

Ça, c'est de la

SCIENCE!

Revue scientifique des étudiants en Sciences de la nature du Collège de Valleyfield

Numéro 1 - printemps 2009

SCIENCE

$$PV = nRT$$

$$E_C = \frac{1}{2}mv^2$$

$$a(t) = \frac{dv(t)}{dt}$$

$$E = E^{\circ} - \frac{0,0592}{n} \log Q$$



Collège de
Valleyfield

L'HISTOIRE • L'EXPÉRIENCE • LE SUCCÈS

Chers lecteurs,

Il nous fait plaisir de vous présenter la toute première revue scientifique faite par les étudiants en Sciences de la nature du Collège de Valleyfield. Cette revue contient une sélection de résumés d'épreuves synthèses de programme sous forme d'articles scientifiques vulgarisés. Chacun des étudiants finissants du programme de science doit, lors de leur dernière session, faire un projet regroupant les sujets abordés lors de leur cheminement collégial. Vous retrouverez, dans cette revue, des sujets captivants touchant à des matières aussi variées que la géologie, l'astrophysique, la biologie, la chimie et les mathématiques. En effet, l'objectif de cette revue est de faire réaliser à ses lecteurs que presque tous les domaines peuvent être abordés ou expliqués d'une manière scientifique. Si les sciences vous intéressent, ou que vous souhaitez en apprendre davantage sur tout ce qui vous entoure, les articles de cette revue sauront susciter votre intérêt.

Ce projet n'aurait pas été possible sans l'idée originale d'André Langevin et de Donald Pelletier. De plus, il est important de remercier la Direction des études, le Café chez Rose et les jardins Nitro pour leur soutien financier. Il est également important de souligner l'implication des enseignants Simon Labelle, Donald Pelletier et Danny St-Pierre au comité de rédaction de la revue. Nous remercions aussi Eric Demers, Marie-Andrée Godbout, Michel Juteau, Simon Labelle, Donald Pelletier et Danny St-Pierre pour la correction et la présélection des articles écrits par les étudiants. La participation au niveau technique d'André Langevin, de Nadine Ménard, de Jacques Lecavalier ainsi que d'André Barrette a également été essentielle à la concrétisation du projet. Suite à la lecture de cette revue, si vous voulez continuer d'approfondir vos connaissances scientifiques, vous pourrez retrouver un plus grand nombre d'articles sur le portail du Collège de Valleyfield.

Bonne lecture !

Francis Brisson, Amélie Monette, Mathieu Poupart et Marie-Michèle Renaud
Membres étudiants du comité de rédaction

La naissance d'une nouvelle revue dans un Collège est toujours un événement excitant. Mais lorsqu'une revue se donne comme objectifs de publier des travaux de recherche faits par des étudiants, de diffuser et vulgariser l'information scientifique, de contribuer à promouvoir la culture scientifique dans un collège, cet événement devient marquant pour toute une communauté.

La direction du collège est fière de s'associer à la création de cette revue. Nous lui souhaitons longue vie de façon à ce qu'elle puisse contribuer à animer le débat scientifique dans notre institution. J'adresse mes félicitations aux responsables, fondatrices et fondateurs du projet ainsi qu'aux rédactrices et rédacteurs qui prendront sans doute plaisir à partager avec nous leurs expériences et découvertes scientifiques.

Guy Laperrière
Directeur général au Collège de Valleyfield



Responsable du projet:
Danny St-Pierre

Comité de rédaction:

Donald Pelletier
Simon Labelle
Danny St-Pierre
Amélie Monette
Mathieu Poupart
Francis Brisson

Marie-Michèle Renaud

Infographie
de la couverture
Nadine Ménard

Infographie de la revue
et mise en page
André Langevin
Centre des technologies
éducatives

Conseiller pédagogique:

Jacques Lecavalier
Centre de référence
en langue française

Éditeur:

Collège de Valleyfield
169 Champlain
Salaberry de Valleyfield
J6T 1X6

Version électronique
de la revue scientifique
et
recueil intégral
des textes étudiants.
(portail.colval.qc.ca)

ISSN 1920-1141

Rêvez ou mourez	P 2
Une collision cataclysmique	P 4
La pilule contraceptive : son fonctionnement	P 6
Le phénomène du mégatsunami : une épée de Damoclès pour la côte Est américaine	P 8
Sauvons la rivière St-Louis	P 10
Mythe ou réalité : les hommes sont plus gros que les femmes	P 12
Le lion de saturne	P 14
La géothermie : une énergie d'avenir?	P 16
Quand les mathématiques touchent la nature de l'homme	P 18
Les édulcorants, une solution saine au sucre	P 20
« Énergise »-moi, je te veux à tout prix	P 22
À la base... qu'est-ce qu'une base?	P 24
Les allergies : Un phénomène méconnu	P 26
Partir sur la lune	P 28

RÊVEZ OU MOUREZ

Stéphanie Demers, Philippe Guerdain et Shanie Montpetit

Le titre peut vous sembler insolite, mais c'est pourtant vrai. En effet, le rêve permet la purge du cerveau et la régénération du corps tout comme le muscle, après un effort, se doit d'évacuer l'acide lactique. Il est donc nécessaire de rêver afin de rester en bonne santé!



Fig 1: Joyeux patient équipé d'électrodes d'un encéphalogramme

Avant le XX^e siècle, le sommeil était quelque chose de bien mystérieux. Au début des recherches sur le sommeil au commencement du XX^e siècle, les scientifiques pensaient que

le sommeil était une inactivité du cerveau. Ils ont fait de nombreux tests et c'est grâce à l'électroencéphalogramme (Figure 1) qu'ils ont découvert que le cerveau était hautement actif. En effet, cet instrument permet de mesurer l'activité électrique des neurones situés dans les différentes parties du cerveau en transcrivant l'intensité de son activité sur papier. C'est ainsi qu'ils ont pu découvrir quelles parties exactes du cerveau étaient actives durant le sommeil (voir figure 2).

Ainsi, contrairement à la croyance populaire, le cerveau est hautement actif durant le sommeil, plus précisément, durant la phase du sommeil paradoxal. Tout le monde rêve de quatre à six fois par nuit. Cette haute activité cérébrale fait en sorte que certaines personnes se rappellent leurs rêves avec beaucoup de précision et que d'autres ressentent des émotions ou des stimulations sensorielles associées à leurs rêves. De plus, cette activité nous

permet de rester en santé, puisque notre corps est totalement régénéré durant notre sommeil et que nos pensées se libèrent lors de nos rêves.

Le sommeil se divise en quatre ou cinq étapes présentant chacune des caractéristiques bien particulières. Durant les deux premières étapes, l'activité du cerveau est sensiblement la même que lorsque nous sommes éveillés, car la première et la deuxième étape sont celles où nous sommes facilement réveillés par des bruits ambiants. La première étape est celle où le cerveau sécrète la sérotonine. La sérotonine est une molécule issue du tryptophane, un acide aminé qui, lorsqu'elle est en grande quantité dans le cerveau, contribue à l'avènement du sommeil, d'où l'envie de dormir et les bâillements. Cette protéine participe au sommeil paradoxal, mais aussi à la fabrication de la mélatonine qui, quant à elle, est responsable des cycles d'éveil et de sommeil. La troisième étape, celle du sommeil lent, est l'étape où notre corps sécrète des hormones de croissance (d'où l'importance du sommeil chez les enfants) et celle qui entraîne une synthèse cérébrale de glycogène et de protéines qui permet de renouveler notre énergie. Sans cette étape du sommeil, notre corps n'aurait plus d'énergie pour effectuer ses activités cellulaires et mourrait. La quatrième étape est celle du sommeil paradoxal. Durant cette étape, la région du cerveau qui déco-

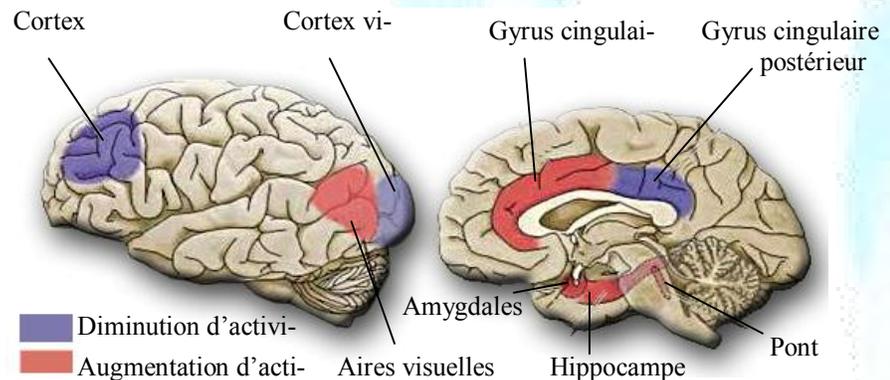


Fig 2: Régions du cerveau lors du sommeil paradoxal

de les images transmises par le cortex visuel primaire (Figure 2) est beaucoup plus active. C'est pour cette raison que, lorsque nous réveillons des gens dans leur sommeil paradoxal, la description visuelle de leurs rêves est impressionnante. De plus, durant le sommeil paradoxal, les scientifiques ont découvert une forte activité du système limbique. Ce système est un regroupement de structures du cerveau qui joue un rôle dans le comportement et, plus particulièrement, dans les émotions (peur, agressivité, plaisir...) en plus de la formation de la mémoire. Il n'est donc pas étonnant de se souvenir et de ressentir de fortes émotions durant nos rêves du sommeil paradoxal que durant nos rêves du sommeil lent, où l'activité de ces structures est moindre. De plus, durant le sommeil paradoxal, la consommation de glucose et d'oxygène est aussi grande que lorsque nous sommes éveillés, ce qui permet au corps de régénérer ses cellules. Alors, il est obligatoire de passer par le sommeil lent (reconstitution des réserves

énergétiques) pour pouvoir fournir l'énergie nécessaire au sommeil paradoxal. Après cette étape vient tranquillement le réveil...

Le sommeil est loin d'être ce que les scientifiques croyaient il n'y a pas si longtemps de cela. Le sommeil est donc composé de quatre phases et chacune de ces phases diffère l'une de l'autre autant par le travail que fait le cerveau que par son rôle. Finalement, il est clair que nous devons dormir et rêver tous les jours afin d'assurer la restauration des cellules du corps et afin de libérer notre cerveau de nos pensées inutiles.

BIBLIOGRAPHIE

Sites Internet

BOUTHILLER, Bertrand. *Le tronc cérébral*, [En ligne]. (Consultation le 13 mars 2009). Adresse URL : <http://www.anatomie-humaine.com/Le-Tronc-cerebral.html>

IFRANCE. http://abcavc.ifrance.com/anat_tronc_cerebral.htm, [En ligne]. (Consultation le 13 mars 2009). Adresse URL : http://abcavc.ifrance.com/anat_tronc_cerebral.htm

MCGILL. *Le cerveau à tous les niveaux*, [En ligne]. (Consultation le 13 mars 2009). Adresse URL : http://lecerveau.mcgill.ca/flash/d/d_11/d_11_cr/d_11_cr_cyc/d_11_cr_cyc.html

VULGARIS-MÉDICAL. *L'encyclopédie médicale dans un langage accessible à tous*, [En ligne]. (Consultation le 13 mars 2009). Adresse URL : <http://www.vulgaris-medical.com/>

Livres

CAMPBELL, Neil A. et Jane B.REECE. *Biologie*, St-Laurent, ERPI, 2007, 1334 p. « Écologie des communautés ; 53 »

UNE COLLISION CATAclySMIQUE!

Patrick Dubois et Pascal Théorêt

Une roche voyage dans l'espace. Aucun son. Puis, sans avertissement, une planète bleue et verte se met en son chemin : impact historique!

Selon la taille de la roche, on assiste à un spectacle variant de la belle traînée lumineuse dans le ciel à l'extinction de la majeure partie de la vie sur Terre. Même les plus



Fig 2: Impact de Chicxulub (représentation d'artiste)

grands êtres à avoir foulé le sol étaient à la merci de ce terrible phénomène. En effet, la théorie la plus répandue concernant l'extinction des dinosaures est celle de l'impact d'un immense astéroïde au Yucatán, au Mexique. Le cratère créé par l'impact, le cratère de Chicxulub, mesure environ 170 km en diamètre (environ la distance entre Valleyfield et Drummondville) et date de 65 millions d'années, l'âge marquant la fin de l'ère crétacée, la dernière ère des dinosaures.

L'énergie dégagée par l'impact aurait atteint l'équivalent de 100 milliards de tonnes de TNT. Pour donner une idée de l'énergie dégagée par cette collision, « Little Boy », la bombe nucléaire qui a anéanti Hiroshima, équivalait à une explosion de 13 000 à 18 000 tonnes de TNT. Le résultat immédiat du choc aurait été un méga tsunami sans précédent et des ondes de choc à travers le globe, menant à des séismes et des éruptions volcaniques de par le monde. De plus, lors de la percussion, des morceaux de croûte terrestre incandescents ont été projetés, causant des brasiers d'une chaleur intense. Les cendres et la poussière produites par ces événements auraient ensuite bloqué une grande partie des rayons



Fig 1: L'astéroïde (253) Mathilde

du Soleil, plongeant la Terre dans un « hiver d'impact » global pendant plusieurs années. Résultat : la température moyenne du globe grimpe d'abord très rapidement pour en-

suite rechuter dramatiquement, et les végétaux, la base de la chaîne alimentaire, ont de très grandes difficultés à pousser en raison du manque de luminosité. La conséquence finale de cette série d'événements a été une gigantesque vague d'extinction.

Un cratère, sur Terre, ne reste pas un trou

longtemps.

L'érosion et le mouvement de la croûte effacent rapidement les dégâts. Chicxulub est donc très difficile à observer sans des techniques particulières.

Les images créées par gradient de gravité représentent le mieux la topographie.

Ces images montrent les endroits où la gravité est plus forte là où la densité de la matière est plus élevée. On attribue artificiellement une couleur différente aux zones de différentes gravités. On voit ci-contre où le cratère de Chicxulub s'est formé. Autour du cratère se trouvent des trous nommés « cenotes », découverts en 1996, qui sont des vestiges de veines de calcaire, dissoutes il y a très longtemps alors que le cratère était un bassin rempli d'eau. Les cenotes forment un réseau souterrain de tunnels inondés que l'on peut explorer en apnée.

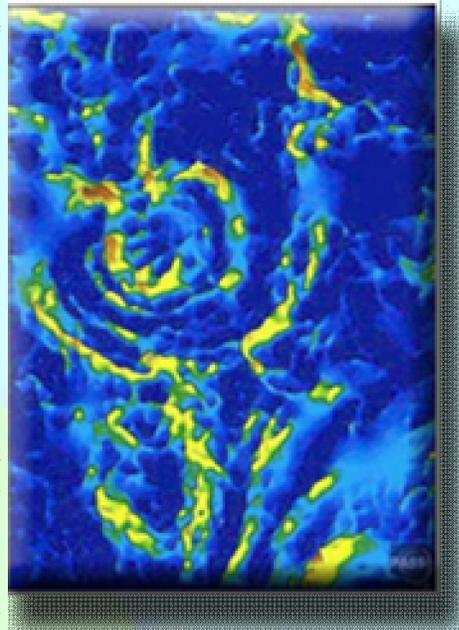


Fig 3 Chicxulub (gradient de gravité)

Suite aux observations du site de Chicxulub, les scientifiques s'entendent tous pour dire qu'il s'agit là des ruines d'un gigantesque impact. Cependant, des preuves géologiques contredisent certains faits amenés par les défenseurs de la thèse de l'impact géant. Nous ne saurons probablement jamais exactement ce qui a éteint les dinosaures.

Médiagraphie :

PELLETIER, Donald. *Introduction à l'astronomie et à l'astrophysique*, Valleyfield, COOPSCO, 2009, 343 p., «Module 14 Les petits astres et l'origine du système solaire ».

PASSC, *Earth Impact Database*, [En ligne]. (Consultation le 29 mars 2009). Adresse URL : <http://www.unb.ca/passc/ImpactDatabase/images/chicxulub.htm>

National Center for Biotechnology Information, *Surface expression of the Chicxulub crater*, [En ligne]. (Consultation le 29 mars 2009). Adresse URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11539331>

David B. Weinreb, *Catastrophic Events in the History of Life: Toward a New Understanding of Mass Extinctions in the Fossil Record - Part I*, 6 mars 2002 [En ligne]. (Consultation le 29 mars 2009). Adresse URL: <http://www.jyi.org/volumes/volume5/issue6/features/weinreb.html>

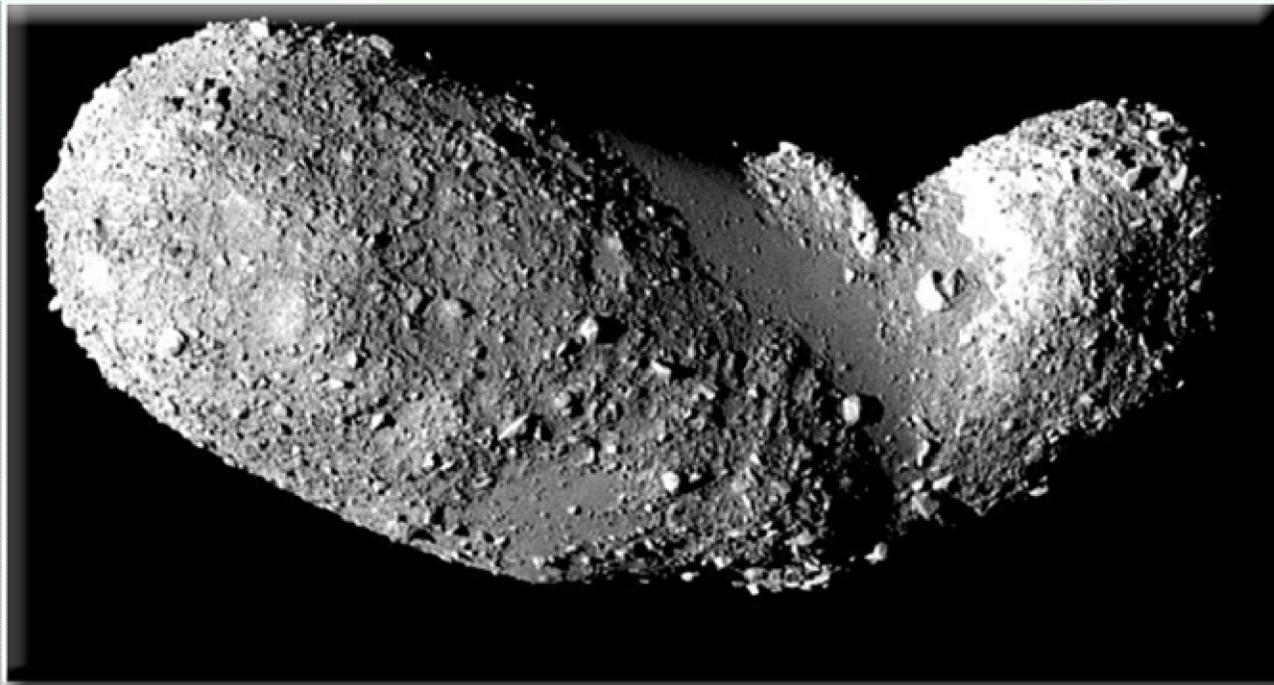


Fig 4 L'astéroïde Itokawa
ISAS, JAXA

La pilule contraceptive : son fonctionnement

Cristina Charette, Stéphanie Demers, Patricia Roy,

Brossage des dents, lavage du visage, tour aux petits coins et prise de la pilule contraceptive : une routine pour bien des femmes. Mais que se passe-t-il dans l'organisme lorsque la pilule y entre?

Dans les années 60, une nouvelle méthode de contraception fit son apparition. La pilule contraceptive a vraiment été une révélation pour la population féminine au Canada. Aujourd'hui, selon une étude canadienne, la pilule anticonceptionnelle est la méthode la plus populaire auprès des femmes. En fait, 28 % des femmes, et 43 % des femmes sexuellement actives, l'utilisent. De plus, les femmes peuvent maintenant gérer leur fécondité, et, par le fait même, leur vie. Il est alors primordial que la population féminine comprenne bien l'action de cette pilule.

Tout d'abord, le cycle menstruel. Dès qu'une jeune fille commence ses menstruations, cela signifie que son corps est prêt à se reproduire. Les menstruations ou les règles surviennent une seule fois pendant un cycle menstruel et représentent les premiers jours de ce cycle. Celles-ci indiquent que la paroi intérieure de l'utérus se détache. Deux phénomènes ont lieu lors de la deuxième étape du cycle, soit l'épaississement de la paroi intérieure de l'utérus, l'endroit où se développe le bébé, et la maturation d'une cellule sexuelle, soit l'ovocyte. Un seul parmi les milliers d'ovocy-

tes présents dans les ovaires grossit pour devenir un ovule. Au quatorzième jour, cet ovule est libéré dans une trompe de Fallope et attend la venue d'un spermatozoïde. Si un spermatozoïde se présente et pénètre l'ovule, il y aura fécondation. Cette cellule-œuf migre dans l'utérus pour croître. Par contre, s'il n'y a pas de spermatozoïde, l'ovule se désintègre pendant que la paroi de l'utérus s'épaissit continuellement et le cycle recommence : les règles réapparaissent.

La pilule a un effet direct sur le cycle menstruel. Son rôle est

de faire croire à l'organisme de la femme qu'elle est enceinte. Ainsi, le cycle est dérégulé et il n'y a plus d'ovulation. En effet, elle empêche la libération d'ovocytes matures. L'œstrogène, l'hormone contenue en petite quantité dans la pilule anticonceptionnelle, nuit au développement de l'ovocyte. Si ce dernier ne peut

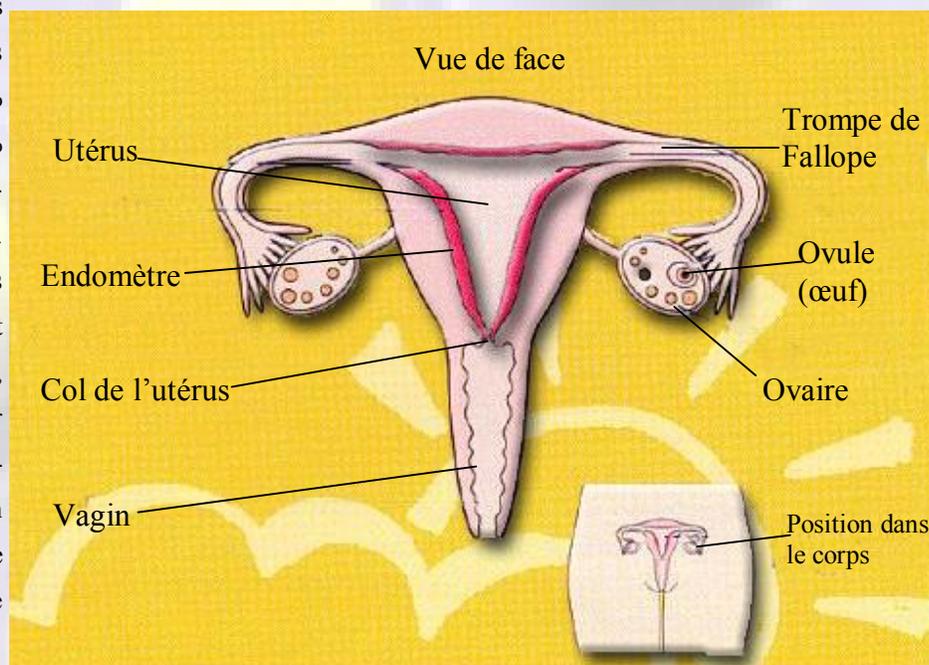


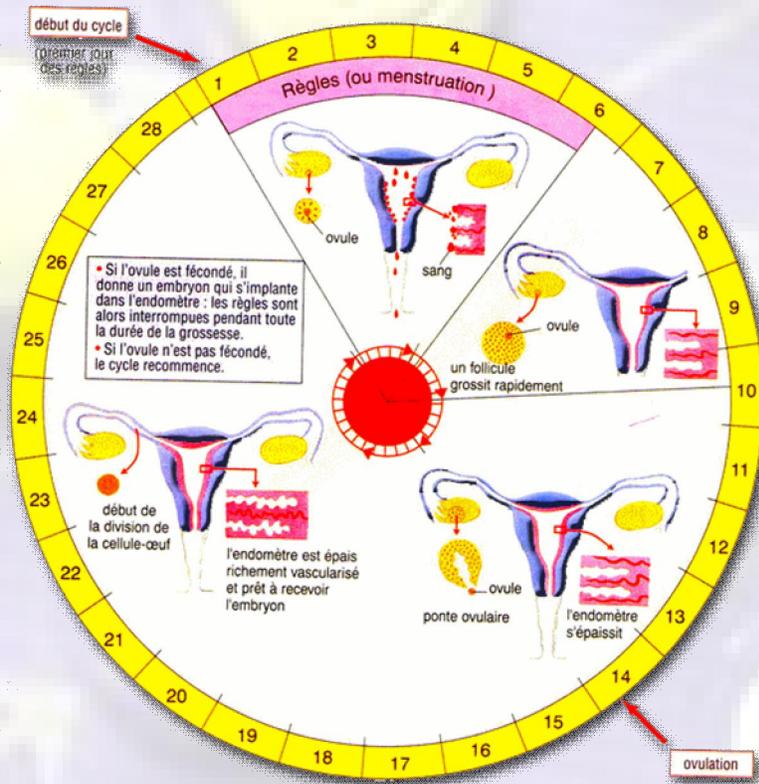
Fig. 2: Système reproducteur féminin

<http://www.pediatre-online.fr/wp-content/uploads/2008/12/uterus.gif>

grandir, alors il sera impossible pour lui de devenir une cellule-œuf, puisque les spermatozoïdes fécondent seulement les ovocytes matures et qu'il faut absolument un ovocyte et un spermatozoïde pour faire une cellule-œuf. Il n'y aura donc jamais d'ovulation. De plus, la pilule maintient l'utérus dans un état où l'œuf est incapable de s'installer. Par contre, elle provoque l'épaississement de l'endomètre, soit la paroi interne de l'utérus, ce qui aide à prévenir le cancer de l'endomètre. Il est à noter que la pilule a même un effet sur la mobilité

des spermatozoïdes : elle augmente les sécrétions du col de l'utérus, ce qui rend difficile le déplacement des cellules sexuelles mâles dans l'utérus.

Étant donné le fait qu'il n'y a plus d'ovulation dans l'organisme d'une femme qui prend des anovulants, il est insensé d'affirmer que cette dernière possède un cycle menstruel. En effet, ces menstruations sont artificielles; elles sont présentes seulement dans le but de rassurer les femmes quant à la grossesse.



Finalement, grâce à tous les effets biologiques apportés par la pilule contraceptive, cette dernière est le moyen de contraception le plus utilisé et le plus efficace. Il en est ainsi puisque ce moyen de contraception échoue dans seulement 1 % des cas; cependant, il est important de la prendre comme conseillé, sinon une grossesse pourrait survenir...

BIBLIOGRAPHIE

CAMPBELL, Neil A. et Jane B. REECE. *La biologie*, 3^e éd., Québec, Erpi, 2007, 1334 p.

DOCTISSIMO. *Contraception – Les pilules oestro-progestatives*, http://www.doctissimo.fr/html/sexualite/femmes/se_1105_hormonal_03.htm
 Consulté le 5 mars 2009

EUREKA SANTÉ. *La contraception en comprimés (pilule)* — *Eurekasante.fr* <http://www.eurekasante.fr/maladies/sexualite-contraception/contraception-feminine.html?pb=contraception-comprimes-pilule> Consulté le 5 avril 2009

LINTERNAUTE HISTOIRE. « Jour par jour, Pilule ». <http://www.linternaute.com/histoire/motcle/2581/a/1/1/pilule.shtml>. Consulté le 3 mars 2009

MASSÉ FÉLICIA (Sciences humaines). « La pilule anticonceptionnelle : une révolution à l'échelle de l'Occident ». *Le passé composé*, Vol.1, n° 2 (avril 2000) <http://www.cvm.qc.ca/encephi/Syllabus/Histoire/Passecompose/pilule.htm>. Consulté le 3 mars 2009

Le phénomène du mégatsunami : une épée

Mélanie Duchesne et François St-Aubin Migneault

Le tsunami du 26 décembre 2004, causé par un tremblement de terre au large de l'Indonésie, a fait plus de 215 000 morts dans différents pays comme l'Indonésie, le Sri Lanka, l'Inde et la Thaïlande. La vague générée avait atteint une hauteur moyenne d'environ 15 mètres. Imaginez les conséquences d'un tsunami 10 fois plus haut! Ce phénomène est appelé mégatsunami

La découverte du phénomène des mégatsunamis s'est faite



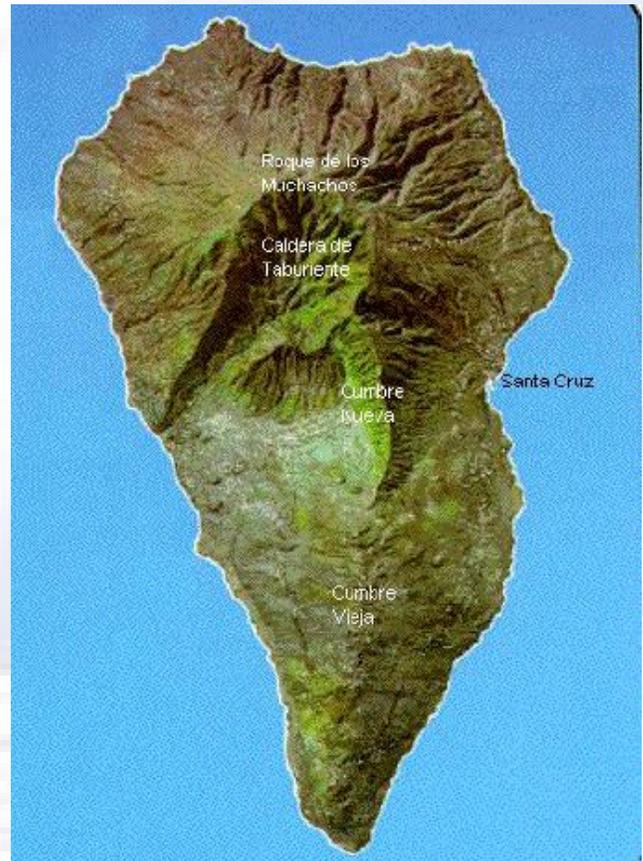
La baie de Lituya

dans la baie de Lituya en Alaska, où deux géologues, George Plafka et Don Miller, se sont rendus en 1953 dans le but de trouver du pétrole. Ils n'en ont pas trouvé, mais ils sont tombés sur les vestiges d'un ancien cataclysme naturel. Partout autour de la baie, les forêts situées à moins de 150 mètres au-dessus du niveau de l'eau étaient beaucoup plus jeunes que le reste de la forêt, signe que cette partie avait précédemment été rasée par une vague ayant atteint cette hauteur. À partir de cette découverte, les géologues se sont penchés sur la cause de cette vague. C'était la première fois qu'ils étaient confrontés à une vague de cette envergure. Ce n'est que six ans plus tard, soit en 1959, qu'ils ont compris ce qui a causé ce phénomène, puisque celui-ci s'est reproduit cette année-là. La cause était alors très visible. Un énorme glissement de terrain avait projeté des millions de tonnes de roches dans la baie à une vitesse fulgurante. C'était la première fois que l'on assistait à un phénomène de la sorte.

À partir de ce moment, les scientifiques ont commencé à simuler les glissements de terrain causant les mégatsunamis pour comprendre exactement ce qui se passe. La raison pour laquelle les vagues créées peuvent atteindre des hauteurs inimaginables, c'est que la masse rocheuse qui glisse dans l'eau se déplace à une vitesse tellement grande que l'eau n'a pas le temps de combler l'espace derrière cette masse, ce qui

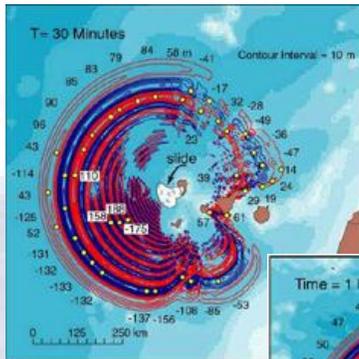
crée une turbulence qui soulève l'eau encore davantage. De plus, ce qui fait la différence avec un tsunami normal, c'est que la hauteur de la vague dépend de la masse de roche déplacée et de la hauteur du glissement. Donc, la vague sera proportionnellement aussi imposante que le glissement qui l'a causée. Un tsunami normal est plutôt causé par des séismes qui déplacent verticalement deux morceaux de croûte océanique l'un par rapport à l'autre. Cette façon de créer la vague la limite à une hauteur de 10 à 15 mètres.

À la lumière de ces recherches, les scientifiques ont commencé à s'intéresser au cas de l'île la plus à l'ouest de l'archipel des îles Canaries, au large de la côte nord-ouest de l'Afrique, l'île de La Palma. Cette île volcanique présente des caractéristiques particulières. D'abord, elle est gorgée d'eau à cause des intrusions imperméables de magma solidi-

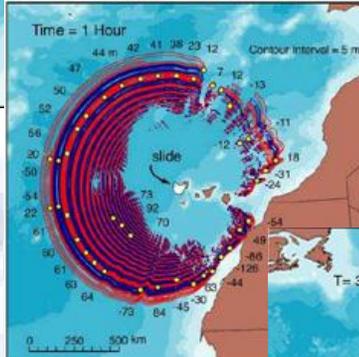


fié, des dykes, qui empêchent l'eau de pluie de s'écouler. Lors des éruptions du volcan actif de la partie sud de l'île, le Cumbre Vieja, cette eau est chauffée et prend donc de l'expansion, ce qui crée de fortes pressions sur le volcan. La dernière éruption, en 1949, a fait apparaître une faille de quelque 2000 m et le flanc ouest du volcan est descendu d'environ 4 mètres. Les géologues ont émis l'hypothèse que la prochaine éruption cause le détachement d'une partie du flanc ouest. Si cela se produit, un volume de 100 km³ de roche

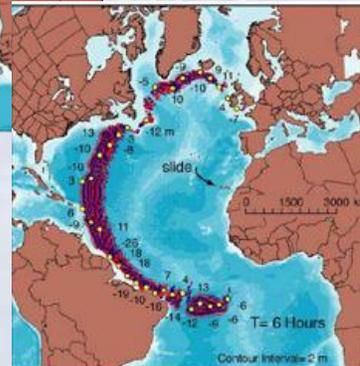
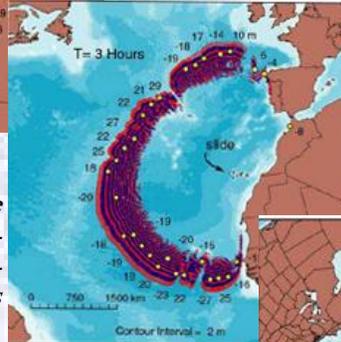
de Damoclès pour la côte Est américaine?



s'écroulerait dans la mer. Les premières simulations prédisaient la naissance d'une vague de 650 m de haut qui pénétrerait 20 km à l'intérieur de la côte Est américaine sept heures après l'éroulement, mais



les dernières simulations 3D prédisent une hauteur beaucoup moins grande. Une chose est sûre, ce sera beaucoup plus imposant que le plus gros tsunami enregistré à ce jour.



Doit-on s'attendre à ce que cela se produise demain matin? Probablement pas. Les scientifiques estiment que la prochaine éruption, susceptible de déclencher un mégatsunami, n'aura pas lieu avant quelques décennies.

Sources :

WIKIPEDIA. http://fr.wikipedia.org/wiki/Tremblement_de_terre_du_26_d%C3%A9cembre_2004 [consulté en ligne le 14 avril 2009].

BBC — Mega-tsunami : Wave of Destruction, BBC Two, diffusé le 12 Octobre 2000.

SAUVONS LA RIVIÈRE ST-LOUIS!

Mathieu B.-Corriveau, Julie Raymond.

Les polluants des industries de la région de Beauharnois, déversés dans l'eau de la rivière St-Louis, ont amené la Ville de Beauharnois et les compagnies PPG Canada et ALCAN à agir pour réduire le taux de toxicité dans la rivière, afin de sauver la biodiversité de la région et de redorer le Bois Robert.

Dans les années 60, la région de Beauharnois fut l'une des plus prospères grâce à de nombreuses industries qui se sont installées à cet endroit. Les normes gouvernementales concernant la protection de l'environnement n'étaient pas ce qu'elles sont aujourd'hui et plusieurs industries ont été négligentes à l'égard de leurs rejets industriels. Les premières recherches sur la toxicité de l'eau et des sédiments ont été effectuées en 1998. Ces recherches ont amené une problématique sur laquelle il est important de se pencher : pour aider l'économie d'une ville, celle-ci favorisera l'implantation d'usines, au risque de négliger d'autres secteurs importants tels que le tourisme et l'environnement, qui seront affectés à cause des polluants déversés. C'est le cas de la Ville de Beauharnois, où la rivière St-Louis a été gravement polluée par les rejets industriels de PPG Canada (voir figure 2) et d'ALCAN.

Les analyses portant sur les concentrations de toxicité, entreprises par le comité ZIP, se classifient en deux groupes d'agents contaminants distincts : les métaux et les hydrocarbures. Les hydrocarbures ne sont pas reliés uniquement aux rejets industriels, car les sites de contamination d'hydrocarbures sont plus répandus et plus concentrés à l'embouchure de la rivière (située en bordure de la marina de Beauharnois). L'évaluation de la quantité de métaux lourds se fait à l'aide de carottages des sédiments. On y retrouve du

BPC, du HAP, du HCP et plus souvent du mercure. Il y a un impact direct et à long terme sur la biodiversité environnante des sites d'échantillonnage. Ceux-ci se situent à quatre principaux lieux. Les deux premiers forment la base de données d'échantillonnage de la rivière : le premier en amont du barrage Smith (source de la contamination) et le second à l'embouchure de la rivière. Les deux autres forment des sites de comparaison afin de pouvoir comparer les échantillons dans des conditions similaires, mais sans agents de contamination : le premier en bordure de la pointe Thibaudeau et l'autre au milieu de la marina de Melocheville. Les études



Fig. 2 : Propriété de l'industrie Alcan, qui a contribué à la pollution de l'air, de l'eau, de la faune et de la flore de la région de Beauharnois.

Photo de Mathieu B.-Corriveau.

ont porté sur 52 échantillons de sédiments au total, dont 32 proviennent des sites de contamination (voir figure 1). Douze d'entre eux ont été recueillis pour leur potentiel de géotoxicité élevée et ils contiennent notamment un taux de mercure effrayant.

Les métaux lourds et les hydrocarbures

sont des agents polluants qui se caractérisent par leur grande stabilité chimique. Ceux-ci prennent plusieurs années à se dégrader et ils s'accumulent facilement dans les fonds boueux des rivières. Ces contaminants, bien qu'ils soient isolés au fond de la rivière, parviennent à contaminer la faune terrestre par le biais de la chaîne alimentaire, car le mercure reste dans la chair de l'être qui l'ingère (les poissons, par exemple). Les méthodes utilisées afin d'évaluer la toxicité sur la biodiversité sont les bioessais et les bioaccumula-

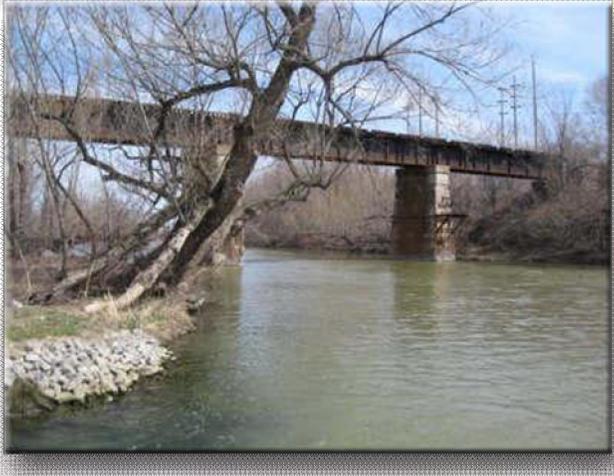


Fig. 1 : Tronçon contaminé de la rivière St-Louis à Beauharnois, en amont du barrage Howard-Smith. Photo de Mathieu B.-Corriveau.

tions. Les bioessais consistent à prendre un individu type et à l'introduire dans un milieu clos composé d'échantillons de sédiments recueillis préalablement. Les individus sélectionnés sont généralement très petits et simples. Les hydres (variété d'algues), les amphipodes et certaines microalgues sont souvent utilisés. Ces études sont faites sur une période

Références principales :

BEAK International incorporée, juin 1999. *Caractérisation des sédiments de la rivière Saint-Louis (Beauharnois) — volume 1*. ZIP du Haut Saint-Laurent – Valleyfield (Québec). Rapport d'analyse et d'interprétation version finale, 65 pages.

BEAK International incorporée, juin 1999. *Caractérisation des sédiments de la rivière Saint-Louis (Beauharnois) - volume 2*. ZIP du Haut Saint-Laurent – Valleyfield (Québec). Annexes A, B, C, D, E, F et G.

ZIP du Haut Saint-Laurent, novembre 2002. *Restauration d'un tronçon de la rivière Saint-Louis, Beauharnois (Québec)*. Projet conjoint PPG Canada inc. et ALCAN inc. Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre de l'Environnement. Rapport principal et annexes, 148 pages et 11 annexes.

de quatorze jours et sont importantes pour poser le diagnostic concernant les dommages causés par le mercure. Ces organismes sont étudiés selon trois plans : la survie, la croissance et la maturité sexuelle. Par exemple, on a remarqué des problèmes de fécondité chez les tortues, qui avaient établi leur site de reproduction tout près des propriétés des compagnies.

Enfin, après cette prise de conscience de ces problèmes environnementaux, un plan d'intervention a été mis sur pied par PPG Canada et ALCAN, avec l'aide d'Environnement Canada et du comité ZIP du Haut St-Laurent, afin d'assainir une partie de la rivière et d'éliminer la source de contamination.

Mythe ou réalité : les hommes

Véronique Huard, Claudia Guérin-Jodoin et Maude Lemieux

Vous êtes-vous déjà inquiété de votre santé? Vous êtes-vous déjà demandé si vous aviez un poids santé? Il existe un moyen simple et efficace de répondre à ces deux questions.

Dans la société actuelle, les gens se préoccupent de plus en plus de leur état de santé. Par ailleurs, on remarque que le taux d'obésité augmente sans cesse d'année en année, ce qui est alarmant. Le calcul de l'indice de masse corporelle, communément appelé l'IMC, est justement un moyen d'évaluer son état de santé et de connaître le risque de maladies liées à un excès ou à une insuffisance de poids. En somme, nous déterminerons ce qu'est l'IMC, comment le calculer puis nous observerons les données recueillies chez les Canadiens âgés de 18 ans et plus.

Pour débiter, l'indice de masse corporelle, IMC, se calcule en utilisant une équation simple :

$IMC = \text{poids}/\text{taille}^2$. Il suffit donc de diviser le poids (en kilogrammes) par le carré de la taille (en m²). Il est à noter que l'indice de masse corporelle ne peut pas être utilisé chez les enfants, les femmes enceintes et les personnes ayant une musculature importante. Le fait de posséder une masse musculaire importante fausse le calcul de l'IMC, puisque les muscles sont plus lourds que la graisse, ce qui augmente le poids, sans être pour autant nuisible pour la santé. De plus, les femmes enceintes portent une charge qu'elles ne possèdent habituellement pas. Enfin, les enfants, n'ayant pas encore atteint leur maturité physique, ne peuvent pas calculer leur indice de masse corporelle, car leur corps est en constant changement. Il est d'ailleurs important de spécifier que les personnes âgées de 65 ans et plus peuvent obtenir un IMC légèrement supérieur à ce qu'elles devraient normalement obtenir.

Il existe sept classes d'IMC dans lesquelles chaque individu peut se retrouver. La figure 1 présente les différents intervalles possibles de l'IMC, allant de la dénutrition à l'obésité morbide. L'intervalle de 18,5 à 25 correspond à l'IMC

Interprétation de l'IMC	
IMC (kg·m ⁻²)	Interprétation
moins de 16,5	dénutrition
16,5 à 18,5	maigreur
18,5 à 25	corpulence normale
25 à 30	embonpoint
30 à 35	obésité modérée
35 à 40	obésité sévère
plus de 40	obésité morbide ou massive

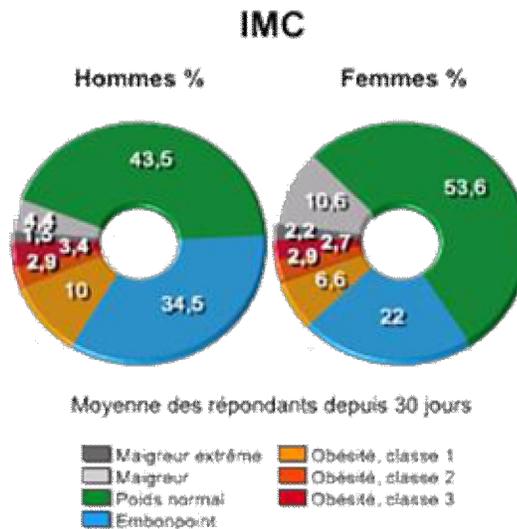
Fig. 1 Interprétation des intervalles d'indice de masse corporelle

d'une personne ayant un poids santé. Par exemple, une femme mesurant 1,70 m (5 pi 7 po) peut peser entre 118 et 159 livres, et toujours être considérée comme une personne possédant une corpulence normale. Plus on s'éloigne d'une masse corporelle dite « idéale », plus les risques pour la santé sont accrus. Parmi les maladies reliées à un excès de poids, on retrouve le diabète de type 2, les maladies cardiaques et respiratoires ainsi que l'hypertension. Actuellement, selon le site Passeportsanté.net, 34,5 % des hommes et 22 % des femmes se situent dans la catégorie d'embonpoint, tandis que 16,3 % des hommes et 12,2 % des femmes souffraient d'obésité.

En somme, l'indice de masse corporelle est une méthode efficace et rapide pour détecter s'il y a une insuffisance ou un surplus de poids. De plus, l'hérédité et les habitudes de vie exercent une influence importante sur la corpulence. Certains devront donc mettre plus d'efforts pour garder un IMC normal. L'indice de masse corporelle des hommes et celui des femmes seront comparés lors d'un travail accompli par

sont plus gros que les femmes?

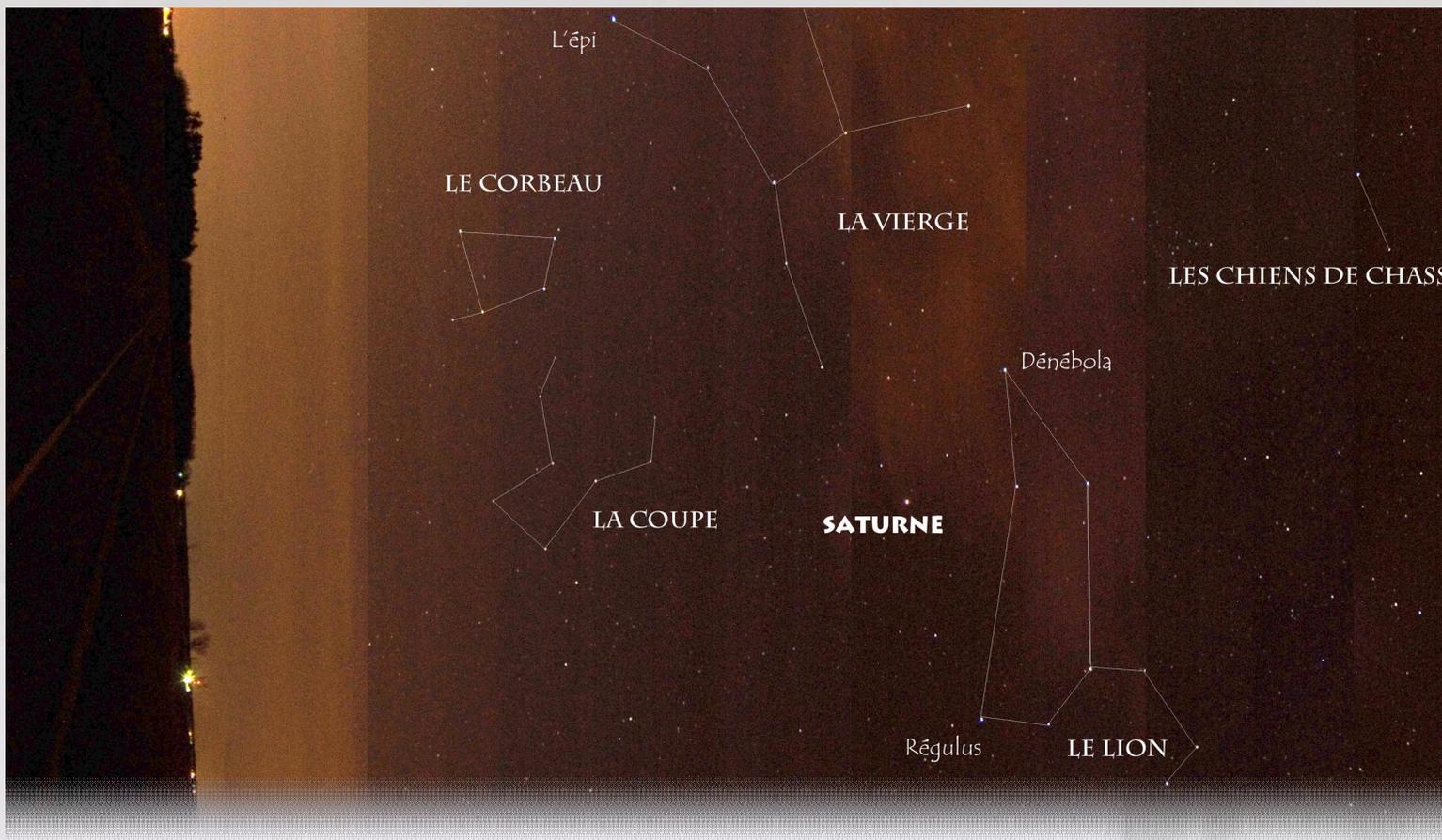
Maude Lemieux, Véronique Huard et Claudia Guérin-Jodoin. Des graphiques et tableaux aideront à la compréhension. À l'aide des données d'IMC de l'échantillon, il sera possible d'estimer le portrait de la population concernant l'IMC. Ce travail, effectué auprès d'un échantillon de 35 hommes et 35 femmes, permettra de vérifier si effectivement, les hommes ont généralement un IMC plus grand que les femmes.



Bibliographie

Passeport Santé, (14 avril 2009), Indice de masse corporel, [En ligne]. Adresse URL : www.passeportsante.net/fr/VivreEnSante/Tests/Test_IMC.aspx

Ressources humaines et Développement des compétences du Canada, (11 avril 2009), [En ligne]. Adresse URL : www4.hrsdc.gc.ca/.3ndic.1t.4r@-eng.jsp?iid=6

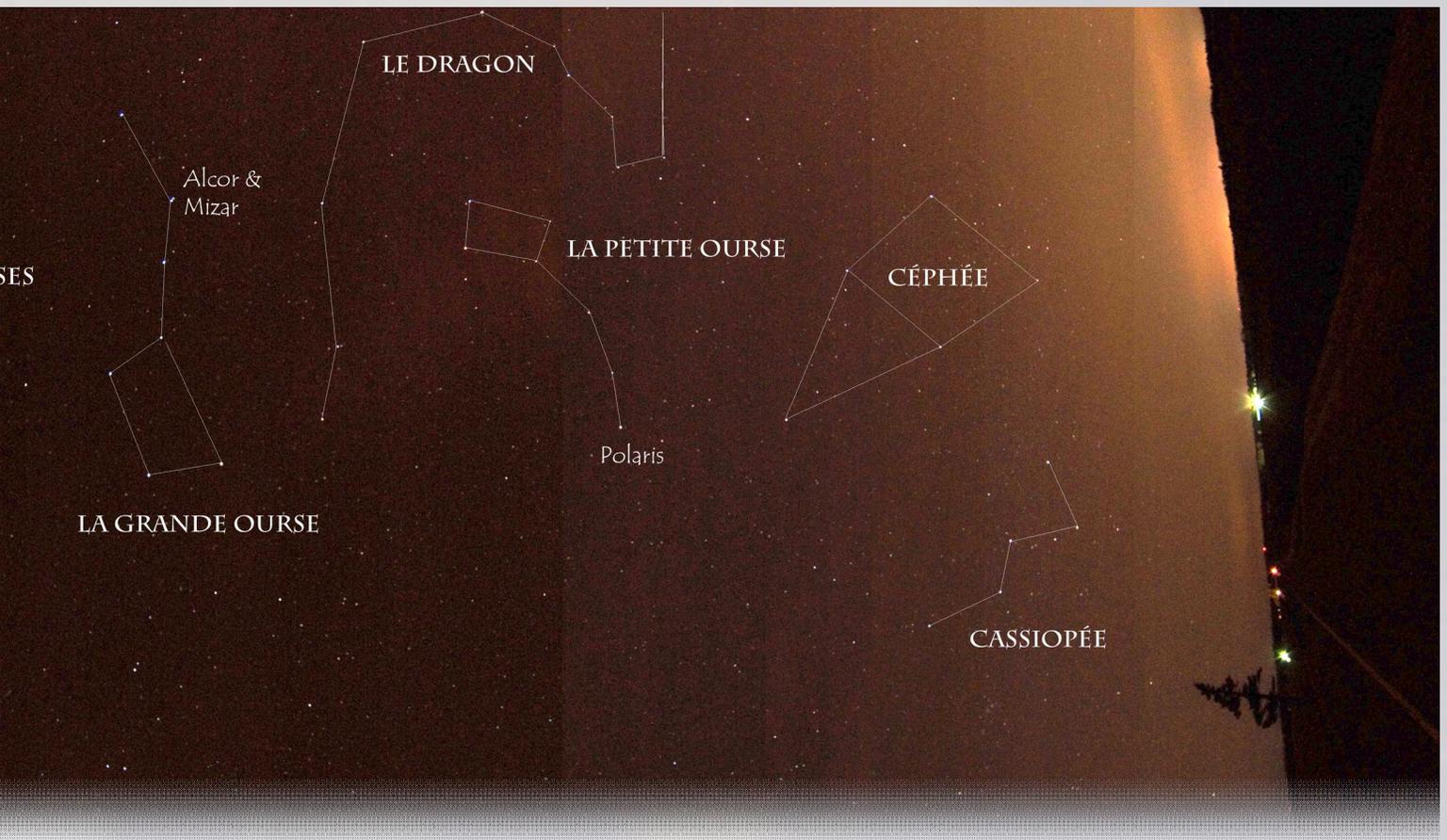


Le lion de Saturne

André-Joël Lecavalier-Vachon et Julie Lécuyer

La photo présentée ci-dessus illustre une bande du ciel d'un horizon à l'autre. La photo a été prise le 14 avril 2009 aux alentours de 22 h 30 HNE et représente la bande sud-nord de l'observateur. Elle passe donc par le zénith, c'est-à-dire le point situé directement au-dessus de l'observateur dans le ciel.

Cette image comporte plusieurs constellations connues. Premièrement, près de l'horizon sud, nous voyons la constellation du Corbeau. Ensuite, en se dirigeant vers l'autre horizon, le lion se retrouve à droite de la planète Saturne. Ensuite, on retrouve la constellation de la Grande Ourse suivie de la Petite Ourse. On remarque l'Étoile polaire située à la pointe de la Petite Ourse. Finalement, vers l'horizon nord, les constellations de Céphée et de Cassiopée sont visibles.



À l'aide d'un appareil photo Nikon D50 de 6,1 mégapixels, nous avons pris les photos à une sensibilité ISO maximale de 1600, à un temps d'exposition de 30 secondes et à une ouverture $f/5.6$. Nous avons décidé de prendre une distance focale de 18 mm afin de maximiser la largeur de la bande et d'y retrouver une plus grande quantité d'étoiles.

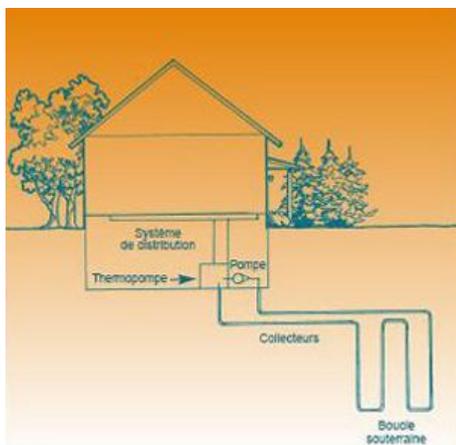
L'image comprend 13 photos que nous avons rassemblées à l'aide du logiciel Photoshop.

La géothermie : une énergie d'avenir?

Mathieu Poupart et Pascal Théoret

Aujourd'hui, avec la crise environnementale, l'utilisation d'énergies renouvelables et non polluantes gagne en popularité. La géothermie est une de ces sources d'énergie qui se développe de plus en plus. Qu'en est-il donc?

La géothermie est essentiellement l'utilisation de l'énergie thermique de la Terre à des fins pratiques pour chauffer, climatiser ou même produire de l'électricité. Elle peut être utilisée partout sur le globe, mais certaines régions sont plus propices pour des raisons géologiques. Les régions du globe localisées près des limites de plaques tectoniques dégagent plus de chaleur donc, plus d'énergie. L'Islande en est un exemple, puisqu'elle est située à la bordure de deux plaques. Le sol des régions comme le Québec, qui sont situées loin de la bordure des plaques, dégage moins de chaleur, donc moins d'énergie.



Il existe trois types de géothermie : la géothermie à haute, à basse et à très basse énergie. La géothermie à haute énergie, où la température du sol est de plus de 150 °C, est utilisée surtout en bordure de plaques comme l'Islande et la Côte-Ouest canadienne. La géothermie à basse énergie, entre 30°C et 150 °C, est utilisée dans les Prairies canadiennes, par exemple. La géothermie à très basse énergie, en dessous des 30 °C, est utilisée entre autres au Québec.

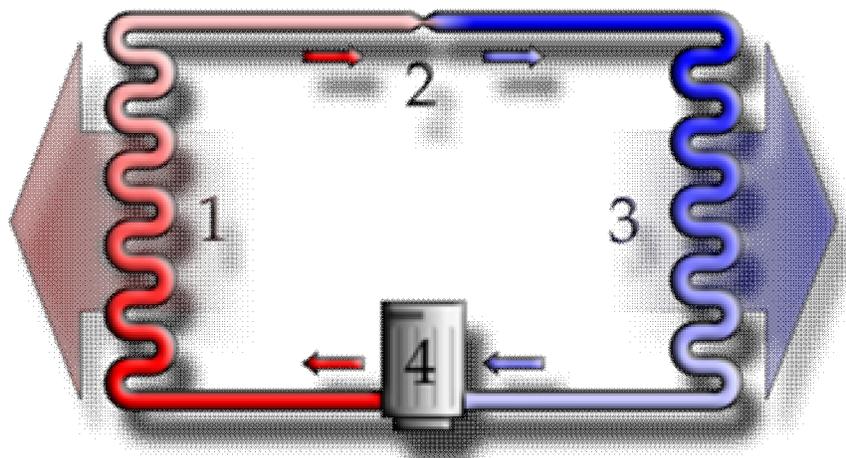
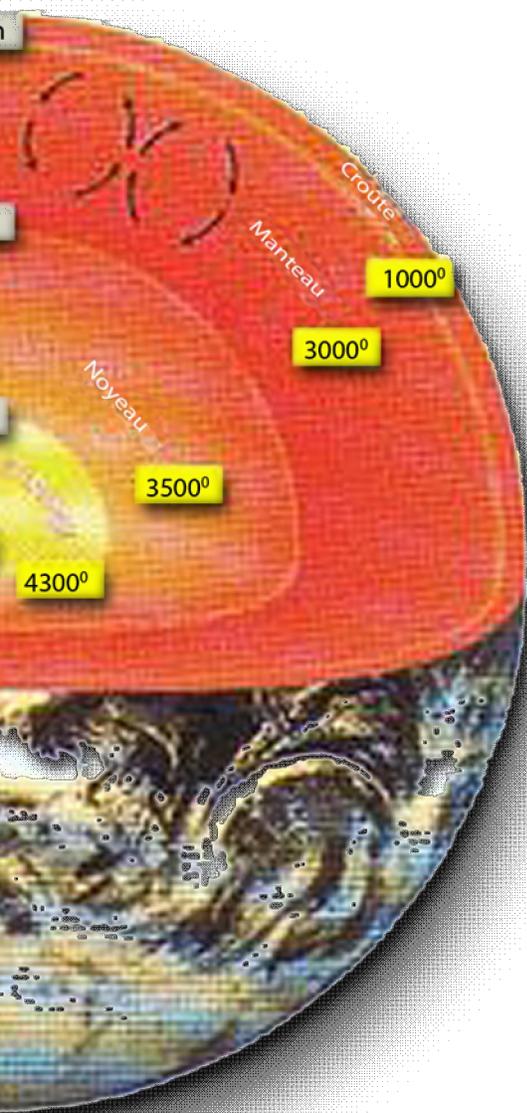
Nous nous concentrerons davantage sur le potentiel géothermique du Québec, soit la géothermie à très basse énergie. Ces systèmes géothermiques fonctionnent de la façon suivante : des tuyaux, souvent fabriqués de polyéthylène à haute densité et contenant un fluide spécial (fait d'eau et d'antigel), débutent leur trajet à l'intérieur de la propriété et se dirigent à l'intérieur de la terre. Le fluide, dans les tuyaux, emmagasine

de l'énergie thermique lors de son passage dans le sol. Plus le trajet des tuyaux est long, plus le fluide peut emmagasiner de l'énergie. Une fois l'énergie emmagasinée, les tuyaux reviennent à leur point de départ, c'est-à-dire dans la propriété. Le fluide passe alors par une thermopompe qui en extrait la chaleur à l'aide d'un compresseur, puis diffuse cette chaleur dans l'air ambiant. Le fluide continue alors son trajet d'aller-retour. Voici des schémas pour mieux comprendre ce concept.

Si l'on regarde à l'extérieur du Québec, on peut clairement voir que la géothermie est énormément utilisée, et ce, dans plusieurs domaines. En Europe, cette technologie est en pleine expansion. Au Royaume-Uni, par exemple, il existe un centre commercial entièrement chauffé grâce à l'énergie géothermique. Dans plusieurs pays, d'importantes subventions sont accordées à ceux qui désirent utiliser l'énergie géothermique pour chauffer ou climatiser leur propriété. Cependant, dans la situation actuelle au Québec, les coûts sont assez



.élevés pour une propriété privée et il faut en moyenne douze à vingt ans pour que ce geste se rentabilise. Par contre, pour les commerces et les grandes surfaces, l'installation peut se rentabiliser en seulement



1. La chaleur est libérée dans l'air ambiant de la propriété.
2. Le liquide refroidi retourne dans le sol.
3. Le liquide acquiert à nouveau de l'énergie thermique dans le sol.
4. La thermopompe extrait la chaleur du liquide. On revient ensuite à la première étape.

quatre à huit ans.

Il y a de plus en plus de recherche effectuée dans ce domaine pour améliorer la performance des systèmes géothermiques. Cette technologie est en plein développement et il n'y aura pas de surprise si on voit de plus en plus de ces systèmes dans les années à venir

Références

COALITION CANADIENNE DE L'ÉNERGIE GÉOTHERMIQUE. *Site de la coalition canadienne de l'énergie géothermique*. (Consultation 14 avril 2009). Adresse URL : <http://www.geo-exchange.ca/fr>

WIKIPEDIA. *Site internet d'informations Wikipédia*. (Consultation 14 avril 2009). Adresse URL : <http://fr.wikipedia.org> (image 2)

MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DE L'INFRASTRUCTURE DE L'ONTARIO. *Site du ministère de l'Énergie et de l'infrastructure de l'Ontario*. (Consultation 14 avril 2009). Adresse URL : <http://www.mei.gov.on.ca/francais> (image 1)

Quand les mathématiques touchent la nature et l'homme

Véronique Huard et Isabelle Brunette

Voyez-vous un lien entre la pyramide de Kheops, une coquille d'escargot et la reproduction des lapins? Eh bien, ce qui unit ces éléments est très bien connu en mathématique. Ils ont tous un lien, à leur manière, avec une suite de nombres entiers très célèbre.

C'est en 1175 que Léonardo Pisano, plus connu sous le nom de Fibonacci, vit le jour à Pise. Commerçant et voyageur, il publie son premier livre, *Liber Abaci*, qui sert principalement aux calculs commerciaux. Ce livre contient un problème assez connu de nos jours et menant à la célèbre suite de Fibonacci. Nous vous présentons cette suite ainsi que son histoire insolite. Vous pourrez aussi découvrir ses différentes applications et ses multiples manifestations dans la nature, dans les arts et chez les êtres vivants.

Léonardo a reçu son éducation principalement en Afrique du Nord, où travaillait son père, Guilielmo Bonacci. On voit bien d'où vient le célèbre nom Fibonacci, qui signifie « fils de Bonacci ». Il travaille beaucoup sur les calculs et la comptabilité à une époque où l'Occident utilise encore les chiffres romains. Il publie donc « Le livre des calculs », *Liber Abaci*. C'est cette publication qui, d'une part, a introduit le système de notation arabe en Europe et d'autre part, a fait connaître la suite de nombres entiers, maintenant appelée du nom de son créateur. Celle-ci provient d'un des problèmes mentionnés dans le livre, soit la logique de la reproduction des lapins. Elle décrit le nombre de couples de lapins engendrés par seulement deux spécimens, dans les douze premiers mois. Le mathématicien réalise ainsi que ce phénomène nous conduit à une suite logique de nombres, si on compte le nombre de couples présents chaque mois. Donc voici les douze premiers termes de ladite suite de Fibonacci, qui se poursuit jusqu'à l'infini.

Il est à spécifier que certains auteurs écrivent 0 comme premier terme. La suite est dite exponentielle, car elle croît très rapidement, comme le démontre la figure 1. Un nombre est obtenu en faisant la somme des deux précédents. Plus nous avançons dans cette suite, plus nous pouvons voir une constance dans les rapports des nombres sur leurs précédents, ce

qui nous amène au « nombre d'or », soit $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$. Ce nombre nommé PHI a beaucoup de répercussions, tout comme le nombre PI, un peu plus connu.

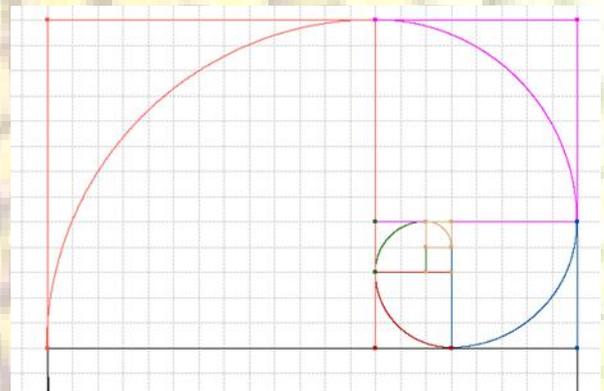


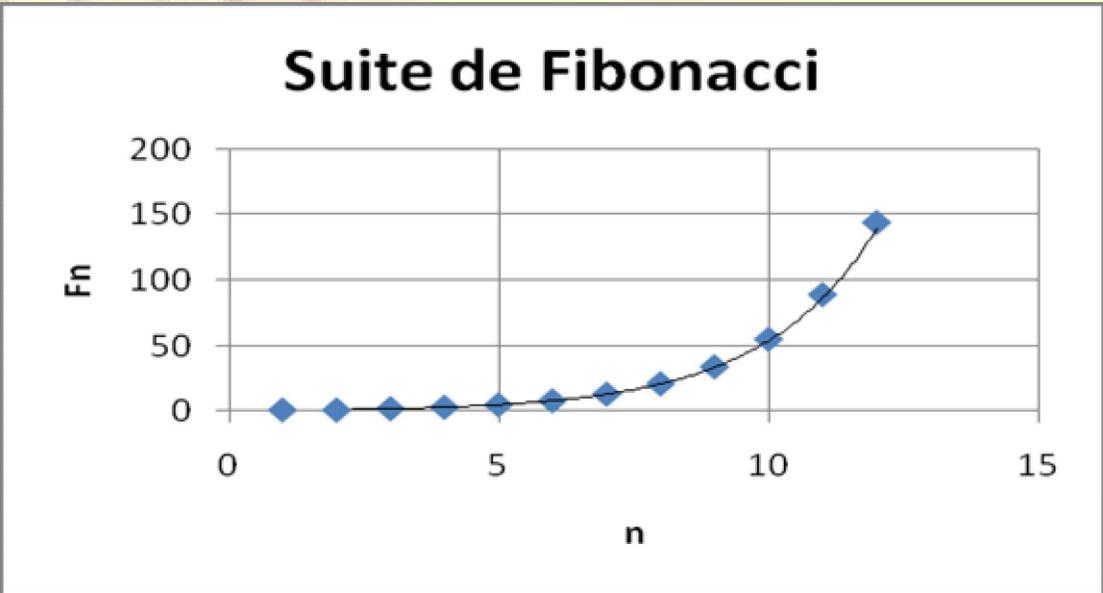
Figure 2 : La spirale d'or

Les fleurs, la reproduction des abeilles et les coquilles d'escargots font partie des nombreuses manifestations de la célèbre suite de Fibonacci dans le monde de la biologie. En effet, la majorité des fleurs ont un nombre de pétales correspondant à un nombre de Fibonacci. Pour ce qui est des abeilles, leur cycle de reproduction correspond à ladite suite, tout comme les lapins mentionnés plus haut. En ce qui a trait à la coquille d'escargot, ses circonvolutions représentent la spirale d'or, qui est constituée de structures géométriques basées sur ces fameux nombres, comme on peut voir à la figure 2.

Figure 1 : Courbe exponentielle

F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀	F ₁₁	F ₁₂	...
1	1	2	3	5	8	13	21	34	55	89	144	...

Il existe aussi plusieurs applications de la suite de Fibonacci dans notre quotidien, par exemple la conversion des milles en kilomètres. Effectivement, le facteur de conversion est environ le nombre phi. Par exemple, 13 milles = 21 kilomètres, ce qui correspond



à deux nombres consécutifs de la suite. À l’opposé, on peut apercevoir des applications qui sortent de l’ordinaire, comme la Pyramide de Kheops et le Parthénon d’Athènes. Ce dernier fut construit selon une relation longueur/hauteur égale au nombre d’or, provenant directement de la suite de Fibonacci.

En somme, c’est grâce à Léonardo Pisano que nous utilisons, dans plusieurs domaines comme les arts et les sciences, la suite de Fibonacci ainsi que le nombre d’or qui en découle. Nous sommes Véronique Huard et Isabelle Brunette, étudiantes en sciences de la nature, et nous allons étudier cette suite extraordinaire. Notre objectif est de montrer que tous les termes f_n de la suite se trouvent par la formule suivante :

$$\frac{1}{\sqrt{5}} \left(\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2} \right)^n - \left(\frac{1-\sqrt{5}}{2} \right)^n \right)$$

Bibliographie

Léonardo Fibonacci,
<http://fr.wikipedia.org/wiki/Fibonacci>
 Consulté aux mois de mars et avril 2009

BLANCKAERT, Michelle, *La suite de Fibonacci*,
<http://www.kulturica.com/fibonacci.htm>
 Consulté aux mois de mars et avril 2009

BÉLANGER PÂQUET, Nicolas, *La suite de Fibonacci*,
http://www.cegep-ste-foy.qc.ca/profs/lgingras/cours/pascal/nyb/heritage/Suite_Fibonacci.ppt
 Consulté aux mois de mars et avril 2009

Les édulcorants, une solution saine au sucre?

Maxime DesBiens, Maxime Quash et Martin Bonhomme

Connaissant les effets négatifs du sucre, plusieurs personnes préfèrent prendre des édulcorants dont les effets sur l'organisme sont méconnus!

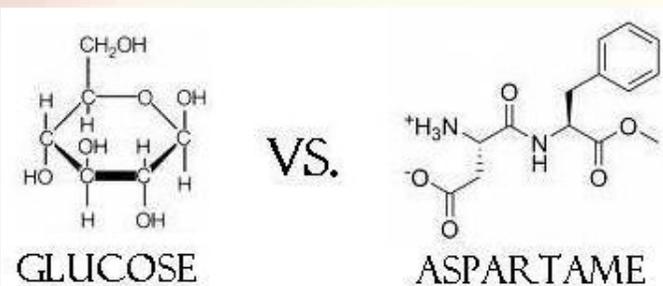


Fig 1: Le glucose est un monosaccharide dont la structure est commune aux autres sucres, tandis que l'aspartame est un amalgame d'aspartate, de phénylalanine et de méthanol.

Le sucre étant devenu un produit « trop » accessible, il commence à faire ressentir ses effets néfastes par des maladies telles le diabète. Pour contrer ce problème, les édulcorants ont été rapidement commercialisés par les industries n'y voyant qu'une autre source de revenus. Cependant, nous sommes en droit de nous demander si ces produits dits « miraculeux » sont réellement meilleurs pour la santé, si l'on prend en considération le peu d'études réalisées à leur sujet.

Les substances que l'on nomme « édulcorant » désignent l'ensemble des produits donnant une saveur sucrée aux aliments, y compris les sucres eux-mêmes. Toutefois, pour la plupart des gens, ce terme désigne plutôt l'ensemble des substances sucrantes qui apportent peu ou pas de calories. Les édulcorants sont divisés en

deux catégories selon leur « pouvoir sucrant ». Les édulcorants intenses, dont le pouvoir sucrant excède de beaucoup celui du sucre de table (le saccharose), comprennent l'aspartame et l'acésulfame de potassium, dont le pouvoir sucrant dépasse par 200 fois celui du saccharose. Les édulcorants dits de charge, dont le pouvoir sucrant varie entre 0,6 et 1,4 fois par rapport au saccharose, regroupent en majeure partie ce que l'on appelle les polyols, dont le fructose, qui contient un certain nombre de groupements hydroxyles (-OH). Vus sous cet angle, ils semblent bien prometteurs, mais qu'en est-il de leur véritable efficacité, une fois dans les aliments?

La quasi-omniprésence du sucre dans nos aliments quotidiens rend sa substitution très complexe. En effet, remplacer le fructose et le glucose qui sont contenus dans les aliments naturels est impossible. Lorsqu'il est possible d'intégrer des édulcorants aux aliments artificiels, on ne s'entend pas tous pour dire que le goût est le même. Alors que certains ne voient aucune différence, de nombreuses personnes préfèrent le goût du vrai sucre par rapport à celui d'édulcorants comme l'aspartame.



Fig 2: Les compagnies d'édulcorants, telle Splenda, utilisent des slogans comme « n'ayez pas peur des sucres » pour réduire la crainte des consommateurs à l'égard de leurs produits.

De plus, les édulcorants sont critiqués par les diététistes puisqu'ils seraient la cause de plusieurs troubles, dont certains cancers et problèmes cardiaques. Cependant, ces accusations sont discutables, puisque aucune expérimentation n'a été menée sur l'homme. Ce sont là les problèmes des édulcorants : manque d'études à leur sujet et manque de transparence des études actuelles. Chaque

édulcorant alimentaire doit passer des tests toxicologiques

qui visent à évaluer si le produit possède des effets secondaires et à déterminer la DJA, soit la dose journalière admissible, qui se mesure en mg/kg de masse. La DJA a été instaurée dans le but d'empêcher la population de dépasser le seuil de sécurité, en allouant à chaque aliment une dose maximale sécuritaire à ne pas dépasser. Une fois le seuil de sécurité atteint, les grosses entreprises ne tardent pas à commercialiser leur produit sans pour autant être certaines de l'absence de tout risque.

En conclusion, il faut comprendre que nous ne pouvons pas utiliser les édulcorants partout, car notre organisme a besoin d'une bonne quantité d'énergie calorique apportée par le sucre. C'est donc la consommation excessive de cette énergie calorique qu'il faudrait parvenir à éliminer. Ainsi, en remplaçant tout le sucre des aliments non naturels par des édulcorants et en conservant les sucres naturels, nous pourrions parvenir à un équilibre sain qui permettrait à notre or-

RÉFÉRENCES

HUMAN. *Biochimie : les oses*. (2003) [en ligne]. Adresse URL : <http://www.humans.be/bioch%20oses.html> (Pages consultées le 12 mars 2009)

MFI HEBDO : *Sucre : effets méconnus d'un irrésistible poison*. (04/03/2005) [en ligne]. Adresse URL : <http://www.rfi.fr/fichiers/MFI/Sante/1434.asp> (Pages consultées le 12 mars 2009)

CAMPBELL, Neil A. et REECE, Jane B. (2007). *Biologie*, 3^e édition. Québec : Éditions du Renouveau Pédagogique inc., p. 1334.

HART, CRAINE, HART et HADAD. (2008). *Chimie organique 2*. Montréal : Les éditions de la Chenelière inc., p. 318.

GUARDIAN NEWSPAPERS LIMITED. *How aspartame, sugar enhance onset of cancers*. [en ligne]. Adresse URL : http://www.nrguardiannews.com/natural_health/article01/indexn2_html?pdate=201108&ptitle=How%20aspartame,%20sugar%20enhance%20onset%20of%20cancers (Pages consultées le 12 mars 2009)

Figure 2 – Adverbox Adversiting Blog. Splenda. Pages consultées le 25 mars 2009 [en ligne]. <http://www.adverbox.com/splenda/>

Figure 1 - Wikipédia, l'encyclopédie libre. Aspartame structure. (2009) Pages consultées le 25 mars 2009 [en ligne]. Adresse URL : <http://fr.wikipedia.org>

«Énergise»-moi, je te veux à tout prix

Marilyne Lambert, Caroline Sauvé, Jade Boudrias

 tant donné la popularité grandissante des boissons énergisantes chez les étudiants, nous avons décidé de faire notre propre sondage sur ce sujet. Nous avons obtenu des résultats-chocs! En effet, le tiers de la population étudiante consomme ces dangereuses boissons (voir image 1).



Image 1 : Une grande variété de boissons énergisantes

Nous avons remarqué que plusieurs étudiants du Collège de Valleyfield se promènent régulièrement avec des boissons énergisantes à la main. Les principaux motifs évoqués par les consommateurs lors de notre sondage étaient la fatigue et le goût. On retrouve également des facteurs comme les études, le sport et les sorties dans les bars. Toutefois, peu de personnes connaissent les réels dangers dus à la consommation de ces boissons.

Tout d'abord, les boissons énergisantes sont des excitants du système nerveux. En effet, elles servent à donner un regain d'énergie aux consommateurs. Comme le café, le thé, la cocaïne, les amphétamines, la nicotine et le Ritalin, elles agissent à titre de stimulant.

Avant de continuer, il est important de faire la distinction entre une boisson énergisante et énergétique. Les boissons énergétiques (Gatorade/Powerade) r hydratent le sportif pendant une activité intense, comparativement aux boissons

 nergisantes qui donnent un regain d'énergie mentale et physique. Une autre différence capitale entre ces boissons est que la boisson énergisante favorise la déshydratation et que ses propriétés acidifiantes peuvent causer des tendinites pendant l'effort physique intense. Il est donc déconseillé d'en boire en faisant du sport.

De plus, les boissons énergisantes comportent plusieurs effets nocifs. Les principaux symptômes sont la déshydratation due à la caféine, les maux de tête, les nausées et vomissements, les palpitations venant de l'irrégularité du système cardiaque qui est perturbé par ces boissons. La consommation de ces boissons amène également un état de nervosité et d'anxiété, des problèmes d'insomnies et l'irritabilité de la personne puisque son rythme biologique naturel est affecté. Bien sûr, les symptômes peuvent différer quelque peu, puisque nous savons que chaque organisme est diff rent; tout dépend de sa corpulence et de sa tolérance à ces boissons. La consommation excessive des boissons énergisantes pourrait causer, suite aux palpitations, une crise cardiaque. Alors, Santé Canada recommande une limite sur les boissons énergisantes : 500 mL par jour, soit deux canettes.

Parfois, il peut sembler alléchant de mélanger des boissons énergisantes avec de l'alcool pour faire des soirées bien arrosées. Toutefois, il faut éviter ces mélanges pour plusieurs raisons. Puisque les boissons énergisantes sont un excitant du système nerveux central et que l'alcool a un effet dépressif, les deux ont une fonction contraire. Les boissons masquent donc l'effet de l'alcool ce qui pousse les gens à en consommer davantage, puisqu'ils se sentent moins so ls qu'ils le sont en réalité. Ainsi, plus d'accidents de la route sont associés à des cas d'alcool au volant, car les consommateurs se sentent aptes à conduire, même en état d'ébriété.

De plus, les campagnes publicitaires des compagnies comme Red Bull ne cessent de nous impressionner avec des slogans et des images stimulantes conçues pour vendre à tout prix



Image 2 : Publicité Red Bull qui vend de l'énergie

leurs produits (voir image 2). Pour vendre encore plus, Red Bull a même diversifié le format de ses produits stimulants qui sont maintenant offerts sous forme

de pilule. Selon cette compagnie, ses 5 nouvelles pilules seraient naturelles et auraient des effets énergisants ou relaxants qui pourraient même donner du tonus sexuel.

Avec tous ces bombardements publicitaires qui nous proposent la solution miracle sans contrainte, qui ne serait pas séduit dans notre société où le rythme de vie est rapide et où nous semblons toujours manquer de temps?

BIBLIOGRAPHIE

AGORA VOX, *Red Bull: fusion-acquisition du ministère de l'Économie sur celui de la Santé*, [en ligne] (consultation le 7 avril 2009) www.agoravox.fr/article.php3?id_article=40349

EXTENSO, *Extenso – Votre nutrition – Adolescents*, [en ligne] (Consultation le 23 mars 2009) <http://www.extenso.org/nutrition/detail.php/f/1652>

LA PRESSE CANADIENNE, *Des mélanges explosifs – Consommation – Espace parents – Canoë*, [en ligne] (Consultation le 23 mars 2009) <http://espaceparents.canoe.ca/style-vie/consommation/2007/03/22/3806083-pc.html>

L'ÉPICERIE, *Radio-Canada.ca/L'épicerie*, [en ligne] (Consultation le 23 mars 2009) <http://www.radio-canada.ca/actualite/lepicerie/docArchives/2003/02/28/enquete.html>

MASSICOTTE, Nancy. *Nancy Massicotte: Populaires mais dangereuses*, [en ligne] (Consultation le 23 mars 2009) <http://www.cyberpresse.ca/le-nouvelliste/mauricie/200903/06/01-833877-populaires-mais-dangereuses.php>

PSYCHOMÉDIA, *Les boissons énergisantes modifient la perception des effets de l'alcool*, [en ligne] (Consultation le 23 mars 2009) <http://www.psychomedia.qc.ca/pn/modules.php?name=News&file=article&sid=6526>

SANTÉ CANADA, *Votre santé et vous- Consommation sans risque de boissons énergisantes*, [en ligne] (consultation le 7 avril 2009) <http://www.hc-sc.gc.ca/hl-vs/iyh-vsv/prod/energy-energie-fra.php>

SKYROCK, *Blog de Xylomild- Blog de Koyoko- Xylomild- page 3*, [en ligne] (consultation le 7 avril 2009) <http://xylomild.skyrock.com/3.html>

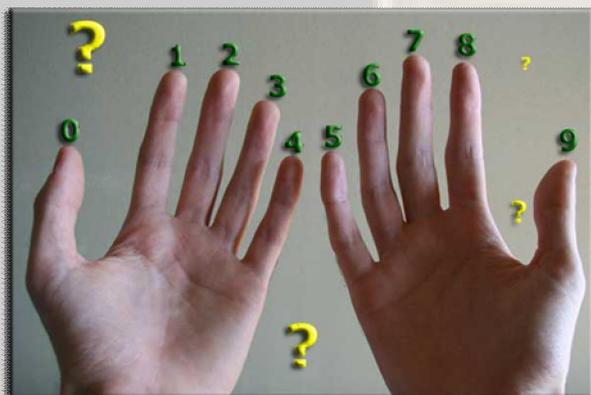
SKYROCK, *Blog de dragoond21-Burn the rubber, not your soul! Semper magis*, [en ligne] (consultation le 7 avril 2009) <http://dragoond21.skyrock.com/>

SURF PRÉVENTION, *Surf prévention «Archive du blog» Que faut-il penser des boissons énergisantes?*, [en ligne] (Consultation le 7 avril 2009)

À la base... qu'est-ce qu'une base?

Marc-André Dumont, Mélissa Gauthier, Philémon Turcotte

Le monde d'aujourd'hui est géré par les nombres. À la base, il faut savoir compter et nous comptons par 10. Les uni-



tés, les dizaines et les centaines, par exemple, sont toutes des puissances de 10. Pourquoi ne pas utiliser des puissances de 496? Tout simplement parce que nous avons 10 doigts et non 496!

Même si la majorité des gens ne le réalisent pas, ils utilisent les bases fréquemment. La plus simple d'entre elles est la base 10, mais il en existe plusieurs autres qui sont toutes aussi connues et chacune d'elles a des applications dans différents domaines. Il s'agira donc de définir concrètement ce qu'est une base et de voir des exemples de bases utiles afin de réaliser leur importance dans notre vie quotidienne.

Qu'est-ce qu'une base?

Tout d'abord, il est important de comprendre ce qu'est une base. Nous procéderons par un exemple, pour simplifier l'explication. Tous les nombres que nous connaissons sont écrits sous la base 10. Au lieu d'écrire les nombres en n'écrivant que des unités (ex. : |||, |||||, |||||), nous avons préféré les rassembler par valeur. Les chiffres dans cette base sont bien sûr 0, 1, 2, ..., 9. On a multiplié, au premier chiffre du nombre, la valeur de

l'unité, soit 1 (10^0). Il était ensuite commode de donner au deuxième chiffre et aux prochains, des valeurs ayant des bonds réguliers en puissance 10. C'est à ce moment que la base 10 est née. Ainsi, le deuxième chiffre, la dizaine, est multiplié par 10 (10^1); le troisième chiffre, la centaine, est multiplié par 100 (10^2) et ainsi de suite. N'importe quel nombre, en base 10, s'écrit sous la forme suivante :

Nombre = $a_0 \cdot 10^0 + a_1 \cdot 10^1 + a_2 \cdot 10^2 + \dots + a_n \cdot 10^n$ où les a_i sont nos dix chiffres de 0 à 9

Ex : $123 = 3 \cdot 10^0 + 2 \cdot 10^1 + 1 \cdot 10^2 = 3 + 20 + 100$

Les bases utiles

La base la plus connue, mis à part la base décimale, est sans doute la base 2. Elle est souvent appelée base binaire et est énormément utile dans le domaine informatique. Les ordinateurs sont faits de milliards de circuits où l'on doit

Comment écrire un nombre en base binaire?		
1. Choisir un nombre candidat, en base dix.	Ex. : 39	
2. Diviser le nombre par 2 et écrire la valeur du reste en retrait (afin de garder des nombres entiers).	$39/2 = 19$ $19/2 = 9$ $9/2 = 4$ $4/2 = 2$ $2/2 = 1$ $1/2 = 0$	reste 1 reste 1 reste 1 reste 0 reste 0 reste 1
3. Répéter l'opération jusqu'à ce qu'on ait 0 comme réponse.		
4. Lire les restes en partant du bas vers le haut.	100111	
5. On peut écrire le nombre avec cette notation.	$39_{10} = 100111_2$	

choisir entre vrai ou faux. Le choix est donc symbolisé par des nombres binaires où 1 est synonyme de vrai et 0 est synonyme de faux.

Une autre base assez connue est la base hexadécimale. Un chiffre dans la base 16 peut également représenter 4 chiffres binaires. La base hexadécimale permet donc d'exprimer plus simplement une valeur en base 2. L'utilité la plus commune de cette base 16 est le codage informatique des couleurs sur un écran d'ordinateur. De nos jours, les écrans sont composés de 256 cou-

leurs (16^2).

L'une des plus vieilles bases utilisées par l'homme, et qui l'est encore aujourd'hui, est la base sexagésimale, c'est-à-dire la base 60. Elle est utilisée, par exemple, pour décrire le temps : 60 secondes dans une minute et 60 minutes dans 1 heure. Cette base a été premièrement utilisée par les Babyloniens vers le 2^e



millénaire av. J.-C., comme on l'a observé sur la tablette Plimpton 322. Cette tablette comporte un tableau de nombres étalés sur 15 lignes par 4 colonnes. Cette table semblait être une liste de triplets pythagoriciens en base sexagésimale, des

nombres entiers tels x, y, z vérifiant la relation de Pythagore pour un triangle à base carrée : $x^2 + y^2 = z^2$.

Finalement, les différentes bases sont utiles dans une panoplie de domaines qui peuvent intéresser la plupart des gens. Une base est en réalité un nombre écrit sous une forme simple qui rassemble les unités que nous connaissons par valeur. La base 2 et la base 16 sont des bases connues de plusieurs et œuvrent toutes les deux dans le domaine de l'informatique. La base 60, étant plus ancienne, a entre autres permis

de décrire le temps, ce n'est pas rien ! Les bases sont importantes et font partie de notre vie de tous les jours depuis longtemps. Essayez donc d'imaginer un monde où la base de tout serait 496!

Nombres — Curiosités, théories et usages (2 avril 2009). Conversion hexadécimale Base 16, [en ligne]. Adresse URL : <http://villeminegerard.free.fr/Wwwgvm/Numerati/ConHexa.htm>

Answers.com (2 avril 2009). Hexadecimal, [en ligne]. Adresse URL : <http://www.answers.com/topic/hexadecimal>

Wikipedia.org (2 avril 2009). Système binaire, [en ligne]. Adresse URL : http://fr.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me_binaire

Wikipedia.org (2 avril 2009). Base (arithmétique), [en ligne]. Adresse URL : [http://fr.wikipedia.org/wiki/Base_\(arithm%C3%A9tique\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/Base_(arithm%C3%A9tique))

Wikipedia.org (2 avril 2009). Plimpton 322, [en ligne]. Adresse URL : http://fr.wikipedia.org/wiki/Tablette_Plimpton_322

Wikipedia.org (2 avril 2009). Ptolémée, [en ligne]. Adresse URL : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Ptol%C3%A9m%C3%A9#Math.C3.A9matiques>

Wikipedia.org (2 avril 2009). Système sexagésimal, [en ligne]. Adresse URL : http://fr.wikipedia.org/wiki/Base_60

Techno-Science.net (2 avril 2009). Base (arithmétique), [en ligne]. Adresse URL : <http://www.techno-science.net/?onglet=glossaire&definition=2060>

Comment ça marche (2 avril 2009). Le codage binaire, [en ligne]. Adresse URL : <http://www.commentcamarche.net/contents/base/binaire.php3>

Les allergies : Un phénomène méconnu

Julie Lécuyer, Amélie Monette et Claudine Picard-Clément

Les allergies sont de plus en plus communes. En effet, la plupart des gens connaissent au moins une personne qui en est affectée, sans compter le fait qu'ils le sont peut-être eux-mêmes. Toutefois, les phénomènes biologiques se rattachant à leur développement ainsi qu'à leurs conséquences les plus graves sont loin d'être aussi bien compris.

Depuis les dernières années, il est possible de remarquer une augmentation évidente du nombre de personnes allergiques. En Amérique, on estime qu'une personne sur cinq souffre d'une allergie quelconque. De plus, une étude a démontré que d'ici dix à quinze ans, la moitié de la population européenne pourrait être atteinte d'une allergie. Cela nous amène à nous questionner sur les causes de cette augmentation soudaine. Toutefois, il est d'abord important de connaître ce qu'est vraiment une allergie et les conséquences qu'elle pourrait entraîner.

Le processus général de l'allergie se divise en deux étapes. Dans un premier temps, un allergène doit faire une première apparition dans le corps afin que certaines cellules puissent produire des anticorps propres à l'allergène, soit les immunoglobulines E (IgE). Ensuite, lorsque ces mêmes cellules rencontrent pour une deuxième fois l'allergène, il y a production en grande quantité d'IgE. Tous ces anticorps associés à l'allergène s'attacheront à des cellules contenant des granules toxiques, soit l'histamine et d'autres médiateurs. Lorsqu'il y a contact entre les IgE à la surface des granulocytes, ou cellules à granules, et les allergènes complémentaires,

les anticorps activent ces cellules et provoquent l'expulsion des médiateurs (voir Figure 1).

Le choc anaphylactique est le symptôme le plus grave d'une réaction d'hypersensibilité. Cette réaction physiologique est le résultat de la libération des histamines et des autres médiateurs qui agissent sur les vaisseaux sanguins contenus dans les basophiles et les mastocytes après l'activation des IgE. Tout d'abord, les médiateurs provoquent la dilatation des vaisseaux sanguins qui entraînera à son tour un manque de sang dans le système circulatoire. Par le fait même, une grave chute de la tension artérielle, soit la pression du sang dans les artères, sera ressentie.

Le corps tentera ensuite de contrebalancer ces mécanismes en augmentant le rythme cardiaque.

Toutefois, cette réponse a pour effet de diminuer le débit cardiaque, ou le volume de sang parcourant un vaisseau sanguin en un temps donné, causant ainsi un choc cardiovasculaire. Les mêmes médiateurs provoquent également une augmentation de la perméabilité des capillaires. Cette augmentation entraîne la diminution de l'adhérence des cellules endothéliales recouvrant les vaisseaux sanguins, affaiblissant ainsi la barrière entre le sang et les autres tissus. La perturbation de l'équilibre entre l'écoulement d'un liquide à travers les parois des capillaires vers les espaces intercellulaires et son élimination cause les œdèmes, autrement dit l'enflure d'un organe. Les œdèmes peuvent avoir de graves conséquences : par exemple, l'œdème pulmonaire peut mener à une insuffi-

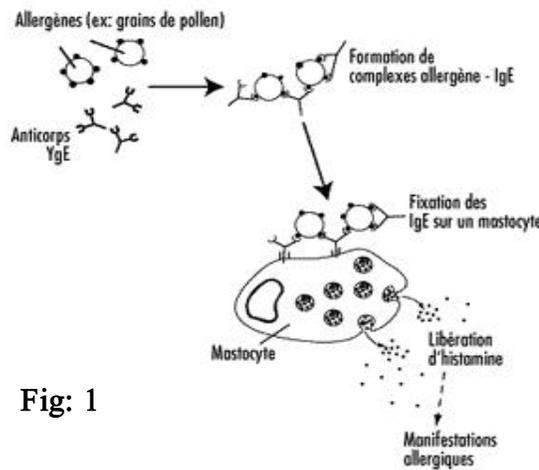


Fig: 1

Représentation schématique d'une réaction allergique

Fig: 2



L'Auto-injecteur d'Epipen, un outil qui peut

sance respiratoire. Quant aux médiateurs, ils sont aussi responsables de la contraction des bronches causant un rétrécissement des voies respiratoires, qui provoque une grave difficulté à respirer. Dans plusieurs cas, le choc anaphylactique mène à la mort, soit par arrêt cardiaque, soit par asphyxie. Heureusement, l'utilisation rapide d'adrénaline (épinéphrine), à l'aide de l'auto-injecteur EpiPen (voir Figure 2), peut rétablir la stabilité des fonctions vitales. L'adrénaline est une hormone naturelle synthétisée par le corps humain en réponse à un stress (voir Figure 3). Son injection dans l'organisme lors du choc anaphylactique provoque des effets rapides de contraction des vaisseaux san-



et sauver des vies

guins et d'ouverture des bronches. Il est toutefois important de savoir que ses effets

Figure 1

source : http://crdp.ac-amiens.fr/edd/compression/air/reaction_allergique.gif

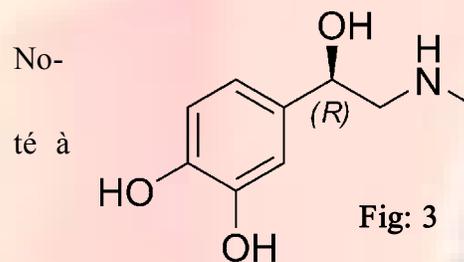
Figure 2

Source : <http://members.dcsi.net.au/mercer/images/epipen.jpg>

Figure 3

Source : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1f/Adrenaline_chemical_structure.png

ne sont que temporaires. En effet, ils peuvent être ressentis durant cinq à quinze minutes seulement. Plusieurs hypothèses expliquent l'augmentation du



que **Représentation d'une molécule d'adrénaline**

nombre d'allergies. tamment, l'accessibilité à une plus grande variété d'aliments, tels les fruits exotiques, a pour effet d'augmenter le nombre d'allergènes. De plus, les progrès de la médecine, qui ont permis de réduire le nombre de maladies infectieuses, ont également créé une baisse au niveau des défenses immunitaires et augmenté la sensibilité de la population en général. Il ne s'agit toutefois que d'hypothèses, puisque les causes réelles de l'augmentation des allergies sont à ce jour inconnues, tout comme les causes du développement d'une allergie chez une personne plutôt qu'une autre, ce qui rend difficile le traitement rapide et efficace des allergies.

Partir sur la Lune

Marie-Michèle Renaud, Francis Brisson, Judith Sauvé

Le premier homme à avoir foulé le sol de la Lune est Neil Armstrong en 1969. La Lune est l'astre le plus étudié du système solaire. On possède même au-delà de 400 kg de roche que l'on a ramenés sur Terre. Depuis, plusieurs autres scientifiques se sont penchés sur ses multiples facettes afin de mieux la connaître.

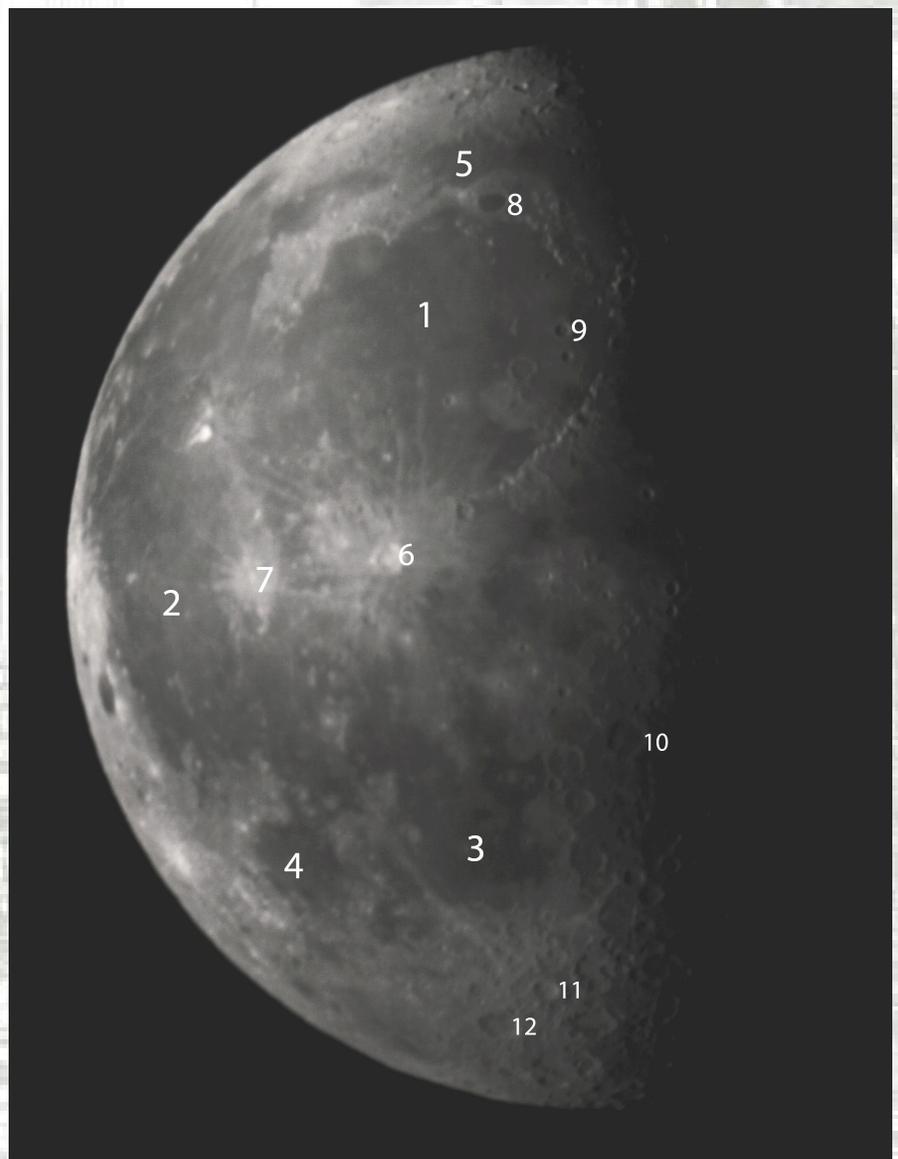
La Lune est le seul satellite naturel de la Terre. Ce satellite a été formé, il y a plus de quatre milliards d'années, suite à une gigantesque collision entre deux planètes. Depuis, la Lune a subi plusieurs impacts météoritiques qui ont créé le relief qu'elle présente aujourd'hui. Ce relief se compose de cratères, de mers, de chaînes de montagnes ainsi que de continents. Les taches sombres sur la Lune forment les mers tandis que les parties plus claires forment les continents.

Les mers se sont formées à la suite du refroidissement de la lave qui a été expulsée lors d'une collision avec un météorite, tandis que les cratères ont été formés lors d'une collision avec un astéroïde ou un très gros météorite.

Nous avons pris la photo suivante sur le toit du collège à l'aide du télescope du Département de physique. Sur cette photo, nous avons identifié par des chiffres les plus importants cratères (6 à 12) ainsi que les mers les plus importantes. L'océan Procellarum est une mer plus grande que les autres.

Source : RÜKL, Antonín. *Atlas de la Lune*, Paris, Gründ, 1993, 224 p

1. Mer Imbrium
2. Océan Procellarum
3. Mer Nubium
4. Mer Humorum
5. Mer Frigoris
6. Copernic
7. Kepler
8. Plato
9. Aristillus
10. Albatenus
11. Tycho
12. Congomontanus



Les finissants en Sciences de la nature du Collège de Valleyfield



Ose partir à la découverte...



SCIENCES DE LA NATURE

Nombreux sont ceux et celles qui ont rêvé découvrir un phénomène scientifique marquant l'histoire de l'humanité.

Notre programme **Sciences de la nature** permet de comprendre le fonctionnement du corps, l'interaction entre les atomes et les phénomènes physiques et mathématiques décrivant notre univers. Ensuite, nos finissants développent de nouveaux outils ingénieux, des médicaments, des soins de santé, des théorèmes physiques et mathématiques, des procédés chimiques, etc.

Ce programme permet à nos finissants de marquer le monde des sciences au XXI^e siècle.

www.colval.qc.ca

