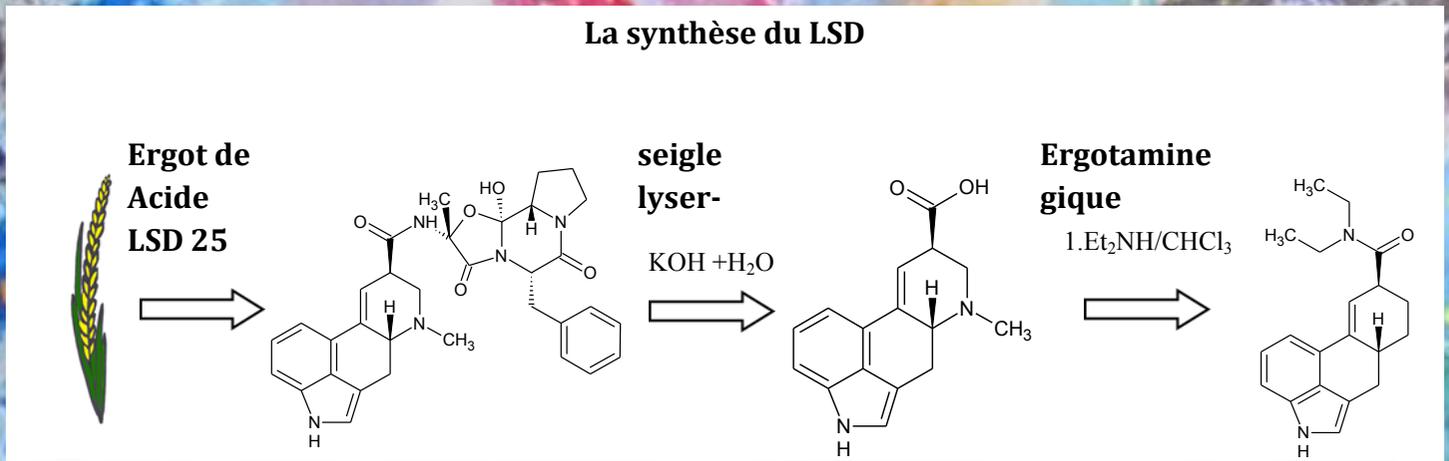
LSD. Trois petites lettres ayant le pouvoir de déformer de toute part le monde entourant le consommateur. Mais de quoi s'agit-il en réalité? Le terme LSD auquel on se réfère fréquemment est en fait le LSD 25, soit l'acide-d-lysergique, ou acide lysergique diéthylamide. Il s'agit d'un isomère de l'acide lysergique, une molécule incolore, inodore et sans saveur. L'abréviation LSD provient de son nom allemand, lyserg saure diaethylamid, et le chiffre 25 réfère au numéro du produit dans la série étudiée lors de sa découverte en laboratoire. L'acide lysergique possède en fait quatre stéréo-isomères, c'est-à-dire quatre molécules possédant une composition atomique identique, mais une organisation différente. Toutefois, un seul d'entre eux possède des propriétés hallucinogènes.

Les quatre stéréo-isomères du LSD 25 :



Bien qu'appelé « acide », le LSD 25 est un peu basique, avec un pH de 7,8. C'est une molécule fragile qui peut être décomposée par la chaleur et la lumière ou encore transformée en un isomère inactif au contact d'une base. Elle est présente naturellement dans un champignon parasite du blé et du seigle appelé ergot. Pour l'obtenir, la molécule d'ergotamine est tirée de l'ergot de seigle puis est hydrolysée en acide lysergique, qui réagit à nouveau pour finalement donner du LSD 25.

La synthèse du LSD

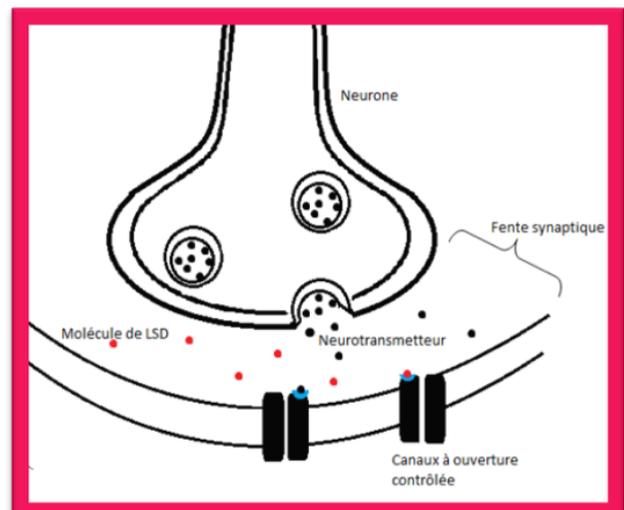


Dans le corps humain

Comme mentionné précédemment, le LSD est un hallucinogène puissant qui perturbe les moyens de transmission de l'information dans le cerveau. Cela est dû au fait que la molécule de LSD possède une structure similaire à celle de la sérotonine, ce qui lui permet de se fixer aux mêmes récepteurs que celle-ci sans toutefois provoquer les mêmes effets.

Tout d'abord, il faut savoir que la sérotonine est un neurotransmetteur. Ce type de molécule intervient dans la transmission de l'influx nerveux dans un complexe appelé synapse. Une synapse se fait dans la zone entre les boutons synaptiques terminaux d'un neurone dit présynaptique et le corps cellulaire d'un autre neurone dit postsynaptique. Entre les deux se trouve la fente synaptique où sont libérés les neurotransmetteurs suite à la fusion des vésicules synaptiques avec la membrane présynaptique. Les neurotransmetteurs vont alors se fixer aux récepteurs qui leur sont associés, situés sur la membrane postsynaptique pour stimuler l'ouverture ou la fermeture de différents canaux chimio-dépendants à sodium, à potassium ou à chlore par exemple. C'est une fois les neurotransmetteurs jumelés aux récepteurs spécifiques que l'influx nerveux est propagé. C'est au

niveau de la libération des neurotransmetteurs que le LSD agit, en ce sens où c'est la molécule de LSD qui se fixe aux récepteurs à sérotonine empêchant ainsi la sérotonine d'accomplir ses fonctions. Pour comprendre le champ d'action de ce psychotrope, il faut donc connaître le rôle de la sérotonine à travers l'organisme. En effet, la sérotonine ou 5-hydrotryptamine (5-HT) est un messager chimique du système nerveux central aux fonctions variées dont la particularité est qu'elle peut tout aussi bien être inhibitrice qu'excitatrice dépendamment du récepteur auquel elle se fixe. Par exemple, sur le récepteur 5-HT₁, la sérotonine est un messager chimique inhibiteur, puisqu'elle provoque l'ouverture des canaux à potassium ce qui résulte en une hyperpolarisation. À l'inverse, sur le récepteur 5-HT₂, la sérotonine provoque la fermeture des canaux



à potassium ce qui résulte en une dépolarisation. La molécule devient alors un messager chimique excitateur. La multiplicité des effets causés par cette molécule est due à la diversité des récepteurs à sérotonine. Elle est produite par un groupe de neurones qu'on appelle, pour cette raison, neurones sérotoninergiques. Comme la sérotonine a une grande portée au niveau du système nerveux central, une perturbation des neurones sérotoninergiques entraîne le déséquilibre de plusieurs réseaux de neurones et des fonctions qu'ils contrôlent tels que le rythme veille-sommeil, la prise alimentaire, la nociception psychomotrice, la capacité de s'autocontrôler, etc. Le cerveau se sert également de la sérotonine dans la fabrication d'une hormone très importante pour la régulation des cycles sommeil-éveil ; la mélatonine. La destruction des régions du cerveau où il y a une forte concentration en neurones sérotoninergiques provoque une diminution du contrôle réfléchi sur le comportement.

La sérotonine joue également un rôle très important dans la transmission de l'information visuelle à partir des yeux jusqu'au cerveau, plus précisément jusqu'aux aires visuelles. En effet, les neurones faisant synapses au niveau du nerf optique acheminent l'influx nerveux perçu par les photorécepteurs de la rétine jusqu'au chiasma optique où les neurones se croisent. Les informations sensorielles venant de l'œil droit sont alors traitées par les aires visuelles de l'hémisphère gauche et vice versa.



Ensuite, l'influx nerveux passe par le thalamus qui se trouve à être le relais pour l'information sensorielle où cette dernière est redirigée vers la bonne aire, le bon cortex dans le cerveau. Dans ce cas-ci, l'information visuelle est redirigée vers l'aire visuelle primaire et ensuite vers l'aire visuelle associative. Il est important de noter que le principal neurotransmetteur présent au niveau des synapses qui relie l'information visuelle entre la rétine et le cortex visuel est la sérotonine.

À présent, il est alors possible d'établir une relation entre le LSD et la sérotonine par rapport au

Saviez-vous que...

Une baisse de l'activité des neurones sérotoninergiques due à la prise de LSD serait associée à certaines formes de dépression, en particulier celles conduisant au suicide. C'est pourquoi plusieurs cas de suicide ont été rapportés suite à la prise de cette substance hallucinogène.

fait que la structure spatiale du LSD présente une forte similitude avec celle de la sérotonine. En effet, le LSD vient directement perturber la vision en se substituant à la molécule de sérotonine comme neurotransmetteur pour ainsi pouvoir se fixer aux récepteurs spécifiques à la sérotonine. La prise de LSD affecte par le fait même les cycles sommeil-éveil, le contrôle du jugement et bien plus. Le LSD peut notamment jouer le rôle de plusieurs types de neurotransmetteurs en se fixant à leurs différents récepteurs respectifs. Par exemple, il peut remplacer le glutamate dans les récepteurs à glutamate, ce qui cause des troubles de la pensée. Il peut aussi prendre la place de la dopamine dans les récepteurs dopaminergiques ce qui cause l'euphorie liée à la prise de LSD.

C'est toutefois quand les récepteurs 2A à sérotonine sont touchés que cela devient intéressant, car survient alors le phénomène d'hallucination caractéristique au LSD, c'est-à-dire une plus grande sensibilité aux sons et aux couleurs. Le LSD a également un effet sur le thalamus lui-même en créant une confusion au niveau du tri des informations sensorielles. De ce fait, des sons peuvent être perçus comme une image et vice versa.

Le LSD pour soigner?

Ayant longtemps été un sujet tabou dans le domaine de la santé, le LSD a commencé à susciter l'intérêt de la médecine ces dernières années. L'avis général est que dans un cadre contrôlé, il s'agirait d'une drogue ne présentant pas de risques et possédant en plus la qualité de ne pas créer de dépendance physique. Les psychédéliques pourraient-ils servir au traitement de certaines maladies? Les scientifiques ont bon espoir!

Chez les patients atteints de maladies incurables en phase terminale

Après avoir interdit toute recherche sur le LSD pendant 35 ans, la Suisse a autorisé en décembre 2007 le lancement d'une étude pilote sur des patients atteints de graves maladies tel un cancer en phase terminale. Effectuée par l'organisation américaine MAPS (Multidisciplinary Association for Psychedelic Studies) sur trois mois avec douze patients dans la ville de Soleur, cette étude avait pour objectif de déterminer si ce psychotrope pouvait avoir un impact positif sur les patients confrontés à une mort imminente. Tous ont participé à deux séances de psychothérapie après consommation d'une faible dose de LSD, et sont demeurés sous observation pour huit heures. Un suivi a été effectué dans les

mois suivants, et MAPS confirme que les patients ont effectivement ressenti une diminution d'anxiété, et qu'aucun n'a vécu une mauvaise expérience ou des complications.

Contre la «pire des douleurs»

L'algie vasculaire de la face, céphalée de Horthon ou céphalée du suicidaire cause d'intenses et douloureuses migraines qui seraient parmi les pires douleurs qu'un humain puisse ressentir. La faculté de médecine de Hanovre en Allemagne mène une étude sous la direction de Matthias Karst afin de déterminer si un dérivé du LSD (le BOL), pourrait être un traitement possible.

Raviver les souvenirs

À Londres, David Nutt, scientifique de l'Imperial College, a mené une étude afin d'étudier les effets de la psilocybine (un hallucinogène) sur les patients atteints de traumatismes. Il s'intéressait à la propriété de cette substance à raviver la mémoire, ce qui pourrait potentiellement délivrer des patients de leurs expériences traumatisantes enfouies.

Et même dans la lutte contre le tabac!

L'université Johns Hopkins à Baltimore aux États-Unis a étudié l'usage de psilocybine dans des psychothérapies de patients ayant une dépendance à la nicotine. Les résultats ont été positifs; ce psychotrope aiderait à se libérer du joug de la cigarette.

Somme toute, le LSD est une drogue complexe qui possède d'étonnants «pouvoirs» sur le cerveau humain. Maintenant âgé de plus de 70 ans, cet hallucinogène n'a toutefois pas fini de faire parler de lui.



L'EPO : SOLUTION OU DESTRUCTION ?

Par Julie Dubois, Annabelle Chartier, Caroline Chartier

L'érythropoïétine, communément appelée EPO, est une hormone servant au contrôle de la production de nos globules rouges. On la retrouve naturellement dans le corps humain, mais cette substance peut aussi être injectée dans le corps. Les injections d'EPO ont été créées en premier lieu comme solution efficace pour traiter certaines maladies, mais on entend surtout parler de cette substance comme étant liée aux dopages des sportifs et ayant des conséquences néfastes pour l'organisme à grande dose.

La synthèse naturelle de l'EPO

L'érythropoïétine est une glycoprotéine, c'est-à-dire une protéine étant constituée d'une chaîne d'acides aminés, plus précisément 165 acides aminés, et portant un glucide. L'EPO est considérée comme une hormone, car elle est transportée dans le sang. Elle est principalement produite et sécrétée par le rein de façon naturelle, mais le foie synthétise aussi une petite par-

tie de l'EPO se retrouvant dans l'organisme, soit environ 10% de la quantité totale. Cette hormone est naturellement synthétisée dans le corps lorsqu'il y a hypoxie tissulaire, c'est-à-dire une baisse **d'oxygénation**, dans les différents tissus du corps.

Oxygénation

Fixation de molécules d'oxygène sur une substance.

Rétro-inhibition

Mécanisme dans lequel la réponse de la cellule réduit le stimulus initial.

La sécrétion de cette hormone est un **mécanisme de rétro-inhibition**, car lorsqu'il y a une diminution des **globules rouges** dans le sang

dont l'oxygène qu'ils contiennent est capté par les récepteurs dans les reins, ces récepteurs vont libérer l'EPO dans le but d'augmenter la quantité de globules rouges et, par conséquent, l'oxygène dans le sang. C'est plus exactement la concentration d'oxygène dans le sang qui active ou inhibe la production de l'hormone.

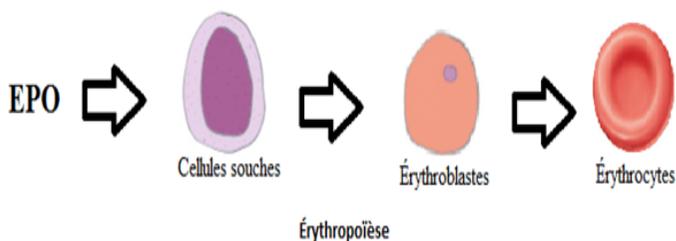
Globules rouges

Cellules sanguines qui transportent l'oxygène dans le sang

Les effets de l'EPO

L'érythropoïétine a pour effet de contrôler la production de globules rouges dans le sang. En effet, l'EPO stimule plus rapidement l'érythropoïèse, le mécanisme de production des érythrocytes, les globules rouges, à partir de cellules souches. Normalement, l'érythropoïèse se déroule en cinq jours, alors que sous l'action de l'EPO, le temps pour ce processus n'est que de deux jours.

L'érythropoïèse



Lors de la libération de l'EPO, l'hormone se lie à un récepteur spécifique composé d'un dimère, une molécule constituée de deux unités semblables rattachées par des liaisons covalentes. Ce récepteur se retrouve sur les cel-

lules souches pluripotentes, les hémocytoblastes, se retrouvant dans la moelle osseuse rouge de certains os comme le bassin et le sternum. Ces cellules sont pluripotentes, car elles peuvent se différencier, donc devenir par elles-mêmes un type particulier de cellules spécialisées afin de produire toutes les sortes de cellules sanguines. Ces cellules souches se divisent en deux pour former une nouvelle cellule souche et une cellule sanguine. Le type de cellules sanguines que l'EPO produit spécialement est l'érythroblaste qui constitue entre 10% à 30% des cellules de la moelle osseuse et qui est spécialisé dans la synthèse de l'hémoglobine, le pigment des globules rouges auquel se rattache l'oxygène, et dans la synthèse, ainsi que la maturation des globules rouges.

Le transport des globules rouges

Lorsque le sang traverse les poumons, l'hémoglobine dans les globules rouges se charge d'oxygène. Une seule protéine d'hémoglobine peut se lier à quatre molécules d'oxygène. Les globules rouges contenant l'hémoglobine se dirigent ensuite vers les tissus. Il y a échange entre les molécules d'oxygène des érythrocytes et les molécules de gaz carbonique, les déchets de la production d'énergie des cellules du corps. L'oxygène se trouvant dans les cellules sera utilisé pour fournir l'énergie pour le bon fonctionnement de celles-ci, alors que le gaz carbonique des érythrocytes retournera dans les poumons.

LE SAVIEZ-VOUS?

Lors d'hémorragies ou des situations très stressantes, le nombre de globules rouges peut être multiplié par **un facteur de 7 ou 8** grâce à l'EPO.

L'EPO créée par la science

La production de l'EPO en laboratoire a longtemps été impossible vu la complexité de cette molécule et aussi à cause de sa faible concentration dans le sang ou l'urine. Avec l'évolution de la science, il a été possible dans les années 80 de produire l'érythropoïétine en quantité suffisante. Il a d'abord été question d'introduire un gène étranger à l'intérieur d'une cellule quelconque pour former une **culture cellulaire**. Aujourd'hui l'EPO est plutôt produite de façon industrielle à partir de culture de cellules de hamster où le gène humain d'érythropoïétine a été introduit. Cette EPO synthétique est appelée «exogène recombinante»

Culture cellulaire

Ensemble de techniques biologiques utilisées pour faire croître des cellules hors de leur milieu d'origine.

L'EPO dans le traitement de maladies

L'anémie est une maladie causée par la diminution du nombre de globules rouges dans le sang, soit un faible taux d'hémoglobine. Elle est très répandue chez les gens atteints du cancer ou souffrant d'insuffisance rénale. En de ça de 120g/L chez la femme et 130g/L chez l'homme il faut proposer un traitement pour augmenter la production de globules rouges, sinon plusieurs symptômes peuvent s'ensuivre : épuisement, fatigue, essoufflement, vertiges, sensibilité au froid, ou même la mort de cellules en cas d'une anémie sévère (les tissus et organes étant privés d'oxygène puisqu'il y a moins d'érythrocyte pour le transporter). Un remède possible à l'anémie est la prescription de l'érythropoïétine synthétique qui, comme mentionné précédemment, stimulera la production de globules rouges pour rétablir le taux d'hémoglobine. Le médicament est injecté directement dans une

veine ou par injection sous-cutanée sous forme de thérapie génique. Cette thérapie consiste à insérer sous la peau de petites cellules encapsulées d'EPO synthétique qui, étant perméables, pourront recevoir l'oxygène et les nutriments nécessaires à leur survie et en échange, libérer l'érythropoïèse. Dans le même ordre d'idées, l'insuffisance rénale, soit une diminution du fonctionnement des reins, engendre également un faible taux d'hémoglobine puisque les reins produisent alors moins d'érythropoïétine, ce qui engendre donc une baisse du taux d'hémoglobine. Une personne souffrant de cette maladie va donc très souvent faire de l'anémie. Heureusement, l'injection d'EPO est un traitement rapide et efficace et est une solution permettant d'éviter les transfusions sanguines. Cependant, le recours à l'EPO peut seulement être utilisé si le taux d'hémoglobine dans le sang est inférieur à 100g/L puisque c'est un traitement qui augmente la production d'érythrocytes de façon assez radicale. Un patient qui subit ce genre de traitement sera donc judicieusement suivi par les médecins durant la thérapie pour ne pas que son taux d'hémoglobine excède le seuil de normalité, sans quoi des problèmes de santé peuvent s'ensuivre (voir section *Le côté sombre de l'érythropoïétine*).

LE SAVIEZ-VOUS?

Le gène humain codant pour l'érythropoïèse est situé au niveau du **chromosome 7**.

Des récentes recherches scientifiques auraient montré que l'EPO pourrait protéger le cerveau contre la mort de neurones suite à un affaiblissement en oxygène. En cas de privation d'oxygène, la libération de substances toxiques telles que les radicaux libres ou le monoxyde d'azote peuvent «faire mourir» les neurones. Se-

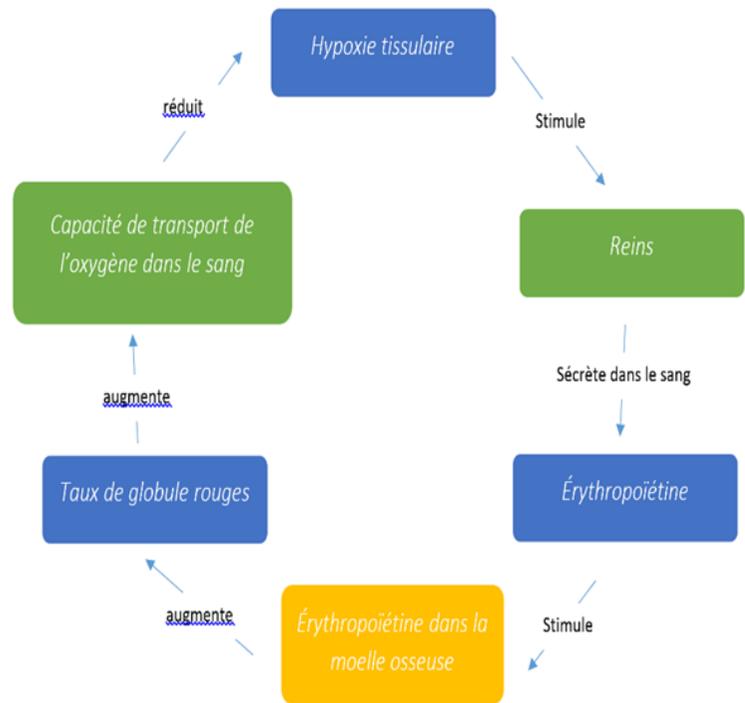
lon un processus encore difficilement expliqué par la science, l'EPO interviendrait dans des échanges complexes de signaux entre les cellules et pourrait activer un gène qui limite les dégâts causés par un manque d'oxygène qui peut suivre d'un accident vasculaire cérébral, causé par l'obstruction d'une artère dans le cerveau, par exemple. La prévention de perte de cellules nerveuses grâce à l'érythropoïétine pourrait également se faire dans certaines maladies neurodégénératives comme l'Alzheimer ou la **maladie de Parkinson**.

Maladie de Parkinson

Destruction progressive des neurones de la substance grise du cerveau causant un affaiblissement de la motricité et des facultés intellectuelles.

Déjouer le système

Comme vous l'aurez compris, l'érythropoïétine est une hormone naturelle produite par les reins. Autre que le fait de s'en injecter, ce qui est illégal dans un contexte sportif, il est possible de stimuler naturellement la production d'EPO dans le corps, astuce couramment utilisée par les athlètes. En connaissant les processus biologiques expliqués précédemment, associés à l'EPO et l'érythropoïèse dans la production de globules rouges et dans le transport de l'oxygène, il est possible de comprendre qu'en créant un apport en oxygène insuffisant (hypoxie tissulaire), ces processus s'activent pour stimuler les reins à la fabrication d'EPO. Le meilleur moyen ? L'entraînement en altitude où le taux d'oxygène est plus bas. À partir de 1800m à 2000m d'altitude, l'effet maximal de productions d'érythrocytes est obtenu en trois semaines, le taux de globules rouges n'augmentera plus après ce délai. Ce type de stimulation ne fera varier le pourcentage d'hématocrite que de quelques unités et



améliorera considérablement les performances sportives à court terme en restant dans la zone légale de l'entraînement sportif.

De cette façon, on augmente le taux d'hémoglobine. L'indicateur du taux d'hémoglobine, l'hématocrite, est régulé normalement par le corps entre 37% et 47%, il ne doit légalement pas dépasser 50%, ce qui laisse une marge de manœuvre pour que les athlètes tirent avantage de la situation. Par contre, sans nécessairement dépasser le pourcentage légal, avoir un taux élevé d'hématocrite, par exemple 48% chez une femme, est suffisant pour éveiller des soupçons. C'est pour cette raison que les athlètes doivent être prudents lors d'injections, car elles peuvent faire grimper en flèche leur pourcentage d'hématocrites au-dessus des 60%.

La gloire déchue de Lance Armstrong

Interdit depuis déjà plus d'une dizaine d'années par le comité international olympique, l'injection d'EPO a brisé plus d'un rêve sportif. Le meilleur exemple est, bien sûr, le plus connu, le cas du cycliste Lance Armstrong. Sept fois champion de la Grande Boucle (Tour de France)

sous l'effet d'EPO et d'autres substances, il a été déchu de tous ses titres en plus d'avoir subi de lourdes pertes financières. Outre l'aspect sportif, il a été confirmé que le dopage est la principale raison de ses triples cancers des testicules auxquels il en est maintenant aujourd'hui guéri. Malgré les nombreux examens existants de dépistages, la technologie fait de plus en plus de mal aux athlètes dopés puisqu'il est maintenant possible de détecter de nouvelles substances grâce aux avancées technologiques. Là où les athlètes subissent le plus les conséquences du dopage, c'est au moment où leurs échantillons conservés d'il y a quelques années



ont été soumis aux nouveaux examens technologiques modernes. C'est alors que l'on découvre certaines substances illégales qui ne pouvaient pas être détectées auparavant. C'est donc à ce moment qu'un athlète voit ses

titres s'envoler en fumée. Armstrong en est le meilleur exemple avec ses titres d'il y a 10 ans qui lui ont été enlevés récemment. Cela peut paraître bien simple à première vue : les athlètes se dopent dans un seul but ; gagner. Mais en réalité, le dopage leur apporte beaucoup plus que de seulement avoir des meilleures capacités physiques ; ils affirment avoir une meilleure confiance en eux sous l'effet de ces drogues, bien sûr, en se sentant plus performants ils deviennent plus forts mentalement ce qui améliore leur concentration. En tant qu'athlète, mais surtout en tant que cycliste, il

est normal de penser à consommer des drogues comme l'EPO et ses dérivés puisque sur le plan humain, il est pratiquement impossible de gagner un grand tour de France, c'est-à-dire 21 jours de vélo avec en moyenne 350 km à chaque étape, sans utiliser une source stimulante autre que ce que le corps humain peut fabriquer par lui-même.

LE SAVIEZ VOUS ?

Un autre cas similaire de dopage à l'EPO s'est produit au Québec. La québécoise **Geneviève Jeanson**, grande cycliste du début des années 2000, s'est fait prendre au piège par les agences anti-dopage ce qui inspira le film *La petite reine* paru en 2014 et réalisé par Alexis Durand-Brault. Très bon film québécois à voir pour les



intéressés.

Geneviève Jeanson

[Wikipédia \[En ligne\]](#)

L'EPO, pas assez original ?

Bien que la situation concernant Armstrong ait fait le tour du monde, il est loin d'être le seul dans cette position. À cause d'athlètes comme lui, le test d'EPO est maintenant un des premiers effectués lors de test anti-dopage. Bien que l'effet d'une injection d'érythropoïétine dure de 2 à 3 semaines alors qu'elle n'est

délectable dans le sang que 3 jours, le risque est grand, car des agences anti-dopage peuvent arriver à l'improviste pour tester un athlète se préparant pour une compétition. Se doper à l'EPO en 2015 est donc «démodé» faute de subtilité. Cependant, l'avancement de la science fait en sorte que de nouveaux stéroïdes et de nouvelles formes d'EPO sont constamment mis au point. Cela inquiète les agences anti-dopage en plus du fait qu'une nouvelle enzyme ou molécule pourrait être capable de perturber la fiabilité de leur test.

Le côté sombre de l'érythropoïétine

Autant suite à un traitement thérapeutique ou au dopage, une surdose d'EPO est nocive pour le corps. En effet, le sang est épaissi à cause du nombre plus élevé de globules rouges suite à l'injection d'érythropoïétine exogène recombinante. Le cœur doit alors pomper beaucoup plus pour propulser le sang épais qui s'écoule moins facilement. Ainsi, le risque d'infarctus et d'embolie pulmonaire est augmenté, deux maladies causées par l'obstruction d'une artère (un sang plus épais est plus à risque de bloquer des vaisseaux sanguins). À long terme, un taux d'hémoglobine élevé peut créer de l'hypertension artérielle ou même un cancer de la moelle osseuse. D'autres effets secondaires courants au dopage sont les palpitations cardiaques, les douleurs musculaires, les nausées et les maux de têtes sévères.

Ces conséquences d'une surdose d'EPO sont moins courantes chez les personnes utilisant l'érythropoïétine comme traitement thérapeutique puisque les doses sont plus contrôlées et raisonnables. Par contre, chez les sportifs ayant recours au dopage, les doses d'EPO synthétiques injectées sont souvent beaucoup trop grandes.

L'érythropoïétine est soupçonnée d'avoir causée des morts suspectes parmi les sportifs dans les dernières années.

FAIT DIVERS



Florence Griffith Joyner

media-1.web.britannica.com [En ligne]

1998 : la sprinteuse américaine **Florence Griffith-Joyner** décède à 38 ans suite à une attaque cérébrale durant son sommeil. Cette mort subite ne permet pas de faire directement un lien avec le dopage, mais les performances sportives exceptionnelles de Florence et sa transformation morphologique radicale laissent croire que l'EPO y a fait des siennes.



LES OPIACÉS, DE LA PIPE AUX COMPRIMÉS

Par Myriam Bibeau, Kim Jodoin & Gabriel Nadeau

Certains opiacés naturels, comme les endorphines, sont utilisés par le cerveau humain. Cependant, d'autres opiacés doivent être injectés pour en ressentir l'effet analgésique, dont la morphine et la codéine.

OPIUM

L'opium, ou larme de pavot, est la forme déshydratée du latex obtenu à partir du pavot somnifère. Il s'agit d'une drogue narcotique traditionnellement classée parmi les stupéfiants psychotropes.

PETITE HISTOIRE DE L'OPIUM

Préhistoire et Antiquité

La culture du pavot somnifère pour l'alimentation, l'anesthésie et les rituels chamaniques remonte au début du Néolithique, soit 9 000 ans av. J.-C. Les Sumériens, les Assyriens, les Égyptiens, les Indiens, les Minoens, les Grecs, les Romains, les Perses et les Arabes faisaient tous une utilisation variée de l'opium, qui était en ce temps le meilleur antidouleur connu, permettant aux chirurgiens de pratiquer des procédures chirurgicales longues et complexes.

Introduction dans la médecine occidentale

L'opium est mentionné dans les plus anciens textes médicaux du monde antique, dont le papyrus d'Ebers et les écrits de Dioscoride, Galien et Avicenne.

L'utilisation médicale de l'opium se fit jusqu'à la guerre de Sécession alors qu'on lui préféra la morphine et ses dérivés, qui peuvent être injectés dans des dosages plus précis et contrôlés.

La crise de l'opium en Chine

L'utilisation récréative de l'opium débuta en Chine au XV^e siècle, mais était limitée à cause de sa rareté et de son coût. Le commerce de l'opium débuta au XVII^e siècle, il fut alors mélangé au tabac pour faciliter sa consommation. On constate aussi les premiers cas de dépendance. L'interdiction de l'opium en Chine débuta

ta en 1729, mais son utilisation ne fit qu'augmenter. Les Britanniques, qui contrôlaient son commerce et sa production en Inde, firent fi de cette interdiction en raison de l'importance des profits générés.

La destruction d'un important champ d'opium par un émissaire de l'empereur chinois Daoguang, dans le but d'arrêter l'importation mena à la Première guerre de l'opium (1839-1842), pendant laquelle les Chinois subirent une défaite aux mains des Britanniques. Après 1860, la consommation de l'opium devint de plus en plus importante, si bien qu'en 1905, on estime que 25% des hommes chinois en consommaient régulièrement. Ailleurs dans le monde, au XXe siècle, la consommation de l'opium était beaucoup moins importante.

Interdiction légale

La réglementation de l'opium débuta avec la stigmatisation des immigrants chinois en occident. L'opium fut interdit dans plusieurs pays au début du XXe siècle servant de précurseur pour la réglementation des drogues récréatives et des drogues de prescription.

Culture et production contemporaine

La production illégale de l'opium, contrôlée par l'Afghanistan, a grandement été affectée par l'interdiction de sa consommation et de sa production par les talibans en 2000. Le recul des talibans au Moyen-Orient a cependant provoqué une recrudescence de la production d'opium. La production mondiale est cependant un cinquième de ce qu'elle était au début du XXe siècle.

PRÉPARATION À LA CONSOMMATION

Pour être consommé, l'opium peut être mangé – souvent associé avec le haschisch, sous forme de pilules ou de confitures – à la mode anglaise ou être fumé à la mode française.

Pour obtenir le *chandoo*, ou opium à fumer, le latex de pavot somnifère doit subir une série

d'opérations complexes: chauffage, macération, battage, oxydation et fermentation. Fumer est une opération complexe : il faut, à l'aide d'une longue aiguille, constituer peu à peu la boulette d'opium en échauffant cinq ou six prises qui se coagulent au bout de l'aiguille, puis piquer cette boulette sur le fourneau de la pipe, allumer celle-ci et aspirer longuement et en une seule fois toute la fumée. Un fumeur moyen fume environ cinquante pipes par jour.

MÉCANISME D'ACTION DES OPIACÉS

Le corps humain utilise naturellement des substances similaires aux opiacés comme neurotransmetteurs. Ces molécules modulent les réactions aux stimuli douloureux. L'endorphine, par exemple, est une hormone sécrétée naturellement par le corps pour inhiber la douleur et provoquer une sensation de bien-être et de relaxation. Les opiacés, quant à eux, agissent en se fixant sur les récepteurs opioïdes, qui sont des récepteurs de neurotransmetteurs, situés dans la membrane de certaines cellules du cerveau. De là, ils bloquent la transmission des signaux douloureux, ils inhibent les récepteurs de la douleur et donnent au cerveau une information faussée, ce qui annule toute sensation de douleur. Ils augmentent aussi la production de dopamine, ce qui provoque la sensation de plaisir ressentie. Cette façon d'agir sur le corps humain et de modifier la perception de la douleur est sensiblement la même pour les analgésiques opioïdes, comme la morphine et la codéine qui en sont dérivées.

DANS L'IMAGINAIRE COLLECTIF...

Inspiration

À cause de ses effets, l'utilisation de l'opium était particulièrement rependue chez les artistes occidentaux, et plus spécifiquement chez les poètes, à commencer par les Britanniques : John Keats, Samuel Taylor Coleridge et Alfred Tennyson. Edgar Allan Poe était quant à lui un amateur de laudanum, une boisson dérivée de l'opium.

Chez les auteurs en langue française, on peut citer le poète Charles Baudelaire et le journaliste Jules Boissière. Dans les années 1920, Jean Cocteau tombe sous la dépendance de la drogue, et il rend compte de son expérience dans *Opium : Journal d'une désintoxication*.

Culture populaire

L'histoire littéraire des stupéfiants commence en 1821 avec la publication de *Confessions of an English Opium-Eater*, de Thomas de Quincey. Ce dernier consommait régulièrement de l'opium, jusqu'à ce qu'il devienne totalement dépendant. Il était ce « Mangeur d'opium » dont il expose l'expérience dans son œuvre.

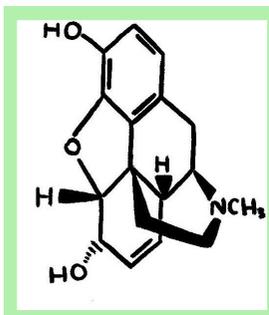
Vers la fin du XIX^e siècle, les références à l'opium et à sa dépendance sont populaires dans les romans criminels anglais. Par exemple, Arthur Conan Doyle y fait souvent allusion dans les aventures de Sherlock Holmes. Au XX^e siècle, alors que l'utilisation de l'opium est éclipsée par la morphine et l'héroïne, son rôle en littérature devient plus limité et est souvent relié à son interdiction. Dans *The Wonderful Wizard of Oz* de L. Frank Baum, Dorothy et sa compagnie sont attirées dans un champ de pavot dans lequel ils s'assoupissent.

Plus récemment, dans la série *A Song of Ice and Fire*, adaptée à la télévision sous le nom de *Game of Thrones*, George R. R. Martin fait allusion à l'opium avec une boisson extraite du pavot qui permet de soulager les souffrances.

M O R P H I N E

La morphine est un médicament extrait de l'opium. Des méthodes de synthèse chimique existent, mais la production à partir du pavot reste la plus rentable. Cette substance appartient à la classe des médicaments appelés analgésiques narcotiques ou analgésiques opioïdes. Les opioïdes sont capables de calmer des douleurs intenses en agissant sur le système nerveux central, soit au niveau du cer-

veau, et en provoquant l'endormissement. Ils sont prescrits pour soulager des douleurs intenses et chroniques, qui ne peuvent être soulagées par d'autres analgésiques, tels des douleurs liées à un cancer, un infarctus du myocarde (crise cardiaque) ou d'autres traumatismes graves. Ils sont indiqués par Santé Canada seulement pour le soulagement de la douleur contre laquelle d'autres traitements ne conviennent pas.



MÉCANISME D'ACTION

Appartenant à la famille des opiacés, le mécanisme d'action de la morphine est le même que celui mentionné précédemment. Il est toutefois important de noter que la molécule de morphine représente une version purifiée et concentrée de celle qu'on retrouve dans le pavot somnifère. Son effet est donc plus important et peut être contrôlé plus efficacement lorsqu'elle est administrée.

SON UTILISATION

La morphine fait partie des stupéfiants, aussi appelés narcotiques. C'est une drogue, une substance psychotrope dont l'utilisation est contrôlée par les médecins et les pharmaciens. Ce médicament est disponible en pharmacie sous divers noms, sous différentes présentations et en différentes concentrations. Voici une liste de médicaments similaires qui peuvent être prescrits par des médecins : tramadol, demerol, dilaudid, fentanyl, fiorinal, oxycodone, percocet, statex, kadian et autres.



La morphine est administrée selon les cas par voie orale, sous forme de solutés ou de comprimés à libération prolongée, par injection (sous-cutanée, intramusculaire, intraveineuse, péridurale ou intracérébroventriculaire) ou par voie percutanée («patch»). Ce

médicament doit être pris de façon régulière pour un soulagement efficace et la dose est adaptée en fonction de l'intensité de la douleur et des effets secondaires.



En effet, comme plusieurs médicaments, la morphine peut provoquer des effets secondaires. Les plus fréquents sont la somnolence, la constipation, des étourdissements, de la confusion, des nausées et parfois des vomissements.

UNE FORTE DÉPENDANCE

Avec le temps, la morphine peut provoquer de la tolérance et une dépendance physique lorsque le corps s'habitue à la prise régulière de ce médicament. Il y a une tolérance lorsqu'une dose, qui procurait auparavant un soulagement acceptable de la douleur, n'est plus efficace et qu'il est alors nécessaire d'utiliser une dose plus forte pour obtenir le même soulagement. La dépendance, quant à elle, se manifeste par un état de manque lorsque la prise du médicament est cessée brutalement. L'arrêt brutal d'un traitement qui dure depuis longtemps entraîne l'apparition d'un syndrome de sevrage.

Cette dépendance est engendrée par toutes les drogues synthétiques apparentées à l'opium qui sont efficaces comme analgésiques. Les symptômes de sevrage sont l'anxiété, l'insomnie, des frissons, des spasmes musculaires, des sueurs abondantes, de la diarrhée, de l'irritabilité, de la douleur et de l'hypertension. Un minimum de six mois est nécessaire avant que ces symptômes disparaissent complètement.

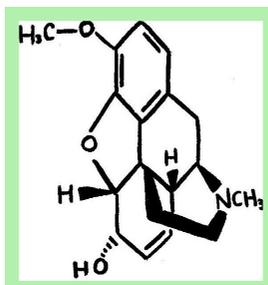
Quoique les pharmaciens exercent un certain contrôle et qu'ils conservent les médicaments contenant de la morphine et ses dérivés derrière le comptoir d'ordonnance, l'abus de cette substance est fréquent.

CODÉINE

La codéine, qui est un analgésique opioïde de niveau 2, est un dérivé de la morphine. Le niveau 2 signifie le degré à soigner une douleur. La morphine appartient au niveau 3. Cet analgésique est utilisé comme antalgique et comme antitussif. En d'autres termes, la codéine traite les douleurs légères à modérées ainsi que la toux à faible dose.

La plupart du temps, la douleur doit nécessiter un usage prolongé pour avoir recours à la codéine. Cet analgésique est aussi utile afin de diminuer la diarrhée, mais ce n'est pas un usage approprié puisque d'autres médicaments sont mieux adaptés. La principale voie d'administration de ce médicament est de façon orale, mais elle peut aussi être administrée de façon intraveineuse. Toutefois, cette dernière expose le sujet à de gros risques d'œdème pulmonaire, soit une accumulation d'eau au niveau des poumons, qui les empêche d'effectuer leur rôle. C'est donc une voie d'administration surtout utilisée comme dernier recours, lorsqu'il n'y a pas d'autre façon de le faire. L'effet de la codéine dans le corps humain a une durée d'environ 5 heures.

MÉCANISME D'ACTION



Comme énoncé précédemment, la codéine est un dérivé de la morphine, donc son mécanisme d'action est sensiblement le même. Ceci s'explique par le fait que les molécules de codéine administrées libèrent de la morphine. Cependant, la réaction sur le cerveau est beaucoup moins profonde que celle de la morphine, soit 30 fois moins puissante.

CONTRE-INDICATION ET EFFETS SECONDAIRES

Il est important de savoir que certaines situations ne permettent pas la prise de codéine. Tout d'abord, une personne enceinte doit éviter la prise de ce médicament, surtout avant le travail d'accouchement, puisqu'un risque de

dépression respiratoire est possible chez le nouveau-né. En outre, pour une personne souffrante d'alcoolisme aigu, il n'est pas conseillé d'utiliser ce médicament, car il y a un risque très élevé d'accoutumance ou de mauvais usage. En effet, la prise d'alcool vient augmenter l'effet sédatif de la codéine et peut rendre certains sujets dépendants. Les personnes atteintes de crises d'asthme, d'hypersensibilité, de troubles convulsifs ou bien les personnes ayant subi un traumatisme crânien doivent aussi éviter de prendre cet analgésique.

Avec les médicaments

Suite à la prise de ce médicament, des effets indésirables peuvent survenir. En ce qui concerne l'activité cérébrale, le patient sera sujet à ressentir de l'euphorie et des sensations de flottement. De plus, la personne en question pourrait avoir des hallucinations et faire des rêves bizarres. Au niveau de la vision, elle a tendance à devenir un peu plus trouble qu'à l'habitude et la personne concernée peut aussi subir une diplopie, soit la perception de deux images pour un même objet. D'autres effets secondaires peu favorables peuvent survenir, comme l'hypertension, des constipations, des nausées et même parfois des dépendances physiques, psychologiques ou une tolérance à cet analgésique.

Au niveau de la psycho dépendance, même s'il y en existe, les cas sont assez rares. En effet, lorsque la douleur ressentie est intolérable et beaucoup trop forte, les spécialistes opéreront pour un opioïde beaucoup plus puissant que la codéine, par exemple la morphine.

PERSONNES À SURVEILLER

Certaines personnes doivent être surveillées beaucoup plus attentivement que d'autres lors de la prise de codéine. Effectivement, l'administration de ce médicament aux personnes âgées les rend plus à risque de complications respiratoires. La codéine est aussi fortement déconseillée par Santé Canada pour les enfants de moins de 12 ans. Il est donc important d'évaluer l'état des patients ayant un traite-

ment avec codéine à intervalles réguliers et plus fréquents.

AUTRES UTILISATIONS

Médicaments

La codéine, bien qu'elle puisse être administrée seule, peut aussi être jumelée à d'autres substances pour former d'autres médicaments. La plupart du temps, la codéine est combinée à des acétaminophènes. Cette association viendra bloquer le signal de la douleur et augmenter la capacité à endurer celle-ci (effet de la codéine) en plus de diminuer la perception de la douleur (effet de l'acétaminophène). Lorsque ces médicaments à base de codéine contiennent moins de 30 mg de codéine, ils sont en vente libre, c'est-à-dire qu'aucune prescription médicale n'a besoin d'être fournie. Ils sont tout de même contrôlés par les pharmaciens, puisqu'ils se retrouvent derrière le comptoir d'ordonnance et doivent être entrés dans les dossiers des patients voulant se procurer le produit. Cependant, pour toute dose au-delà de 30 mg de codéine, une prescription médicale est nécessaire.



Drogue crocodile

La codéine sert aussi à la synthèse d'un dérivé appelé désomorphine ou sous son nom commun drogue crocodile. Cette drogue est très dangereuse dû à ses nombreuses impuretés et elle a fait son apparition en Amérique récemment, soit en 2013. Un autre article permettra d'approfondir les informations sur l'origine et les conséquences de cette drogue.



UNE TRANSFORMATION VOULUE DANS VOTRE CORPS ET ESPRIT?

Par: Cindy Deslandes, Jade Naegeli & Rachel Shea

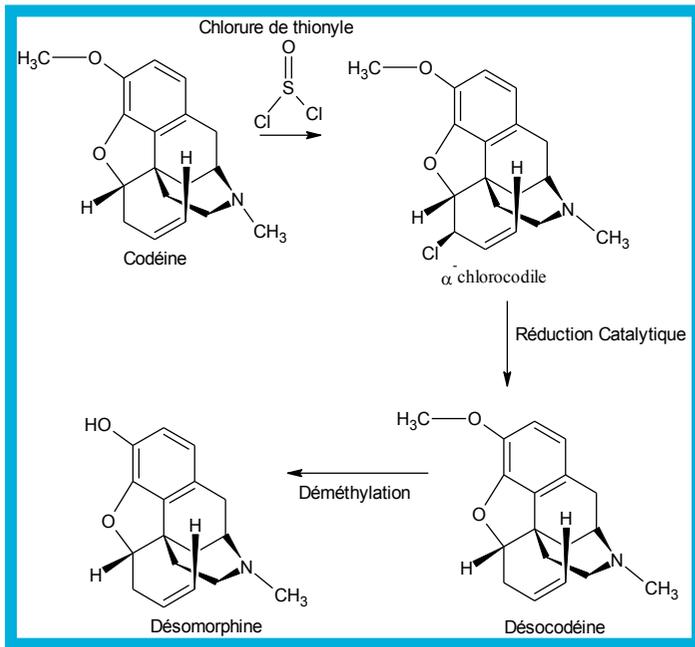
Curiosité, consommation, bien-être, euphorie, manque, dépression, transformation, sur-dose, MORT. Bref, la curiosité peut tuer...Drogues de synthèse, pensez-y!

Plusieurs personnes ont déjà consommé des drogues douces telles que le cannabis. Certains recherchant un effet plus fort se sont tournés vers les drogues dures telles que l'héroïne ou la cocaïne. Cependant, que leurs arrivent-ils lorsqu'ils ne ressentent plus l'euphorie liée à ces drogues ? Ils se tournent donc vers les drogues de synthèse : des drogues extrêmement puissantes qui ne sont pas disponibles dans l'environnement, car elles sont conçues en laboratoire.

Krokodil

Créé en 2002 dans l'est de la Russie, la désomorphine, aussi appelée «Krokodil», est une drogue puissante ayant des effets néfastes assez dévasta-

teurs sur le corps humain. Cette drogue est fabriquée avec un dérivé du pavot. Ces dérivés en question sont des opiacés incluant la famille de la morphine. Le Krokodil a comme ingrédient principal la codéine. Celle-ci est un élément se retrouvant dans toutes les pharmacies, plus précisément dans certains médicaments comme le sirop pour la toux et d'autres antidouleurs vendus sur ces planchers. Les fabricants russes avaient un intérêt envers cette molécule lorsqu'ils ont découvert que la désomorphine avait une demi-vie beaucoup plus courte que celle de la morphine. En effet, celle-ci cause des taux de dépendance très élevés et dangereux. Les Russes ont donc arrêté leurs expérimentations. Il en reste que la synthèse chimique de ce produit se



voit plutôt courte, elle est faite en 3 étapes :

La molécule de la codéine subit une substitution nucléophile qui se retrouve à être l'échange d'un groupement OH par un groupement Cl avec le réactif chlorure de thionyle. La drogue devient alors l' α -chlorocodide. Le but des chercheurs est d'enlever complètement le groupement situé à la position du chlore. Pour y parvenir, ils vont recourir à une réaction catalytique donnant naissance à la désocodéine. Enfin, comme dernière étape, le groupement CH₃ est enlevé et permet d'obtenir le groupement OH. La drogue puissante est alors créée : la désomorphine. Cette drogue peut aussi être créée de manière artisanale et illégale. En effet, un mélange de quelques pilules de codéine, du gaz à briquet, du phosphore rouge, de l'iode et des produits ménagers industriels permet de donner naissance à cette drogue très toxique et néfaste pour le corps humain et le tout peut être contenu dans une cuisine.

La désomorphine est souvent consommée par des jeunes venant de milieux défavorisés, car cette drogue est environ trois fois moins chère que l'héroïne et elle leur permet d'échapper à leur réalité. La manière de la consommer est par injection dans le sang. Les effets commencent à apparaître au bout de deux à trois minutes. Cependant, l'euphorie ne dure que 2h, ce qui pousse les gens à se faire

plusieurs injections par jour. C'est ainsi que la dépendance est créée.

Cette drogue, souvent fabriquée de manière artisanale, est néfaste pour notre corps. En effet, la concentration élevée en iode perturbe notre système endocrinien. Cette perturbation affecte plus particulièrement notre glande thyroïde, ce qui provoque des troubles musculaires. La concentration en métaux lourds, comme le fer, le zinc et le plomb, tant qu'à eux, attaque le système nerveux et entraîne des inflammations hépatiques et rénales. Sans oublier le phosphore, qui lui, détruit les tissus osseux. Cette drogue peut être fatale après une seule injection.

Étant environ 10 fois plus puissante que l'héroïne, elle fait partie des drogues fortes ayant de nombreuses conséquences sur le corps des consommateurs. En effet, la désomorphine est décrite comme étant une drogue qui «mange» la chair. À l'endroit où l'injection est faite, on peut observer que la peau devient nécrosée, épaisse, puis verdâtre comme un crocodile puisque les produits toxiques bloquent la circulation sanguine. C'est à ce moment que la gangrène se développe et commence à détruire les tissus du corps. La peau commence par être pâle, mais devient rapidement rouge ou marron et termine noir verdâtre. Les Clostridia sont des bactéries pouvant causer la gangrène. Elles produisent des substances toxiques pour les tissus et si l'infection n'est pas arrêtée, ces toxines peuvent atteindre le flux sanguin et empoisonnent les organes vitaux et les os. La chair et les muscles finissent par se décomposer.

De plus, les produits qui sont introduits dans le corps lors de la consommation de la drogue «Krokodil» ont un effet dévastateur et peuvent causer des troubles moteurs, des troubles du langage ou une mauvaise circulation sanguine.

En raison de toutes ces conséquences sur le corps, les consommateurs de cette drogue réduisent leur espérance de vie de façon considérable. En effet,

l'espérance de vie atteint rarement trois ans et dans la plupart des cas, les gens meurent au bout d'un an et demi. La mortalité résulte souvent de septicémie qui se décrit comme étant une grave infection se propageant dans tout l'organisme par voie sanguine. L'invasion bactérienne et la réaction inflammatoire entraînent une défaillance de plusieurs systèmes tels que le système circulatoire, immunitaire et respiratoire, de même que certains organes. Par la suite, les vaisseaux sanguins se dilatent de façon permanente, ce qui produit une chute de la pression artérielle et provoque un choc septique. Dans ce cas, il n'y a plus d'espoir pour la personne

Crystal Meth

La méthamphétamine, plus connue sous le nom de Crystal Meth, est, comparativement au Krokodil, une drogue de stimulation. C'est, en effet, un stimulant pour le cerveau humain. Son ingrédient principal se retrouve dans les pharmacies, pas dans les sirops pour la toux, mais dans les décongestionnants nasaux qui contiennent de la pseudoéphédrine. C'est l'ingrédient de base de synthèse du Crystal Meth.

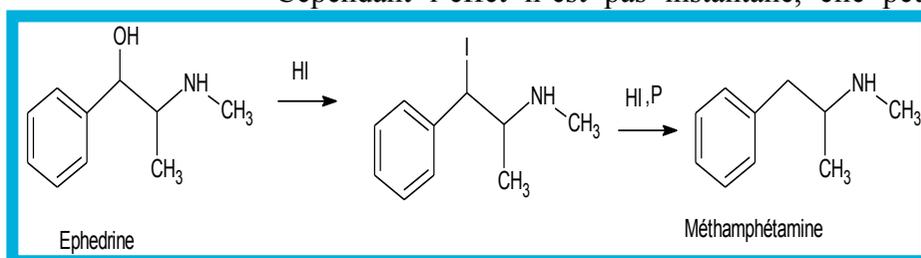
Pour produire cette drogue, il y a plusieurs chemins possibles. Certaines réactions requièrent des produits très coûteux et d'autres prennent beaucoup de chaleur et d'énergie pour les achever. La méthode de synthèse la plus fréquente est celle qui part avec l'ingrédient retrouvé en pharmacie : l'éphédrine.

Le produit subit une substitution nucléophile, où le groupement OH part de la molécule pour former du H₂O afin de libérer l'ion I⁻. Le nouvel ion va donc être attiré par le carbone maintenant positif. Ainsi, il va pouvoir se lier sur celui-ci. L'acide iodhydrique et le phosphore vont agir ensemble afin d'aller libérer le carbone ayant l'iode dans le but d'y ajouter un H pour donner de la méthamphétamine. C'est ainsi que la drogue Crystal Meth est synthétisée.

Pour finaliser le produit, les laboratoires doivent

avoir une banque de produits secondaires en poche tels que du phosphore rouge, de l'iode, du lithium, de l'ammoniac anhydre et des solvants basiques et acides (acide sulfurique, toluène, acide iodhydrique acide chlorhydrique et ammoniac). La manipulation de ces produits est extrêmement dangereuse.

La méthamphétamine se présente sous la forme de cristaux ou granules translucides. Sa couleur peut varier de jaunâtre à blanc. Cette drogue peut être consommée sous forme de comprimés, elle peut être fumée, reniflée ou injectée. La manière la plus sécuritaire de la consommer est par la voie orale. Cependant l'effet n'est pas instantané, elle peut



prendre de 15 à 30 minutes à agir, car elle doit passer par l'estomac et le foie avant d'arriver au cerveau. Si cette drogue est reniflée, elle prend de 3 à 5 minutes avant d'agir. La durée de l'attente est diminuée, car la drogue est directement absorbée par les vaisseaux sanguins à l'intérieur du nez. Pour avoir l'effet le plus rapide, il faut fumer le Crystal Meth. En effet, il est ressenti après environ 7 secondes. Les vapeurs vont directement dans les poumons et sont ensuite absorbées par les vaisseaux sanguins, puis sont canalisées vers le cerveau d'où l'action rapide. De plus, l'injection est la manière d'avoir l'effet le plus fort. Il faut que le Crystal Meth soit injecté dans une veine, car s'il est injecté dans un muscle ou sous la peau, cela augmente le risque d'abcès et de dommage musculaire.

Cette drogue agit sur le cerveau, en libérant un neurotransmetteur nommé dopamine, dans les régions contrôlant le plaisir. C'est cela qui cause la sensation d'euphorie et de bien-être. Cette drogue affecte aussi les neurotransmetteurs tels que la noradrénaline et la sérotonine. La noradrénaline augmente le rythme cardiaque, ce qui permet de se sentir plus

alerte et plus éveillé, tandis que les effets de cette drogue sur les humeurs des consommateurs peuvent les rendre irritables. La consommation répétitive du Crystal Meth empêche le cerveau de produire lui-même la dopamine, donc la personne n'éprouve plus de plaisir, sauf si elle consomme. C'est ce qui cause la dépendance.

Une fois que le consommateur entre dans la phase du «Crash» (lorsque les effets de la drogue s'estompent), il peut ressentir de la fatigue, de la confusion, avoir des symptômes dépressifs et même avoir des tentatives suicidaires.



Les consommateurs, voulant réduire les effets désagréables de cette phase, consommeront à nouveau.

Cependant, il faut savoir que plus on en consomme, plus le crash est difficile à surmonter. La meilleure façon de réduire les effets secondaires serait de manger, dormir et boire beaucoup d'eau.

Le Crystal Meth endommage les parties du cerveau responsables de contrôler la pensée et les mouvements, ce qui entraîne donc des pertes de mémoire, des tremblements et des problèmes de coordination. La mémoire des gens est affectée en raison des composantes intermédiaires que l'on retrouve dans la drogue et qui sont toxiques pour le cerveau. En fait, il peut y avoir des dommages aux cellules du cerveau, principalement aux terminaisons nerveuses des neurones qu'on appelle des synapses. Dans le cas d'une dépendance, les terminaisons nerveuses sont touchées et il y a une diminution de la production d'un neurotransmetteur : la dopamine. Par la suite, des lésions cérébrales dues à la drogue endommagent les cellules.

Par ailleurs, la consommation pendant la grossesse peut diminuer le poids du bébé à la naissance, peut ralentir la croissance du fœtus, puisque la mère se nourrit moins et peut entraîner plusieurs complications prénatales. La consommation de métamphétamine augmente également la pression sanguine au point de causer des attaques d'apoplexie, crée une forte augmentation de la température interne du corps et crée des dommages au cerveau. Aussi, il peut y avoir des arythmies cardiaques et une rupture d'un vaisseau sanguin dans le cerveau pouvant causer la mort.

Un autre grand problème en lien avec la consommation de Crystal Meth est la possibilité de contracter une maladie infectieuse. En effet, la probabilité de contracter le VIH est plus élevée lorsqu'il y a consommation du Crystal Meth. En effet, cette drogue intensifie la pulsion et la performance sexuelles tout en augmentant l'euphorie et en réduisant les inhibitions. Ce sentiment de libération produit par cette substance amène souvent à avoir des rapports sexuels non-protégés, ce qui augmente le risque de contracter le VIH ou autres maladies infectieuses. De plus, cette infection peut se transmettre par le sang, donc l'usage de seringues ou d'aiguilles permet aux microbes de pénétrer dans le corps. Un autre des virus pouvant être contracté par le sang est le virus de l'hépatite C (VHC). Par contre, celui-ci est capable de survivre dans le sang séché et lorsqu'il est à l'air libre, ce qui a pour but d'augmenter le risque de le contracter lors de partage de matériel pour la consommation.

Bref, ces deux drogues sont des drogues très puissantes pouvant causer d'énormes dommages sur le corps et la santé des humains à différents niveaux. Il est donc déconseillé d'en consommer régulièrement et même d'essayer d'en consommer une seule fois. En effet, la puissance de ces drogues permet de développer une dépendance après seulement une utilisation.

MÉDIAGRAPHIE – Revue 2015

Médicaments

À ta santhé!

CAMELILA SINENSIS, MAISON DE THÉ. *Camellia Sinensis, maison de thé*, [en ligne]. <<http://camellia-sinensis.com/fr/>> (consulté le 2 mars 2015).

RACINE, Jonathan. *Thé : histoire, terroirs, saveurs*, Montréal, Les Éditions de l'Homme, 2009.

SCHWEIKART, Jörg. « Les bienfaits du thé vert », *Blogue Thé vert*, [en ligne]. <<http://www.thevert.com/bienfaits/>> (consulté le 2 mars 2015).

TETLEY. « Caféine », *Foire aux questions*, [en ligne]. <<http://www.tetley.ca/fr/au-sujet-br-de-tetley/foire-aux-questions>> (consulté le 2 mars 2015).

WIKIPEDIA. *Caffeine*, [en ligne]. <<http://en.wikipedia.org/wiki/Caffeine>> (consulté le 2 mars 2015).

WIKIPEDIA. *Friedlieb Ferdinand Runge*, [en ligne]. <http://en.wikipedia.org/wiki/Friedlieb_Ferdinand_Runge> (consulté le 2 mars 2015).

WIKIPEDIA. *Histoire du thé*, [en ligne]. <http://fr.wikipedia.org/wiki/Histoire_du_th%C3%A9> (consulté le 2 mars 2015).

WIKIPEDIA. *Tea*, [en ligne]. <<http://en.wikipedia.org/wiki/Tea>> (consulté le 2 mars 2015).

Méd'eauc

BEAUDOIN, Louise. « Quand vos médicament perturbent les poissons », *ICI Radio-Canada*, [en ligne]. <<http://ici.radiocanada.ca/tele/decouverte/20142015/segments/reportage/989/antidepressur-poisson>> (consulté le 7 mars 2015).

BÉLANGER, Pascal. « Analyse écotoxicologique de l'effluent traité des eaux usées de la ville de Montréal », [en ligne]. <https://www.usherbrooke.ca/environnement/fileadmin/sites/environnement/documents/Essais2010/Belanger_P_12-07-2010_.pdf> (consulté le 7 mars 2015).

BERRYMAN, David, Myriam RONDEAU et Véronique TRUDEAU. « Amélioration de la qualité de l'eau », *Plan d'action du Saint-Laurent*, 2014 [en ligne]. <http://planstlaurent.qc.ca/fileadmin/publications/R%C3%A9sultats_2011-2016/Qt%C3%A9_eau_10.1.2_fiche_contaminants/Fiche_qualit%C3%A9_de_l_eau_fr.pdf> (consulté le 6 avril 2015).

CUERRIER, Marie-Lou, Christophe JENKINS, Catherine LÉVESQUE et Yuli RUIZ, « Une prescription pour l'environnement? », *Le point biologique*, [en ligne]. <https://bio.uqam.ca/upload/files/etudiants_menu-principal/ressources/point_Biologique/pointbiologique2013.pdf> (consulté le 7 mars 2015).

DE CHAMPLAIN, Mylène, Patrick DROGUI et Raymond VAN COILLIE. « Une source importante de rejet d'hormones dans le milieu aquatique », [en ligne]. <https://www.usherbrooke.ca/environnement/fileadmin/sites/environnement/documents/Ouvrages_de_reference/Art_Technique_Effluents_municipaux-Mars_2013.pdf> (consulté le 7 mars 2015).

FOREST, Geneviève et Geneviève MICHAUD. « L'intoxication des eaux de Minamata », *cvm* [en ligne]. <<http://www.cvm.qc.ca/cdemestral/minamata.htm>> (consulté le 7 mars 2015).

GAUTIER, Yves. « SANDOZ ACCIDENT DE L'USINE DE BÂLE (31 octobre 1986) », *Encyclopædia Universalis* [en ligne]. <<http://www.universalis.fr/encyclopedie/accident-de-l-usine-de-bale-sandoz/>> (consulté le 7 mars 2015).

KIEL, Florian. « Les Moyens d'Intervention pour Réduire la Pollution de l'Eau: Principes Actifs de Médicaments pour l'Homme », 2008, 51 p., [en ligne]. <http://www.start-project.de/downloads/start_Guide_Pratique.pdf> (consulté le 4 avril 2015).

« Les effets des médicaments dans l'environnement », *Fondation David Suzuki*, [en ligne]. <<http://www.davidsuzuki.org/fr/blogues/cercle-scientifique/2012/10/les-effets-des-medicaments-dans-lenvironnement/>> (consulté le 7 mars 2015).

« New York : des bactéries résistantes aux antibiotiques dans l'Hudson », *La presse*, [En ligne]. <<http://www.lapresse.ca/international/etats-unis/201307/18/01-4672041-new-york-des-bacteries-resistantes-aux-antibiotiques-dans-lhudson.php#>> (Consulté le 7 mars 2015).

Un petit mal pour un grand bien

« Anti-vaccination movement », *Rational Wiki*, [en ligne]. <http://rationalwiki.org/wiki/Anti-vaccination_movement> (consulté le 20 mars).

«En 1885, le premier vaccin Pasteur contre la rage sauve un enfant», *Libération.fr*, [en ligne], <http://www.liberation.fr/vous/1995/08/21/en-1885-le-premier-vaccin-pasteur-contre-la-rage-sauve-un-enfant_141072> (consulté le 5 mars 2015).

«Histoire de la vaccination», *VACC.info*, [en ligne], <<http://www.vaccination-info.be/vaccination-bon-a-savoir/histoire-de-la-vaccination>> (consulté le 3 mars 2015).

«Histoire de la vaccination», *Vaccinweb.be*, [en ligne], <<http://www.vaccinweb.be/fr-BE/content/vaccins-pour-adolescents-et-adultes/la-vaccination-en-general/histoire/151/509/>> (consulté le 5 mars 2015).

« Histoire de la vaccination », *Vaccination-info*, [en ligne]. <<http://www.vaccination-info.be/vaccination-bon-a-savoir/histoire-de-la-vaccination>> (consulté le 22 mars 2015).

PARIS, Gilles et FOUICART, Stéphanie. « Rougeole, vaccination et autisme : le débat qui enflamme l'Amérique », *Le Monde*, [en ligne]. <http://www.lemonde.fr/planete/article/2015/02/05/rougeole-vaccination-et-autisme-la-dispute-qui-enflamme-l-amerique_4570735_3244.html> (consulté le 20 mars 2015).

« Protocole d'immunisation du Québec (PIQ) – Édition 6 », *Santé et Services Sociaux Québec*, [en ligne]. <<http://msssa4.msss.gouv.qc.ca/fr/document/publication.nsf/4b1768b3f849519c852568fd0061480d/6335dde40226af59852575cc0048804d>> (consulté le 20 mars 2015).

SALMON, Daniel *et al.* « Association between Guillain-Barré syndrome and influenza A (H1N1) 2009 monovalent inactivated vaccines in the USA: a meta-analysis », *The Lancet*, [en ligne]. <[http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(12\)62189-8/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(12)62189-8/fulltext)> (consulté le 22 mars 2015).

« Vaccination », *Organisation mondiale de la santé*, [en ligne]. <<http://www.who.int/topics/immunization/fr/>> (consulté le 20 mars 2015).

« Vaccine Resistant Movement », *Vaccine Resistant Movement*, [en ligne]. <<http://vaccineresistancemovement.org/>> (consulté le 20 mars).

WAKEFIELD, Andrew *et al.* « Ileal-lymphoid-nodular hyperplasia, non-specific colitis, and pervasive developmental disorder in children », *The Lancet*, [en ligne]. <<http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736%2897%2911096-0/abstract>> (consulté le 21 mars 2015).

« 10 facts on immunization », *Organisation mondiale de la santé*, [en ligne]. <<http://www.who.int/features/factfiles/immunization/>> (consulté le 20 mars 2015).

Médecine ou Arnaque

BENNETH, John. « World's fastest growing medicine », *WordPress.com*, [en ligne]. <<https://johnbenneth.wordpress.com/2011/10/06/worlds-fastest-growing-medicine/>> (consulté le 7 avril 2015).

BOHINEUST, Armelle. « Boiron profite de l'engouement pour l'homéopathie », *LeFigaro.fr*, [en ligne]. <<http://www.lefigaro.fr/societes/2015/03/18/20005-20150318ARTFIG00441-boiron-profite-de-l-engouement-pour-l-homeopathie.php>> (consulté le 3 avril 2015).

Dr NATURE, « Quelle est la place de l'homéopathie dans le monde? », *Docteur Nature Académie*, [en ligne]. <<http://www.drnature.fr/quelle-est-la-place-de-lhomeopathie-dans-le-monde/>> (consulté le 3 avril 2015).

ENTREPRISE BOIRON, « Homéopathie, mode d'emploi », *BOIRON*, [en ligne]. <<http://www.boiron-swiss.ch/fr/homeopathie-mode-demploi.html>> (consulté le 3 avril 2015).

GEDDES, Nicola et Andrew LOCKIE. *Encyclopédie pratique : Homéopathie principes et traitements*, Italie, 1996, Édition : Reader's Digest, 240p.

« Homéopathie », *Doctissimo.ca*, [en ligne]. <http://www.doctissimo.fr/html/sante/mag_2004/sem02/0910/sa_8058_homeopathie_chiffres_exception_francaise.htm> (consulté le 3 avril 2015).

Entretien avec BERTHELETTE, Valérie, Homéopathe, Conte personnel, 7 avril 2015.

Entretien avec BLANCHETTE, Lyne, Pharmacienne, Guy Ravenelle pharmacien inc., 4 mars 2015.

Il était une fois les médicaments

BOUVENOT, Gilles, ESCHÈGE, Éveline, *Le Médicament*, Paris, Pocket, 1994.

CARRÈRE D'ENCAUSE, M., CYMES, M. *LE MAGAZINE DE LA SANTÉ, spécial contraception*, France, Éditions Marabout, 2004, 127p.

«Diabète Québec : Recherche sur le diabète», Diabète Québec : Des rayons d'espoirs, [webvidéo], Diabète Québec, 2013. <<http://>

www.diabete.qc.ca/fr/comprendre-le-diabete/tout-sur-le-diabete/videos/categorie/perspectives-de-recherche (Consulté le 7 avril 2015).

Équipe de professionnels de la santé de Diabète Québec. «Qu'est-ce que le diabète?», *Diabète Québec*, [En ligne]. <<http://www.diabete.qc.ca/fr/comprendre-le-diabete/tout-sur-le-diabete/types-de-diabete/quest-ce-que-le-diabete>> (Consulté le 7 avril 2015).

FENSTER, Ariel, «Qui a découvert la pénicilline?», *Agence Science-Pressé*, [en ligne] <<http://www.sciencepresse.qc.ca/blogue/2013/03/23/decouvert-penicilline>> (consulté le 11 mars 2015).

«L'insuline : une découverte canadienne», Les Années-lumière, Les Archives de Radio-Canada, [émission radio en ligne]. Radio-Canada, 5 avril 1998, 14 min 56 s. <<http://archives.radio-canada.ca/societe/maladies/clips/4747/>> (Consulté le 25 février 2015).

MARTIN, Louis. « La femme se réapproprie son corps avec Fernande Saint-Martin », *La pilule ou la victoire de la femme*, Les Archives de Radio-Canada, [webémission en ligne]. Radio-Canada, mis en ligne le 11 mars 1970, 6 min 28 s. <<http://archives.radio-canada.ca/societe/famille/dossiers/605/>> (consulté en mars 2015).

Paul-Étienne BARRAL, Hélène MOYSE, Jean-Yves NAU, Michel PARIS, René Raymond PARIS, Universalis, « MÉDICAMENTS », *Encyclopædia Universalis* [en ligne], consulté le 10 mars 2015. URL : <<http://proxy.cegepsth.qc.ca:2059/encyclopedie/medicaments/>> «Pénicilline», *Wikipédia*, [en ligne]. <<http://fr.wikipedia.org/wiki/P%C3%A9nicilline>> (consulté le 7 avril 2015).

REECE, Jane *et al.* *Campbell biologie 4^e édition*, Québec, Pearson Education, 2012, 1458 p.

«Résistance aux antibiotiques», *Wikipédia*, [en ligne] <http://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9sistance_aux_antibiotiques> (consulté le 7 avril 2015)

SEAMAN, B., SEAMAN, G., *de la contraception à la ménopause DOSSIER HORMONES*, Paris, Édition l'impatient, 1982, 551p.

THERRIEN, Steve, «La petite histoire des médicaments de synthèse» *Association Québécoise des Pharmaciens Propriétaires*, [en ligne] <<http://www.monpharmacien.ca/la-petite-histoire-des-medicaments-de-synthese>> (consulté en mars 2015).

VILLEDIEU, Yanick. « L'Origine de la pilule contraceptive avec Dr. Louise Charbonneau », *La pilule ou la victoire des femmes*, Les Archives de Radio-Canada, [émission radio en ligne]. Radio-Canada, mis en ligne le 19 avril 1998, 16 min 32 s. <<http://archives.radio-canada.ca/societe/famille/dossiers/605/>> (consulté en mars 2015).

WINKLER, Martin. *Contraceptions mode d'emploi*, Paris, Éditions J'AI LU, 2007, 619 p.

Drogues

Comprendre le mal du siècle

ALLAIN, P., «Interaction médicamenteuses», *Pharmacorama*, [en ligne], <http://www.pharmacorama.com/Rubriques/Output/Caracteristiques_generalesa3.php> (consulté le 11 mars 2015).

CAMERON, Daphné et David Santerre, « Alain Magloire, la descente aux enfers d'un surdoué », *La Presse* [en ligne], <<http://www.lapresse.ca/actualites/montreal/201402/05/01-4735719-alain-magloire-la-descente-aux-enfers-dun-surdoue.php>> (consulté le 7 avril 2015).

CHAPMAN, James, « How cannabis can trigger schizophrenia », *Daily Mail* [en ligne], <<http://www.dailymail.co.uk/health/article-126056/How-cannabis-trigger-schizophrenia.html>> (consulté le 10 mars).

«Interactions des médicaments et des drogues», *Centre de toxicomanie et de santé mentale* [en ligne], <http://www.camh.ca/fr/hospital/health_information/a_z_mental_health_and_addiction_information/concurrent_disorders/a_family_guide_to_concurrent_disorders/treatment/Pages/drug_interactions.aspx> (consulté le 11 mars 2015).

«Interaction médicamenteuses», *Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé* [en ligne], <[http://ansm.sante.fr/Dossiers/Interactions-medicamenteuses/Interactions-medicamenteuses-et-cytochromes/\(offset\)/1](http://ansm.sante.fr/Dossiers/Interactions-medicamenteuses/Interactions-medicamenteuses-et-cytochromes/(offset)/1)> (consulté le 11 mars 2015).

ITOT, Kanako *et al.*, *Association study between brain-derived neurotrophic factor gene polymorphisms and methamphetamine abusers in Japan*, Okayama, Okayama University Digital Information Repository, 2003, 22 p.

JOHNS, Andrew, «Psychiatric effects of cannabis», *British journal of psychiatry* [en ligne], <[file:///C:/Users/admin/Downloads/Effet-cannabisd%C3%A9pendance%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/admin/Downloads/Effet-cannabisd%C3%A9pendance%20(2).pdf)> (consulté le 3 avril 2015).

«La maladie mentale», *Association canadienne pour la santé mentale* [en ligne], <http://www.cmha.ca/fr/mental_health/la-maladie-mentale/#.VSZ6SPmG-T8> (consulté le 10 mars 2015).

LÉGARÉ, Nancy, «Santé mentale, toxicomanie et pharmacothérapie: un difficile ménage à trois», *Institut Philippe-Pinel* [en ligne], <http://www.iusmm.ca/documents/pdf/Hopital/Enseignement/Toxico/Legare_V7.pdf> (consulté le 10 mars 2015).

« Les neurotransmetteurs affectés par les drogues », *Le cerveau à tous les niveaux* [en ligne], <http://lecerveau.mcgill.ca/flash/i/i_03/i_03_m/i_03_m_par/i_03_m_par_cannabis.html> (consulté le 10 mars 2015).

MALBOEUF, Marie-Pier, «Quand le pot mène à l'hôpital», *La presse* [en ligne], <<http://www.lapresse.ca/actualites/sante/201502/10/01-4842839-quand-le-pot-mene-a-lhopital.php>> (consulté le 11 mars 2015).

«Médicaments psychoactifs», *Centre québécois de lutte aux dépendances* [en ligne], <<http://www.cqld.ca/livre/fr/qc/16-medicaments.htm>> (consulté le 11 mars 2015).

MICHAUD, Suzanne. *Consommation de drogues (alcool) et santé mentale* [en ligne], <<http://www.aqpamm.ca/wp-content/uploads/2011/08/Consommation-de-drogues-alcool-et-sant%C3%A9-mentale.pdf>> (consulté le 20 Février 2015).

MREY, JOSEPH, «Mental health of teenagers who use cannabis», *British journal of psychiatry* [en ligne], <file:///C:/Users/admin/Downloads/Corr%C3%A9lation-cannabisd%C3%A9pression%20(2).pdf> (consulté le 5 mars 2015).

PICHETTE, Maude. «Entrevue sur les interactions médicamenteuses avec Dr. Vincent Pichette» (15 mars 2015).

SZALAVITZ, Maia, « The Link Between Marijuana and Schizophrenia », *Time* [en ligne], < <http://content.time.com/time/health/article/0,8599,2005559,00.html>> (consulté le 10 mars 2015).

Il était une fois les drogues

AUBÉ, David. «*Explorateurs, voyageurs et anthropologues*» : notes de cours : cours 381-GAD-HY, Cégep de Saint-Hyacinthe, 2014.

BELLANGER, Jean-Luc. *La stupéfiante histoire des drogues*, Paris, Les éditions mondiales, 1970, 356p.

BILLOT, Benjamin. «La mort d'Alexander Shulgin, inventeur de la MDMA, et intellectuel pionnier», *Slate*, [en ligne]. <<http://www.slate.fr/story/88109/alexander-shulgin-mdma-ecstasy>> (consulté le 3 mars 2015).

CHAVAGNEUX, Christian. «La consommation de drogue : l'histoire d'une pandémie», *Alternatives Économiques*, [en ligne].<http://www.alternatives-economiques.fr/une-histoire-mondiale-des-drogues_fr_art_166_17964.html> (consulté le 7 mars 2015).

«ECSTASY», *cqld*, [en ligne]. <<http://www.cqld.ca/livre/fr/qc/11-ecstasy.htm>> (consulté le 3 mars 2015).

« Histoire de la cocaïne », *Narconon international*, [en ligne]. <<http://fr.narconon.org/information-drogues/cocaine-histoire>> (consulté le 4 mars 2015).

KÖNIG, Claire. « Céréales : le seigle, du pain au LSD », *Futura-sciences*, [en ligne]. <<http://www.futura-sciences.com/magazines/nature/infos/dossiers/d/botanique-cereales-seigle-pain-ld-959/page/7/>> (consulté le 4 mars 2015).

« La cocaïne en quelques mots », *Fondation pour un monde sans drogue*, [en ligne]. <<http://fr.drugfreeworld.org/drugfacts/cocaine/a-short-history.htm>> (consulté le 4 mars 2015).

«La consommation de drogue : l'histoire d'une pandémie», *Sputnik*, [en ligne]. <<http://fr.sputniknews.com/opinion/20101112/187846202.html>> (consulté le 7 mars 2015).

«LE LSD, UN HALLUCINOGENE AUX EFFETS TRÈS PUISSANTS», *Toxquebec*, [en ligne]. <http://www.toxquebec.com/livre_drogues/fr/index_lsd.html> (consulté le 4 mars 2015).

LEMONNIER, Bertrand. «La folie LSD», *L'Histoire*, juin 2002, [en ligne]. <<http://www.histoire.presse.fr/dossiers/la-drogue/la-folie-ld-01-06-2002-9450>> (consulté le 4 mars 2015).

MORRIS, Hamilton. *Rencontre avec l'homme qui a popularisé la MDMA*, [en ligne]. inRocks.tv, 2013, 21 min 37 s. <<http://www.lesinrocks.com/inrocks.tv/rencontre-avec-lhomme-qui-a-popularise-la-mdma/>> (consulté le 3 mars 2015).

RIOUX, Maryse. « LSD », *Parlons drogue*, [en ligne]. <<http://www.parlonsdrogue.com/fr/repertoire/lsd.php#rose>> (consulté le 4 mars 2015).

ROSENZWEIG, Michel. *Les drogues dans l'histoire entre remèdes et poisons*, Paris, De Boeck, 1998, 201 p. [en ligne]. <https://books.google.ca/books?id=ka_2TqHSy_4C&pg=PA35&lpg=PA35&dq=historique+des+drogues&source=bl&ots=mR2ArCflv3&sig=CSkj2UoeJCMXu_E6b9bKFUwtNOA&hl=fr&sa=X&ei=5cboVKiilUTHsQS5goHwAg&ved=0CEEQ6AEwBDgK#v=onepage&q=historique%20des%20drogues&f=false> (consulté le 7 mars 2015).

SANTÉ CANADA et CENTRE QUÉBÉCOIS DE LUTTE AUX DÉPENDANCES. «Portrait de l'environnement au Québec en matière de consommation et abus d'alcool et de drogues Novembre 2011», *cqld*, [en ligne]. <http://www.cqld.ca/files/FR_ScanEnvironnemental_Que%CC%81bec2011.pdf> (consulté le 7 mars 2015).

SANTÉ CANADA. «Enquête de surveillance canadienne de la consommation d'alcool et de drogues», *Santé Canada*, [en ligne]. <http://www.hc-sc.gc.ca/hc-ps/drugs-drogues/stat/_2011/summary-sommaire-fra.php> (consulté le 7 mars 2015).

Les opiacés, de la pipe aux comprimés

« Chapitre 11 – Les antalgiques centraux ou opioïdes », *Faculté de médecine Pierre & Marie Curie*, [en ligne]. <<http://www.chups.jussieu.fr/polys/pharmaco/poly/POLY.Chp.11.3.html>> (consulté le 3 mars 2015).

« Codéine », *Guide des médicaments*, Québec, ERPI, 3^e ed, 2008, 266-269 p. (consulté le 4 mars 2015).

CREAPHARMA. « Pavot somnifère », *Pour vivre mieux et plus longtemps*, [en ligne]. <<http://www.creapharma.ch/pavot.htm>> (consulté le 2 mars 2015).

Dorothy Perkins, *Encyclopedia of China. History and Culture*, Routledge, 2013.

Encyclopédie de l'Agora. « L'opium », *Pour un monde durable*, [en ligne]. <<http://agora.qc.ca/documents/opium>> (consulté le 2 mars 2015).

José M Rico, *Les législations sur les drogues : Origines et Évolution*. Psychotropes, vol III no 1 p. 72-75.

« Les médicaments des douleurs modérées à sévères », *Eureka Santé*, 9Jan2015. <<http://www.eurekasante.fr/maladies/douleurs-fievres/prise-charge-douleur.html?pb=douleur-moderee-severe>> (consulté le 4 mars 2015).

« Les neurotransmetteurs affectés par les drogues », *Le cerveau à tous les niveaux!*, [en ligne]. <http://lecerveau.mcgill.ca/flash/i/i_03/i_03_m/i_03_m_par/i_03_m_par_heroin.html#drogues> (consulté le 3 mars 2015).

Lionello Cioli, *Histoire économique depuis l'antiquité jusqu'à nos jours*, Payot, 1938, p. 144.

« Médicaments », *Canoë santé*, [en ligne]. http://sante.canoe.ca/drug_info_details.asp?brand_name_id=1543 (consulté le 4 mars 2015).

« Médicaments : ratio - Morphine », *Canoë santé*, [en ligne]. <http://sante.canoe.ca/drug_info_details.asp?brand_name_id=1211> (consulté le 3 mars 2015).

« Morphine », *Le petit Larousse de la médecine*, Paris, Larousse, 2002, 1088 p.

« Morphine », *Le guide pratique des médicaments*, Montréal, Sélection du Reader's Digest, 1990, 592 p.

« Opium », *Le petit Larousse*, Paris, Larousse, 2008, 4852 p.

Rx Vigilance [Logiciel]. Version juillet 2013. TELUS Santé; c2013, consulté le 2 mars 2015.

Williams T. I., *De l'opium à la pénicilline. Les plantes qui guérissent*, traduit de l'anglais par Jean Le Pas, Collection Pointes de la science, no 4, Paris, Eyrolles, 1948.

L'autopsie d'un meurtrier

GESTION DES RESSOURCES HYDRIQUES MANITOBA ET SANTÉ MANITOBA. «La présence d'arsenic dans les sources d'approvisionnement en eau au Manitoba», [en ligne] <http://www.gov.mb.ca/waterstewardship/odw/public-info/fact_sheets/pdf/fr/factsheet_arsenic_fr.pdf> (consulté le 5 mars 2015).

« Histoire du tabac », *Lacigarette.com*, [En ligne] <<http://www.la-cigarette.com/histoire.html>> (consulté le 7 mars 2015).

LE MAÎTRE, Béatrice et al. *Sevrage tabagique : des clés indispensables pour les praticiens*, Paris, Doin, 2005, 176 p.

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE. *Seuils de Toxicité Aiguë Acide Cyanhydrique (HCN)*, rapport préparé par Annick PICHARD et Sylvie TISSOT, Ministère de l'écologie et du développement durable, 2002, <http://www.ineris.fr/centredoc/seuil_acide_cyanhydrique_seuils.pdf> (consulté le 5 mars 2015).

« Quand la cigarette électronique a-t-elle été inventée ? », *2Lavapeur.com*, [En ligne] <<http://www.2lavapeur.com/info/quand-la-cigarette-electronique-a-t-elle-ete-inventee--13.php>> (consulté le 7 mars 2015).

«Que contient une cigarette?», *Santé Médecine.net*, [en ligne] <<http://sante-medecine.commentcamarche.net/contents/479-que-contient-une-cigarette>> (consulté le 5 mars 2015).

«Tabagisme», *Santé Canoe*, [en ligne]. <http://sante.canoe.ca/channel_section_details.asp?channel_id=2025&text_id=5734&relation_id=16898> (consulté le 5 mars 2014).

Leurre, simulation et divagation

ADAM, Karine, Maëlle ANGLE, Gwen ALVAREZ et al. « La chimie de la perception », *Assistance scolaire personnalisée lycée*, [en ligne]. <http://www.assistancescolaire.com/eleve/1ES/ens_sciences/reviser-le-cours/la-chimie-de-la-perception-1_sci_03> (consulté le 28 février 2015).

BRISSON, Pierre. *L'usage des drogues et la toxicomanie*, Montréal, Gaétan Morin éditeur, 1988, 501 p.

BRISSON, Pierre. *L'usage des drogues et la toxicomanie volume II*, Montréal, Gaétan Morin éditeur, 1988 549 p.

« Chimie et fonctionnement du LSD », *TPE LSD*, [en ligne]. <<http://tpelsd.e-monsite.com>> (consulté le 28 février 2015).

COHEN, Allan Y et MARIN, Peter. *Understanding Drug Use- An Adult's guide to Drugs and the Young*, New York, Harper & Row, 163 p.

FLICKR. *Sandoz Scientist Albert Hofmann* [en ligne]. <<https://www.flickr.com/photos/51868421@N04/5266831192>> (consulté le 5 avril 2015).

GARNIER, M-C, M TERNAUX. « Drogues, médicaments, dépendances », *accés*, [en ligne]. <<http://accés.ens-lyon.fr/biotic/neuro/drogues/html/serotonine.htm>> (consulté le 27 février 2015).

HANUS, Michel. *Drogues et drogués*, Paris, Berdas Paris-Montréal, 1971, 159 p.

HOUSSER, Norman W. *Drugs- Facts on their use and abuse*, New York, Lothrop Lee & Shepard Co, 48 p.

« Médecine. Le LSD bientôt remboursé par la sécu? », *Courrier International*, [en ligne]. <<http://www.courrierinternational.com/article/2010/09/30/le-bsd-bientot-rembourse-par-la-secu>> (consulté le 28 février 2015).

Multidisciplinary Association for Psychedelic Studies. « PRESS RELEASE : LSD Study Breaks 40 Years of Research Taboo », *MAPS*, [en ligne]. <<http://www.maps.org/maps-media/media/4918-press-release-bsd-study-breaks-40-years-of-research-taboo>> (consulté le 25 février 2015).

SOUCCAR, Thierry. « Les 6 super-neurotransmetteurs de votre cerveau », *Thierry Souccar Éditions*, [en ligne]. <<http://www.thierrysouccar.com/bien-etre/info/les-6-super-neurotransmetteurs-de-votre-cerveau-388>> (consulté le 27 février 2015).

VARENNE, Pierre. *L'abus des drogues*, Bruxelles, Dessart, 1971, 417p.

L'EPO : solution ou destruction

AUBRAN, Michel. «Thérapie génique et dopage», *Faculté de Pharmacie de Montpellier*, [en ligne]. <http://franceolympique.com/files/File/actions/sante/documentation/2006/therapie_genique_et_dopage.pdf> (consulté le 5 mars 2015).

CAMUS, Gilles. «EPO et dopage», *Faculté de biologie de l'Université Pierre et Marie Curie* [en ligne]. <http://www.snv.jussieu.fr/vie/dossiers/epo_dopage/epo_dopage.html> (consulté le 3 mars 2015).

DÉPARTEMENT DE MÉDECINE SERVICE DE NÉPHROLOGIE, «Érythropoïétine (epo)», Centre *Hospitalier Universitaire Vaudois*, [en ligne] <http://www.chuv.ch/nephrologie/nep_home/nep-professionnels-sante/nep-laboratoire/nep-erythropoietine-epo_.htm> (consulté le 2 mars 2015).

DUFOUR, Marc, «La circulation sanguine» : *notes de cours : cours 101-GCB-05*, Cégep de Saint-Hyacinthe, 2015.

« Érythropoïétine », *Larousse*, [en ligne]. <www.larousse.fr/encyclopedie/medical/%C3%A9rythrope%C3%AF%C3%A9tine/1293> (consulté le 2 mars 2015).

Image de Florence Griffith-Joyner : «Florence Griffith-Joyner », *Encyclopædia Britannica*, [en ligne]. <<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/246102/Florence-Griffith-Joyner>> (consulté le 5 mars 2015).

MANUELLE, Christèle. *Les 5 fonctions vitales du corps humain: anatomo-physiopathologie*, France, Lamarre, 2008, 327 p.

ORSINI, J.-C. et PELLET, J. *Introduction biologique à la psychologie*, France, Bréal, 2005, 552p.

VARLET-MARIE, E. et AUDRAN, M. «Dopage : lutte et prévention», *Pierre Faculté de médecine et Marie Curie*, [en ligne]. <<http://www.chups.jussieu.fr/polys/dus/dusmedecinedusport/diudopage/epotransporteursvarlet05/epotransporteursvarlet05.htm>> (consulté le 2 mars 2015).

Les stimulants chez les étudiants

CHOUINARD, Tommy. «Le Collège des médecins préoccupé par les nombreux diagnostics de TDAH», *La Presse*, [en ligne]. <<http://www.lapresse.ca/actualites/sante/201502/19/01-4845768-le-college-des-medecins-preoccupe-par-les-nombreux-diagnostics-de-dtah.php>> (consulté le 7 avril 2015).

HORNE, Alexe. « Les ²smart drugs² peuvent-elles vraiment nous rendre plus intelligents ? », *Vice*, [en ligne]. < <http://www.vice.com/fr/read/les-smart-drugs-peuvent-elles-rendre-plus-intelligent> > (consulté le 7 avril 2015).

INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC. *Les boissons énergisantes : entre menace et banalisation*, [en ligne]. <http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1311_BoissonsEnergisantes.pdf > (consulté le 7 mars 2015).

INSTITUT UNIVERSITAIRE EN SANTÉ MENTALE DE QUÉBEC. *Caféine et boissons énergisantes*, [en ligne]. <www.institutsmq.qc.ca/index.php?eID=pub_push&docID=3598> (consulté le 5 avril 2015).

LEDUC, Louise. «Troubles liés à l'apprentissage: explosion du nombre de diagnostics», *La Presse*, [en ligne]. <http://www.lapresse.ca/actualites/education/201502/18/01-4845142-troubles-lies-a-lapprentissage-explosion-du-nombre-de-diagnostics.php?utm_categorieinterne=trafficdrivers&utm_contenuinterne=cyberpresse_vous_suggere_4845437_article_POS1> (consulté le 7 avril 2015).

« Les boissons énergisantes à la taurine », *Radio-Canada*, [en ligne]. < http://ici.radio-canada.ca/actualite/v2/lepicerie/niveau2_8404.shtml > (consulté le 7 avril 15).

« Les drogues de l'intelligence », *Une pilule une petite granule*, [en ligne]. <<http://pilule.telequebec.tv/occurrence.aspx?id=596> > (consulté le 16 mars 15).

«Les jeunes qui abusent des nootropes pourraient abîmer leur cerveau», *La Presse*, [en ligne]. <<http://www.lapresse.ca/vivre/sante/201405/14/01-4766686-les-jeunes-qui-abusent-des-nootropes-pourraient-abimer-leur-cerveau.php>> (consulté le 7 mars 2015).

PUSCAS, Dr Radu. «La prise de psychotropes chez les étudiants en médecine», *Institut du développement de l'enfant et de la famille*, [en ligne]. <<http://institutdef.ca/index.php/nouveautes/2-quetes-de-vie/115-la-prise-de-psychotropes-chez-les-etudiants-en-medecine>> (consulté le 7 mars 2015).

SANTÉ CANADA. *La caféine dans les aliments*, [en ligne]. <<http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/addit/caf/food-caf-aliments-fra.php>> (consulté le 5 avril 2015).

Une transformation voulue dans votre corps et votre esprit?

BRETON, Pascale. «Le krokodil : nouvelle drogue dévastatrice», *La Presse*, [en ligne]. <<http://www.lapresse.ca/actualites/sante/201311/25/01-4714454-le-krokodil-nouvelle-drogue-devastatrice.php>> (consulté le 2 mars).

«Feuillet d'information : le crystal meth et le VIH», *Société canadienne du sida*, [en ligne]. <<http://www.cdnaids.ca/feuilletdinformationlecrystalmeth!opendocument&language=french>> (consulté le 2 mars).

«Gangrène», *CanoëSanté*, [en ligne]. <http://sante.canoe.ca/condition_info_details.asp?disease_id=160#Symptoms> (consulté le 2 mars).

«La drogue krokodil ou crocodile», [en ligne]. <<http://www.fondationabs.ch/DROGUE%20KROKODIL.pdf>> (consulté le 2 mars).

LESTER, Michael et Kate Tschakovsky. «Parlons franchement : la méthamphétamine», *Centre de toxicomanie et de santé mentale*, [en ligne]. <http://www.camh.ca/fr/hospital/health_information/a_z_mental_health_and_addiction_information/methamphetamine/Pages/methamphetamine_straight_talk.aspx> (consulté le 2 mars).

«Maladie infectieuse», *Doctissimo*, [en ligne]. <<http://www.doctissimo.fr/html/dossiers/maladies-infectieuses/15993-septicemie.htm>> (consulté le 2 mars).

«Méthamphetamine drug profile», *European Monitoring Centre for Drugs and Drugs Addiction*, [en ligne]. <<http://www.emcdda.europa.eu/publications/drug-profiles/methamphetamine>>, (consulté le 2 mars 2015).

«Méthamphétamine (speed, crystal meth)», *Gouvernement du Canada*, [en ligne]. <<http://canadiensensante.gc.ca/healthy-living-vie-saine/addiction/methamphetamine-fra.php>> (consulté le 2 mars).

«Méthamphétamine», *Wikipédia*, [en ligne]. <[://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9thamph%C3%A9tamine#Synth.C3.A8se](http://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9thamph%C3%A9tamine#Synth.C3.A8se)> (consulté le 2 mars 2015).

Nos enfants tous drogués? Et puis quoi encore...

«Concerta», [en ligne]. <http://www.janssen-france.fr/sites/janssen_franc_fr/files/CONCERTA%2018-36-54%20mg%20-%20NOTICE_2.pdf> (consulté le 8 mars 2015).

GOSSELIN Sophie. «Le méthylphénidate chez les adultes : effets indésirables sous-estimés?». [en ligne]. <<http://portails.inspq.qc.ca/toxicologieclinique/le-methylphenidate-chez-les-adultes-effets-indesirables-sous-estimes.aspx>> (consulté le 8 mars 2015).

IOLICOEUR Claude. «L'usage du méthylphénidate (Biphentin, Concerta, Ritalin)», [en ligne]. <<http://www.deficitattention.info/ritalin.html>> (consulté le 8 mars 2015).

MAILLARD Remi. «Génération Ritalin», [en ligne]. <<http://www.protegez-vous.ca/sante-et-alimentation/ritalin.html>> (consulté le 10 mars 2015).

«Médicament sur ordonnance-Stimulants», [en ligne]. <<http://www.drugabuse.ca/fr/stimulants-fr>> (consulté le 8 mars 2015).

«Méthylphénidate (Concerta) », [en ligne]. <<http://www.esantementale.ca/Ottawa-Carleton/Methylphenidate-Ritalin-Concerta-Biphentin/index.php?m=article&ID=20514>> (consulté le 8 mars 2015).

«Problèmes de santé mentale et recours aux médicaments psychotropes: fiches d'information à l'intention des intervenants jeunesse», [en ligne]. <http://fichespsycho.acjq.qc.ca/meds_psychostimulants.html> (consulté le 8 mars 2015).

