



La Science en Bref.

Marion Guillaumin – Semaine du 1^{er} au 6 janvier 2015.

Mam'selle Bulle

L'année 2014 s'est plutôt bien terminée pour Lorène Champougny, doctorante au laboratoire de physique des solides à Paris, puisqu'elle a reçu une bourse Oréal-UNESCO "Pour les Femmes et la Science", afin de récompenser ses travaux sur la dynamique des films et des bulles de savon.

En effet, récemment, elle a publié un article concernant la durée de vie d'une bulle verticale, la taille maximale de cette dernière ainsi que le processus d'éclatement. L'équipe de recherche a montré que le film présente deux zones au cours de sa génération (*cf* schémas et photographies issues de vidéos dans la [publication](#)) : la zone de Frankel à la base du film, dont l'épaisseur est plus importante que celle au sommet, nommée « film noir ». La durée de vie d'une bulle de savon, ici de l'ordre de 22 à 82 secondes selon la zone, dépendrait du tensio-actif utilisé et des paramètres physiques de l'expérience. Cette étude a mis en évidence, pour la première fois, que le temps de vie d'une bulle diminue avec l'augmentation de la vitesse (vecteur vitesse). En d'autres termes, un film plus épais se rompt plus rapidement qu'un film plus



mince, contrairement à ce que les scientifiques supposaient. Le film plus mince est donc plus stable (en durée de vie) mais est plus petit qu'un film épais. Les molécules de savon se répartissent de manière stochastique lors du tirage du film et sont moins nombreuses dans la zone fraîchement créée. Ainsi, le poids du film devient de plus en plus important au fur et à mesure de son allongement et finit par atteindre une longueur maximale. La force qui tient le poids du film (effet Marangoni) devient trop faible et entraîne alors la rupture.

En bref, comment une bulle éclate ?

Après un temps défini, un trou apparaît dans la zone dite « noire » et se propage à grande vitesse jusqu'à la base de la surface molle ; ce qui traduit la rupture du film.

Jusqu'à présent, les travaux montraient que l'éclatement des films horizontaux est régi par le hasard. Or, cette présente étude met en évidence qu'un film vertical, quant à lui, entraîne une rupture parfaitement déterministe qui dépend de la vitesse de formation, de la nature et de la concentration en molécules de savon utilisées, ainsi que de l'élasticité de la surface (viscosité de la solution).

Si fondamental que ça ?

D'après la doctorante, ce volet de recherche intéresserait l'industrie. Comprendre ce qui engendre la rupture d'une bulle permettrait de mieux contrôler sa durée de vie. Elle explique que dans un shampoing ou dans un extincteur, on souhaite que les bulles durent longtemps, contrairement à une lessive. De plus, les mousses solides sont fabriquées à partir d'un liquide contenant de nombreuses bulles ; si leur durée de vie est faible, elles fusionnent au moment de la solidification et entraîneront de grands espaces vides dans la mousse et vice-versa. C'est ce qui fait, par exemple, la différence entre les matelas mous et durs.

A lire : <http://www.actu.u-psud.fr/fr/recherche/actualites-2014/bulle-de-savon.html>

[http://www.futura-sciences.com/magazines/matiere/infos/actu/d/physique-mille-mysteres-bulles-savon-56495/Quand un film de savon éclate-t-il ?](http://www.futura-sciences.com/magazines/matiere/infos/actu/d/physique-mille-mysteres-bulles-savon-56495/Quand_un_film_de_savon_eclate-t-il_?)

Mais où va la graisse ?

Les deux scientifiques Ruben Meerman et Andrew Brown viennent de résoudre l'énigme du « Mais quand on perd du poids, où va la graisse ? ». Certes, il fallait se poser la question. Après avoir établi un histogramme sur les théories de la graisse perdue de 150 diététiciens, médecins et coaches, ils ont estimé que l'idée de la transformation de cette graisse en énergie ou en chaleur est une aberration.

Selon leur [étude](#), la perte de graisse s'effectue par les poumons sous forme de dioxyde de carbone et de vapeur d'eau. En effet, pour perdre 10 kg après ces fêtes de fin d'année, vos poumons, principaux excréteurs, évacueraient 8,4 kg de ce gras doux transformés en CO₂.

Donc pas besoin de faire du sport ?

Pas si vite. Chaque jour, la respiration en activité sédentaire ne ferait maigrir que de 203 grammes tandis que les triglycérides s'accumulent. Augmenter le rythme de respiration pour favoriser l'apport d'oxygène engendrerait une hyperventilation (vertiges, palpitations) ; donc oubliez cette éventualité. Or, l'activité sportive entraîne quant à elle les besoins en oxygène et permet aux poumons d'exhaler davantage de graisse (48 grammes en une heure de jogging).



A lire : <http://www.journaldelascience.fr/sante/articles/ou-va-graisse-perdue-lors-dun-regime-lair-4367>
<http://www.science-et-vie.com/2014/12/quelquun-perd-du-poids-va-graisse-on-vient-comprendre/>

Nous avons tous un GPS intégré !

Pas le sens de l'orientation ? La raison serait cérébrale. La compréhension émergente de la manière dont un animal s'oriente dans un environnement est une des principales avancées en neurosciences. En effet, le code neural de la mémoire spatiale est de plus en plus étudié ; les principales cellules impliquées ainsi que leurs fonctions étant identifiées par les scientifiques.

Au début du XX^e siècle, les travaux de recherche sur l'apprentissage reposaient essentiellement sur l'utilisation de labyrinthes complexes pour démontrer que le rat est capable de retrouver son chemin. A l'époque, les conclusions de ces expériences basées essentiellement sur le principe « stimulus-réponse » considéraient que cette aptitude était seulement une réponse comportementale à l'environnement imposé. C'est en 1948 que Tolman propose la notion de carte cognitive impliquant qu'une représentation de l'espace permet au mammifère d'identifier sa position dans le dispositif (labyrinthe) et de trouver le chemin à suivre pour atteindre son but.

L'évolution des outils technologiques ayant permis aux scientifiques d'étudier davantage le fonctionnement cérébral dans cette thématique, c'est en 1978 que les chercheurs O'Keefe et Nadel découvre le rôle de l'hippocampe dans la mémoire spatiale et dissocient les comportements engendrés par les « stimuli-réponses » de ceux qui reposent sur la représentation dans l'espace. Les deux scientifiques identifient un certain nombre de neurones de l'hippocampe, dits « cellules de lieu » indépendants de l'orientation et de la trajectoire de l'animal. Ces cellules dépendent seulement du lieu où se trouve l'animal ; chaque neurone représenterait alors un endroit particulier de l'espace et leur décharge électrique serait essentiellement liée à sa position. Dans les années 2000, une équipe montre que des neurones du cortex entorhinal median présentent des propriétés fonctionnelles puisque chacun s'activerait pour chaque position dans l'environnement visitée par l'animal. Les scientifiques parlent



alors de cellules « de grille » et expliquent qu'en s'activant elles forment un réseau hexagonal de neurones qui varie en fonction de divers paramètres (phase de la grille *i.e* coordonnées ; espacements des champs *i.e* fréquence et orientation des axes de la grille). Ainsi, ce réseau de cellules crée une matrice, telle une représentation de l'espace sous forme de quadrillage, qui rend l'animal apte à se situer précisément dans son milieu en fonction des informations sensorielles intégrées par le cortex.

Et l'actualité dans tout ça ?

Le prix Nobel de physiologie / médecine a récompensé, récemment, les recherches concernant ce système de géoposition dans notre cerveau. En effet, les norvégiens May-Britt et Edvard Moser venant de publier [une review](#) sur les mécanismes sous-jacents de cette aptitude à s'orienter, partagent le Nobel 2014 avec John O'Keefe.

A lire : [http://www.cite-sciences.fr/fr/ressources/actualites-scientifiques/detail/news/sens-de-lorientation-ou-a/?tx_news_pi1\[controller\]=News&tx_news_pi1\[action\]=detail&cHash=42fadd7d88687b155cb75ea2e547e688](http://www.cite-sciences.fr/fr/ressources/actualites-scientifiques/detail/news/sens-de-lorientation-ou-a/?tx_news_pi1[controller]=News&tx_news_pi1[action]=detail&cHash=42fadd7d88687b155cb75ea2e547e688)
http://www.huffingtonpost.fr/2014/10/06/prix-nobel-medecine-2014_n_5937610.html

Quand la science recrute des cambrioleurs

Dans un contexte de recherche en psychologie criminelle, une équipe de chercheurs à Portsmouth a étudié [les techniques de cambriolages](#) résidentiels pour améliorer la compréhension des processus cognitifs chez les délinquants. Leurs objectifs étant d'analyser le comportement incriminé dans l'action et la prise de décision, les scientifiques ont fait appel à six ex-cambrioleurs (expérience de plusieurs centaines de cambriolages en cinq ans) de 25 à 33 ans et ont recruté six novices de 22 à 28 ans (*i.e* sans aucune expérience dans la délinquance). L'expérience s'est effectuée dans une maison réelle, confiée par la police locale (non, ce n'est pas une blague), dotée de deux portes (entrée et à l'arrière) et ayant au rez-de-chaussée une cuisine, un bureau, un salon et des toilettes ainsi qu'un studio et deux chambres à l'étage. De



plus, les scientifiques ont modélisé une maison similaire à la première, en 3D sur l'ordinateur ; ils leur suffisaient de cliquer pour ouvrir les portes et voler des objets. Ainsi, l'équipe a pu comparer les comportements virtuels de délinquance aux réels. Ils ont analysé pour chaque groupe (cambrioleurs et novices) le chemin entrepris, le temps pour commettre le cambriolage, la nature, le nombre et la valeur de chaque élément volé.

Et donc ?

Lors de l'expérience dans la maison réelle, les ex-cambrioleurs ont pris leur temps et s'attardaient davantage dans les pièces pourvues d'objets lucratifs (*i.e* dans les chambres *versus* les WC) par rapport aux novices. Aucune différence ne s'est avérée significative entre les deux groupes concernant le nombre d'objets subtilisés. Cependant, les experts en cambriolage choisissaient les éléments de plus grande valeur ; les novices semblaient moins repérer les objets intéressants tels qu'une veste en cuir dans un couloir. En ce qui concerne le chemin entrepris pour entrer par infraction dans la maison, les novices sont tous passés par la porte d'entrée contrairement au deuxième groupe qui a préféré la porte de l'arrière, plus stratégique. La simulation informatique présente des résultats similaires à l'expérience réelle.

Comme les scientifiques s'y attendaient, l'expérience dans la délinquance permettrait aux cambrioleurs d'être plus efficaces, de dépenser plus de temps dans la recherche d'objet coûteux tout en identifiant immédiatement les pièces contenant ces éléments de richesse. Les chercheurs rappellent tout de même la petite taille de leur échantillon qui rend les résultats de cette étude peu puissants, et précisent que l'environnement expérimental était pauvre en termes de marchandises.

A lire : <http://passeurdsciencs.blog.lemonde.fr/2014/12/17/des-cambrioleurs-au-secours-de-la-science/>

Les dessins animés seraient trop violents

Des chercheurs canadiens ont réalisé une étude [fraîchement publiée](#) qui a eu pour objectif de comparer la mortalité des personnages de dessins animés à celle présente dans les films dramatiques pour adultes. Selon les experts, la plupart des enfants développeraient leur compréhension de la mort (*i.e* irréversible et inévitable) seulement à partir de 10 ans ; ils parlent donc de traumatisme à un âge inférieur lorsqu'un écran leur insuffle une violence mortelle. Ils ont sélectionné des dessins animés (N = 45) dont les personnages sont humains ou animaux (pas de robots, véhicules ou jouets anthropomorphisés) produits entre 1937 (Blanche Neige) et 2013 (La Reine des Neiges) et des films dramatiques (*e.g* *Pulp Fiction*, *Black Swan*). Leur principale mesure a été le temps écoulé avant le premier décès d'un personnage important (assassiné ou non) et ils ont comparé le lien de parenté avec le personnage principal (paternité, amis ou le personnage malveillant).

En bref ?

Les auteurs de cette publication rappellent le dépeçage des parents de Tarzan quatre minutes et huit secondes après le générique, ou encore le barracuda qui dévore la mère de Némou au bout de quatre minutes et trois secondes. Ils ont estimé que le nombre de victimes concernant les personnages principaux sont plus nombreux dans les films pour adultes mais les parents du personnage principal, ainsi que le



méchant de l'histoire, trépasseraient davantage dans les dessins animés. D'ailleurs, les personnages principaux frôleraient plus la mort dans un dessin animé que dans un film. Les chercheurs en psychologie démontrent qu'il n'y a pas de lien entre ces effets et l'année de production ; ils stipulent donc un manque d'évolution dans la violence télévisée envers les enfants. L'équipe explique les impacts néfastes de cette approche de la mort à l'écran mais précise que des experts estiment qu'elle est nécessaire au développement de l'enfant.

A lire : http://www.lemonde.fr/cinema/article/2014/12/18/les-dessins-animes-plus-traumatisants-que-les-films-pour-adultes_4542467_3476.html

<http://leplus.nouvelobs.com/contribution/1292511-les-dessins-animes-plus-violents-que-les-films-pour-adultes-bien-sur-et-c-est-normal.html>

Les passereaux joueraient dans la neige

Les sizerins creuseraient des tunnels dans la neige pendant que nous sommes sur nos skis ou que les enfants façonnent leur bonhomme ; c'est ce que vient de [publier](#) un professeur américain. Il a observé pendant l'hiver 2013 dans l'ouest du Vermont un comportement plutôt surprenant : un oiseau de cette espèce creuserait un terrier dans la neige, puis les autres le suivraient pour fonder un véritable réseau sous-terrain gelé. Ayant observé environ 150 individus, le chercheur a estimé un peu plus de 250 terriers et tunnels en six mois.

Un véritable jeu ?

Le scientifique stipule que les sizerins ne chercheraient aucune ressource (alimentaire ou habitat) et pose alors l'hypothèse d'un comportement social. Selon lui, cela ressemble à un jeu mais il précise que des recherches supplémentaires pourraient peut-être identifier une éventuelle adaptation à un milieu hostile.



A lire : <http://www.courrierinternational.com/article/2014/12/25/les-oiseaux-aussi-ont-le-droit-de-jouer-dans-la-neige>

L'eau : denrée de plus en plus rare

Chez nous, on ouvre le robinet, on tire la chasse d'eau ou même on ouvre une bouteille, l'eau coule sans problème. Et pourtant, cette ressource n'est pas si abondante qu'elle paraît et vous réclame toute votre attention. En effet, l'eau représente 70 % de la surface du globe terrestre mais seulement 1 % est utilisable pour la consommation (dont 70 % pour l'alimentation). Outre son utilisation comme énergie renouvelable, l'eau est un besoin vital pour les êtres vivants. Or, à l'heure actuelle, il semblerait que près de 2 milliards d'hommes soient privés d'accès direct à cette ressource naturelle et les scientifiques annoncent une augmentation croissante de la population planétaire (estimation à 9 milliards d'individus en 2050). De plus,



les changements globaux engendrent des conséquences considérables sur la ressource en eau, notamment les activités anthropiques. En effet l'ensemble de la population mondiale puise dans la minuscule réserve d'eau (le 1 % consommable) pour boire, les usages domestiques, les industries, les besoins agricoles, et autres activités anthropiques. Le problème de pollution est également non négligeable, principalement par les déversements de pesticides et molécules issues de l'industrie pharmaceutique ; en France, 9 cours d'eau sur 10 seraient pollués.

Des solutions ?

Les experts conseillent aux consommateurs de choisir des produits qui demandent une quantité d'eau moindre (e.g un kilo de viande représenterait 13 000 litres d'eau virtuelle) et de limiter au maximum les rejets de polluants (organiques et inorganiques) puisque l'écosystème aquatique est l'un des principaux réceptacles.

A lire : <http://passeurdsciences.blog.lemonde.fr/2012/05/20/combien-y-a-t-il-d-eau-sur-terre/>

A écouter : <http://plus.franceculture.fr/partenaires/ued/y-t-il-assez-d-eau-sur-terre-pour-10-milliards-d-hommes>

<http://www.europe1.fr/mediacenter/emissions/en-quete-de-science/sons/combien-y-a-t-il-d-eau-sur-la-planete-bleue-1080283>

A voir : [émission recommandée !] <https://www.youtube.com/watch?v=ABxe2VHQJzk>

Face à la déprime : chou-fleur ou crème glacée ?

Lorsque le moral s'empare de nos chaussettes, nous avons tendance à nous réfugier dans une douceur telle qu'une tablette de chocolat pour se sentir mieux. Les experts parlent alors de « *comfort food* ». Cependant, il semblerait qu'un bon chocolat chaud apporterait le même réconfort qu'un jus de tomate ! C'est ce qu'expliquent des scientifiques américains qui viennent de [publier leurs travaux de recherche](#).

Pour cela, des volontaires ont indiqué leur « nourriture de réconfort » et ont visionné un film jugé triste ou anxiogène. Le groupe a été scindé en quatre sous-groupes suite à cette première phase de l'expérience. Le premier sous-groupe a été servi de produits alimentaires contenant principalement du chocolat ; au deuxième, ils ont donné des plats « bons mais sans vertu spécifique » ; les individus du troisième sous-groupe ont dégusté une barre de céréales et les autres n'ont reçu aucune source alimentaire. L'expérience a révélé que l'ensemble des volontaires s'est avéré aller mieux. Les chercheurs en psychologie concluent que les émotions négatives se dissipent avec le temps, naturellement.

Mais un carré de chocolat ne fait de mal à personne en moment de crise.



A lire : http://well.blogs.nytimes.com/2014/12/15/the-myth-of-comfort-food/?_r=0

A écouter : [3 min] <http://www.franceculture.fr/emission-ce-qui-nous-arrive-demain-chocolat-et-brocoli-meme-combat-2014-12-26>

Vidéo de la semaine

La malédiction de la tartine beurrée

La tête dans le brouillard, les pieds qui traînent jusqu'au frigo, le café qui embaume la cuisine mais qui ne suffit pas à vous réveiller. Le coude sur la table, au milieu des miettes. La tartine qui tombe. Et là, c'est le drame. Mais pourquoi faut-il toujours qu'elle tombe du mauvais côté ?!!

La science a la réponse à votre question :

https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=KGKOA3UE5D4