



■ mieux dans ma vie

Mon quotidien devient merveilleux lorsqu'il est expliqué par un physicien

TOILES D'ARAIGNÉES, NIDS
D'OISEAUX, BOULETTES DE
PAPIER... ET SI DES DÉTAILS
DE NOTRE QUOTIDIEN

DEVENAIENT MERVEILLEUX LORSQU'ILS SONT
EXPLIQUÉS PAR UN PHYSICIEN ? C'EST CE QUE VOUS
ALLEZ DÉCOUVRIR AVEC **ÉTIENNE GUYON**, PHYSICIEN,
ANCIEN ÉLÈVE DE PIERRE-GILLES DE GENNES, PRIX
NOBEL DE CHIMIE EN 1991.

Une gentille fée solidifie le viaduc grâce à un filet magique et protecteur

Héloïse, 30 ans : Mon fils, Théo, a 5 ans et est fasciné par les ponts. Son plus grand souvenir de vacances ? La traversée en voiture du viaduc de Millau ! Et Théo a des explications bien précises concernant la solidité

de l'édifice.

Selon lui, s'il ne s'écroule pas sous le poids des voitures, c'est tout simplement parce qu'une gentille fée "solidifie" le viaduc grâce à un filet magique et protecteur.



CERTAINES PLANTES VONT
JUSQU'À ÉJECTER
NATURELLEMENT LEURS
GRAINES EN MODIFIANT
LEUR ASPECT GLOBAL. C'EST
LE CAS DE LA POMME DE
PIN QUI S'OUVRE, SE FERME
SUIVANT L'HUMIDITÉ POUR
LIBÉRER LA GRAINE AFIN
DE LA SEMER.

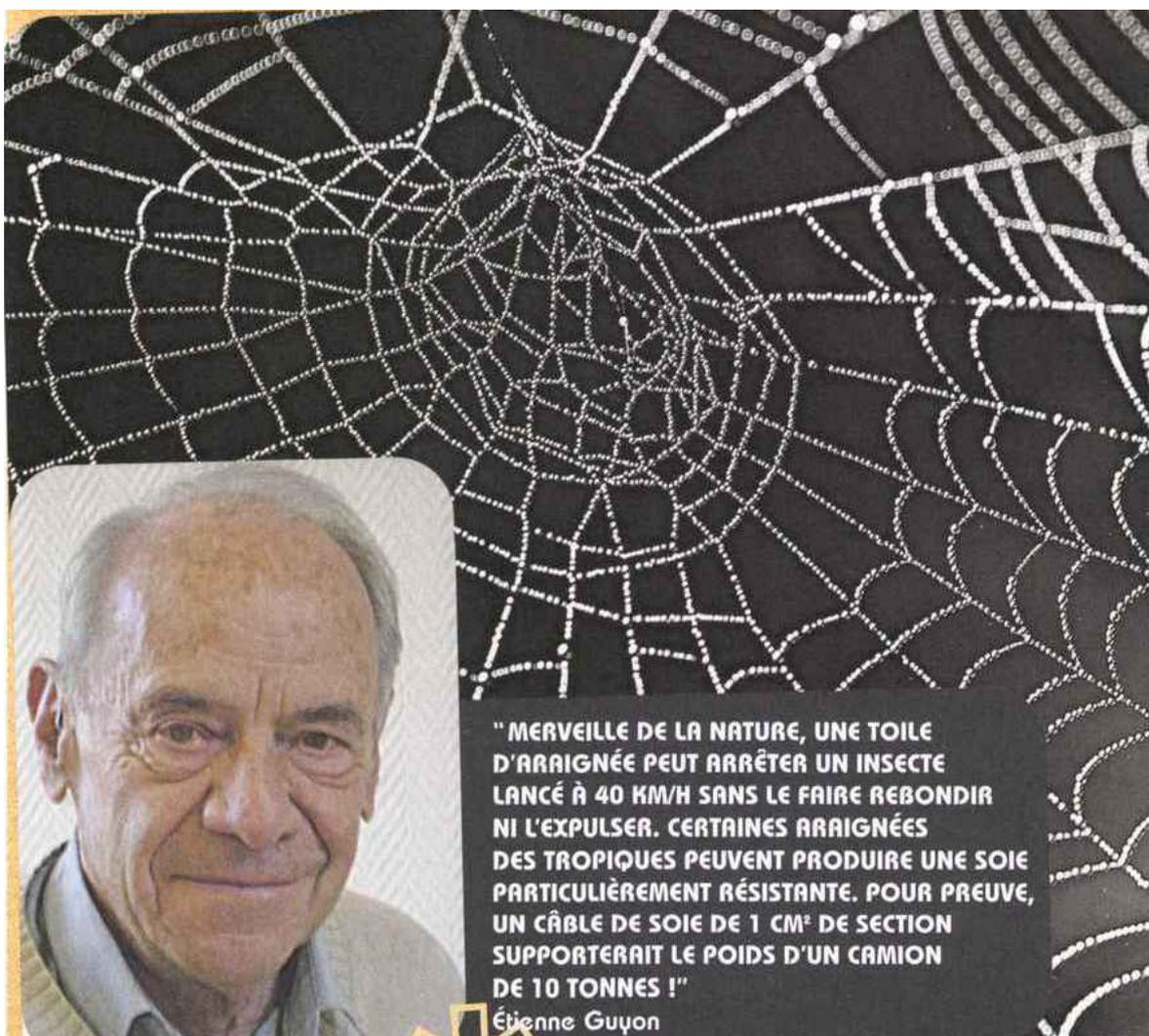
L'avis d'Étienne Guyon :

Théo a raison... les ponts sont des constructions fascinantes. Pour ma part, j'ai toujours été impressionné par les ponts qui ornent nos billets européens. Est-ce pour nous donner l'impression que nous pouvons passer facilement d'un pays à un autre ? Je ne sais pas... Dans tous les cas, sachez qu'un pont

est solidifié grâce aux câbles qui le tirent vers le haut mais aussi par ceux qui sont fixés au sol.

Mais que Théo se rassure... le poids d'une voiture est ridicule par rapport au poids du pont. Aucun risque que le pont s'écroule !

1/ Coauteur avec José Bico, Étienne Reyssat et Benoît Roman de l'ouvrage Du merveilleux caché dans le quotidien, Ed. Flammarion.



Ma fille a cherché le trou par lequel les crayons de couleur du bijoutier avaient bien pu passer

Solène, 43 ans : Ma fille Victoire de 7 ans est déjà très coquette et elle adore me voir porter des bijoux. Elle reste d'ailleurs très longtemps à contempler certains bijoux. La semaine dernière,

face à mon pendentif en verre de Murano aux reflets bleutés, elle a cherché le trou par lequel les crayons de couleur du bijoutier avaient bien pu passer afin de colorier l'intérieur du bijou en verre !

**L'avis d'Étienne Guyon :**

Dans le cas du diamant, sa couleur sera déterminée par sa structure atomique. Par exemple, si un diamant est composé uniquement d'atomes de carbone, il sera incolore ou quasiment. La présence

d'azote lui confèrera, par contre, une teinte jaune.

Dans le cas du verre de Murano, le verrier se doit d'ajouter un matériau naturellement coloré dans le verre qui se dispersera ensuite dans le bijou.



Pour mon petit-fils, cela ne fait aucun doute... chaque mouton va acheter dans une boutique spécialisée, un manteau qu'il se met ensuite sur le dos

Sylvie, 60 ans : À 4 ans, mon petit-fils Adam a beaucoup d'imagination et c'est un vrai poète ! J'habite à la campagne et lorsqu'il vient me voir, il adore rendre visite aux moutons du voisin.

Il est notamment fasciné par leur laine blanche ou noire selon les races. Pour lui, cela ne fait aucun doute... chaque mouton va acheter, dans une boutique spécialisée, un manteau qu'il se met ensuite sur le dos.

L'avis d'Étienne Guyon :

Le vivant est une machine chimique très compliquée qui réalise des synthèses et

produit des fibres telles que la laine ou les cheveux... La couleur de ces fibres est tout simplement une histoire de pigments !



Étienne Guyon vous explique
9 phénomènes physiques de la vie courante

VIE ET MORT D'UNE BULLE

Le secret de sa forme sphérique ? Les forces de tension qui s'exercent à la surface de la bulle en question ! Sur le plan géométrique, ces mêmes forces imposent à la bulle de présenter une aire minimale pour contenir le volume d'air emprisonné lorsque vous soufflez

dedans. Toutefois, cette bulle perdra sa forme ballonnée lorsqu'elle touchera une paroi. Son éclatement s'effectue par l'ouverture d'un trou qui se propage continuellement. La partie éclatée laisse alors apparaître un brouillard de gouttelettes. Le reste de la bulle révèle miraculeusement une forme de sphère.

**JOLIE MOUSSE**

Une bulle contre une bulle, cela fait deux bulles qui partagent une surface liquide mince où elles sont en contact. C'est la même chose pour 3, 4... bulles. Mais si nous en plaçons un grand nombre en contact, nous formons une mousse comme celle que nous produisons en nous lavant les mains avec du savon. Aussi, la mousse dite " humide " est cet ensemble de bulles séparées par des minces films d'eau protégées par des parois de savon encore beaucoup plus minces. Au fil du temps, l'eau entre ces bulles s'élimine sous l'effet de son poids, et les parois des bulles se collent progressivement. Elles forment alors une mousse dite " sèche ". C'est une fausse appellation car en vérité, leurs parois sont des films liquides, mais extrêmement minces.

COQUILLAGE ULTRA SOLIDE

Lors d'une balade à marée basse, qui n'a jamais été séduit par les jolis coquillages ramenés par la mer ? Il faut dire que la nacre qui recouvre l'intérieur de ces coquillages est très belle. Mais contrairement aux apparences, la nacre est aussi un matériau très solide. La raison ? Les plaquettes d'aragonite, le minéral qui la compose, s'empilent tel un mur de briques collées entre elles par un ciment. Ainsi, la dureté de la nacre peut être comparable aux fils d'aciers les plus solides. L'aspect irisé de la nacre s'explique, lui, par les interférences de la lumière qui se réfléchit sur ces couches superposées d'aragonite.

ÉTONNANTE TOILE D'ARAIGNÉE

La toile d'araignée traditionnelle se compose de plusieurs types de soie : des câbles en soie très dure et peu déformables qui rayonnent jusqu'à des obstacles où ils s'attachent, mais aussi des fils élastiques et collants roulés en spirale autour du centre vers l'extérieur de la toile permettant la capture de l'insecte imprudent. Merveille de

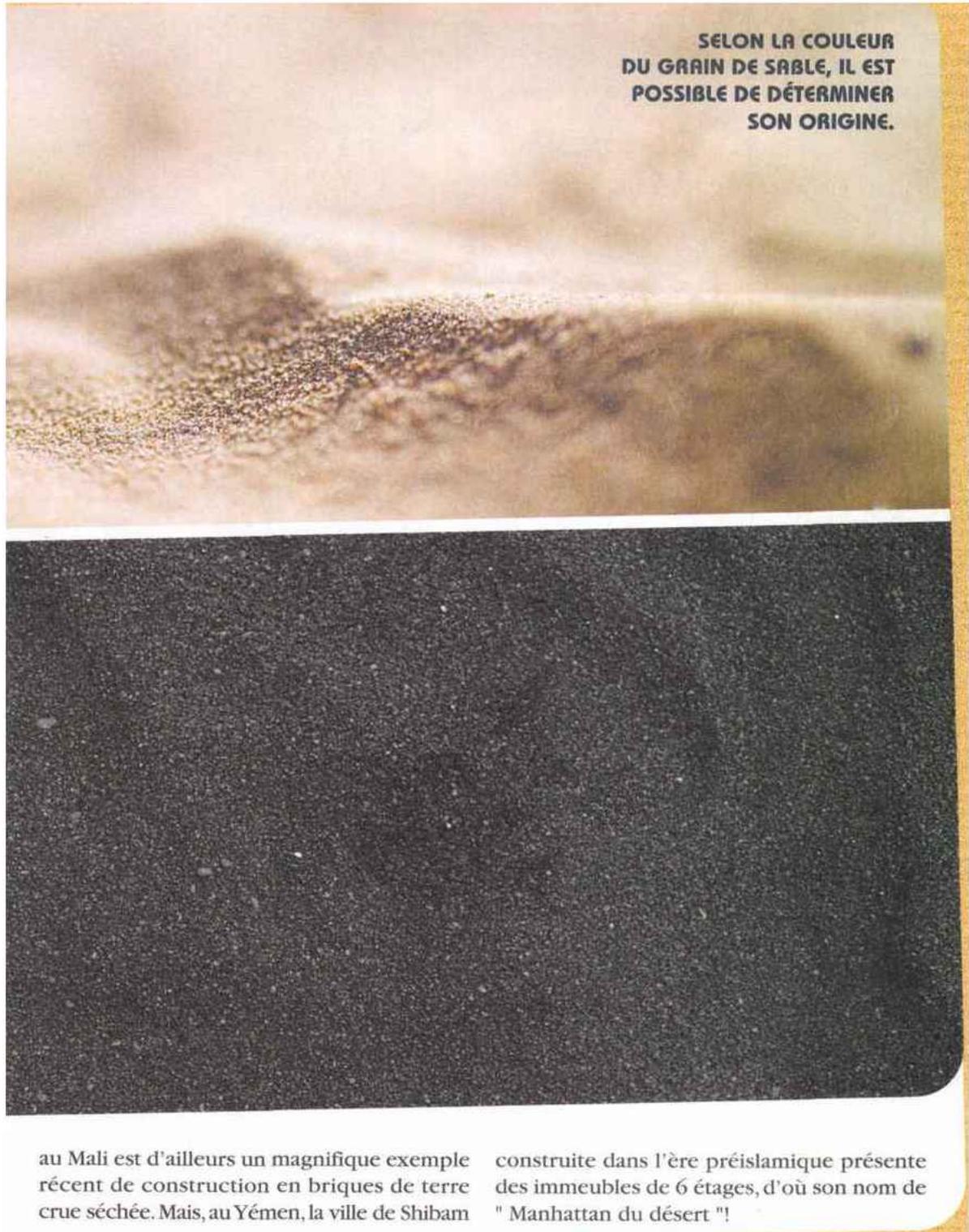
la nature, une toile d'araignée peut arrêter un insecte lancé à 40 km/h sans le faire rebondir ni l'expulser. Certaines araignées des tropiques peuvent produire une soie particulièrement résistante. Pour preuve, un câble de soie de 1 cm² de section supporterait le poids d'un camion de 10 tonnes !

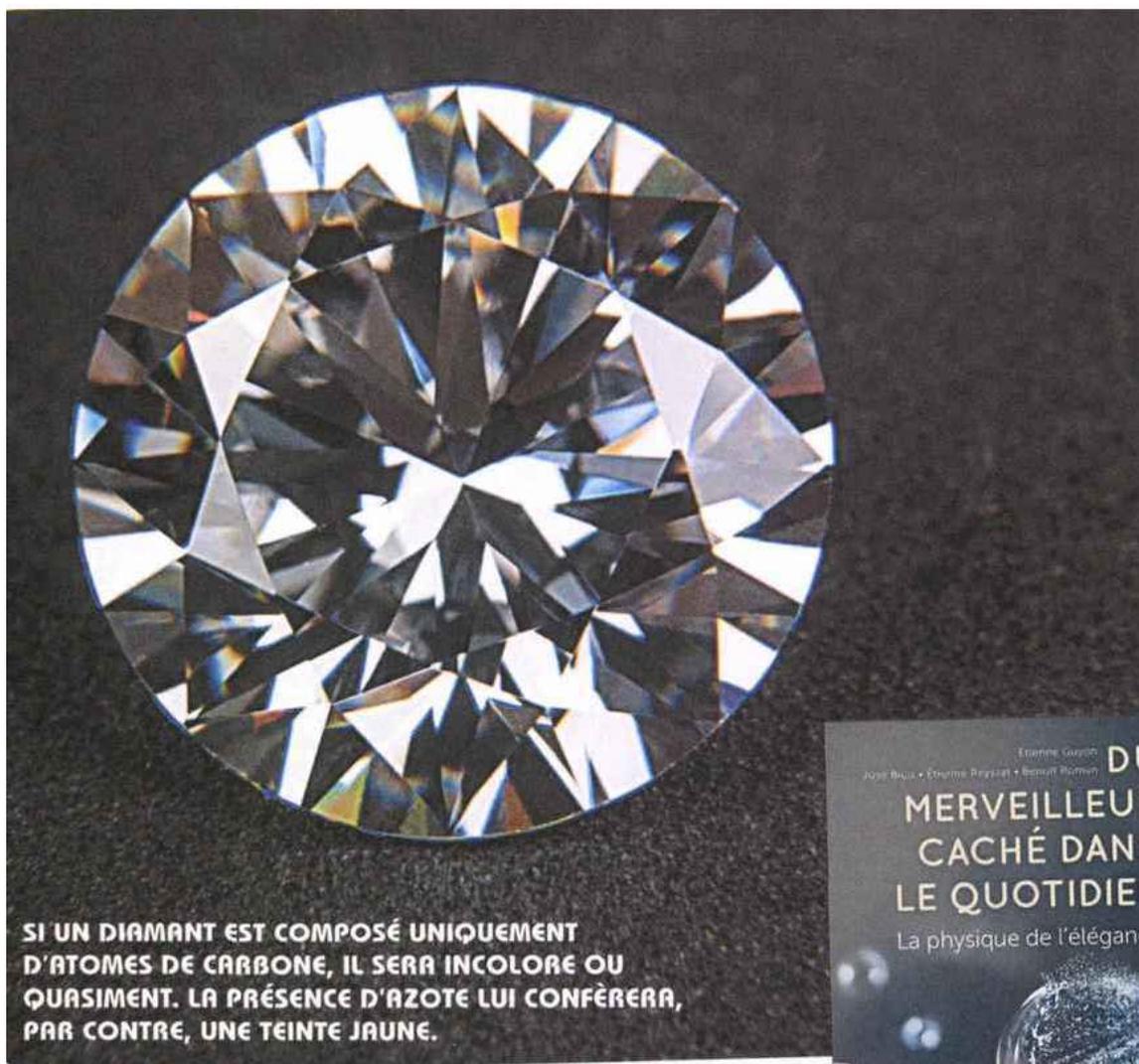
OISEAU ARCHITECTE

Les plus beaux nids sont faits par les petits oiseaux car ils doivent particulièrement se protéger des pillards... et des humains. Généralement, ils réalisent des nids avec des matériaux disponibles à proximité. C'est le cas de la grive. Elle structure son nid grâce à des brindilles de plusieurs centimètres de long enchevêtrées. Elle les place sur le dessus de la fourche horizontale d'un arbre dans le but de créer l'amorce du nid. Ensuite, elle dispose des tiges et des petites branches en croisillon les unes après les autres autour d'un espace vide central. Le camouflage est assuré par des brins d'herbe et des feuilles. La grive tapisse ensuite le fond du nid, de mousse ou de boue, afin de le rendre plus confortable pour la nidification.

ASTUCIEUX GRAIN DE SABLE

Selon la couleur du grain, il est possible de déterminer son origine. Le grain translucide est généralement composé de silice ou de grès. Le sable noir des plages de Tahiti rappelle son origine volcanique à base de basalte. Le sable blanc provient, lui, de squelettes ou de coquilles d'êtres vivants comme les mollusques, les coraux... Le grain peut aussi servir à la construction d'habitats en terre. L'argile y sert de ciment. Les fibres telles que la paille seront utiles pour solidifier l'édifice. Ce type de construction a été utilisé par les humains depuis très longtemps mais offre des perspectives nouvelles dans le cadre du développement durable. La grande mosquée de Djenné





BOULETTE DE PAPIER COMPLEXE

Cette activité favorite des élèves questionne de plus en plus les physiciens. Plusieurs observations : pourquoi la feuille est-elle abîmée dès le début de la mise en boule ? Car une fois courbée dans une direction, il est très difficile de courber la feuille dans une autre ! Faites vous-même l'expérience en cambrant légèrement une feuille. Essayez de la plier ensuite perpendiculairement au niveau de la courbure. Vous remarquerez que c'est difficile. Les

physiciens remarquent également qu'une boule de papier fripée fléchit moins sous son poids que la feuille lisse initiale. L'explication ? Toutes les courbures orientées dans tous les sens augmentent la résistance à la courbure dans toutes les directions. Le froissement et la pliure du papier peuvent aussi avoir un but artistique. C'est le cas des origamis et des sculptures de papier.



LE SAUT À LA PERCHE, SOUS TOUTES LES COUTURES

La physique est également en jeu dans les activités sportives comme le saut à la perche. En effet, le sauteur augmente progressivement sa vitesse et accumule de l'énergie dite cinétique. Par l'intermédiaire de la perche, au moment du décollage, l'énergie sera transformée en une autre forme : l'énergie potentielle qui est le produit du poids de l'athlète par la hauteur. La hauteur qui compte ici, est celle du centre de gravité. Pas étonnant qu'un sauteur s'enroule le corps autour de la barre afin que son centre de gravité se maintienne en dessous de la barre tandis que son corps passe au-dessus. La perche agit comme une catapulte.

Ce même phénomène est exploité par la sauterelle avec ses pattes arrières. En les libérant,

la sauterelle active un mécanisme de décrochage brutal qui détend ses pattes à une vitesse inaccessible à ses muscles.

L'ENVOL DE LA GRAINE

Les graines font partie du cycle de vie et de reproduction de la plante. Les graines virevoltent au gré du vent et sont semées de cette façon dans la terre. Mais certaines plantes vont jusqu'à éjecter naturellement leurs graines en modifiant leur aspect global. C'est le cas de la pomme de pin qui s'ouvre, se ferme suivant l'humidité pour libérer la graine afin de la semer. C'est aussi le cas de certaines légumineuses comme le pois qui est contenu dans des cosses. À maturité, le pois sèche au soleil. Des contractions rompent alors brutalement la cosse et la graine de la légumineuse est éjectée, parfois jusqu'à un mètre.

Ce qui fascine Étienne Guyon au quotidien

La complexité des nœuds que nous cherchons souvent à reproduire... Leur usage et leur solidité sont déterminés par le type d'enlacements et d'entrecroisements que nous pouvons admirer dans les boutiques de matériel de marine.

L'élastique... Ultra souple, il s'allonge quand nous tirons dessus mais revient à sa longueur initiale quand nous cessons. Ce n'est pas le cas du chewing-gum qui s'étire mais ne revient pas à sa longueur initiale après avoir été étiré ou, encore, du filet de miel qui s'allonge sous son poids jusqu'à se casser en chapelet de gouttelettes.

Les grains... qui coulent entre les doigts et qui évoquent un liquide. Pourtant, ils se déposent en forme de cône sur la surface où nous les plaçons à la différence d'un liquide. Une autre fascination de mon enfance : combien de grains

sont dans ma main... en comparaison à la population du monde entier !

Les cucurbitacées... Même si nous ne les mangeons pas, mon père aimait cultiver les coloquintes. Aujourd'hui encore, je reste fasciné par les formes étonnantes et si variées des citrouilles et autres types de melons. Je n'ai aucune explication scientifique à proposer mais je trouve toujours aussi merveilleuse l'immense diversité des formes et des décorations qu'elles présentent et la beauté qui leur est associée.

Sarah Ellero

1/ Du merveilleux caché dans le quotidien d'Étienne Guyon, José Bico, Étienne Reyssat et Benoît Roman, Éditions Flammarion, 320 pages, 24 euros. Étienne Guyon a aussi publié aux côtés de Jean-Yves Delenne et Farhang Radjai, " Matières en grain ", Éditions Odile Jacob, 331 pages, 24,90 euros. Découvrez d'autres expériences physiques de notre quotidien dirigées par Étienne Guyon sur <https://blog.espci.fr/merveilleux/>