



3. DANS LE DISPOSITIF JETLEV-FLYER, de l'eau est aspirée via un tuyau assez gros et expulsée par deux tuyères. La pompe et son carburant sont dans le bateau auxiliaire, ce qui évite de soulever une lourde charge.



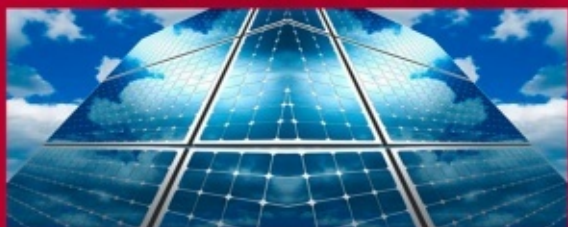
(Nouvelle-Zélande) un vol automatique jusqu'à une altitude de 1 500 mètres avec une vitesse ascensionnelle de quatre mètres par seconde. Mais comme en témoignent les vidéos, l'engin a un peu perdu son caractère portable : plus de 120 kilogrammes à vide et un encombrement de 1,5 mètre dans les trois directions de l'espace...

Une autre approche est de changer de fluide. Pourquoi ne pas remplacer l'air par

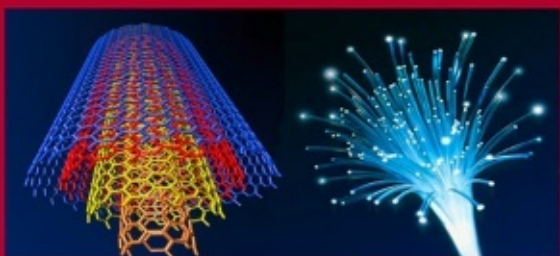
de l'eau ? Ce liquide ayant une masse volumique 1 000 fois supérieure, une vitesse d'éjection 30 fois plus faible suffira avec des tuyères de mêmes dimensions (le débit massique à section donnée est proportionnel à la vitesse d'éjection). À géométrie comparable, la puissance nécessaire est alors 30 fois plus faible.

C'est la solution retenue pour le *Jetlev-Flyer*, qui permet de voler jusqu'à huit mètres au-dessus d'un plan d'eau. Le harnais de l'utilisateur est juste équipé de deux tuyères orientées vers le bas et relié, grâce à un tuyau flexible d'une dizaine de mètres de long, à un vaisseau indépendant qui transporte la pompe et son carburant (ce bateau est miraculeusement absent de toutes les vidéos...). Pour un peu moins de 100 000 euros, voilà de quoi parader le long des berges de Paris cet été !

59^e CONGRES NATIONAL PHYSIQUE CHIMIE



SCIENCES &
INNOVATIONS
TECHNOLOGIQUES
MONTPELLIER 2011



du 23 au 26 OCTOBRE

MONTPELLIER

*Congrès des Professeurs de
Physique Chimie*

Renseignements et Inscriptions

<http://montpellier2011.udppc.asso.fr>

*Tout un programme vous attend en
Languedoc Roussillon : conférences,
visites, ateliers, rencontres entre collègues,
découverte de la région et de ses produits*



Union des professeurs
de physique et de chimie

SCIENCE & GASTRONOMIE

Améliorer le pistou

Le goût et la longueur en bouche de la préparation dépendent de sa microstructure. On peut enrichir celle-ci en réconciliant tradition et modernité.

Hervé THIS



Alors que l'on envoie des sondes vers les confins du Système solaire et que l'on construit des nanomoteurs, certains cuisiniers préconisent d'utiliser des outils anciens : la bassine en cuivre pour les confitures, le feu de bois, le pilon et le mortier... Souvent, c'est un attachement à des objets familiers qui les retient de passer à des techniques actuelles, mais, parfois aussi, les techniques modernes ne donnent pas les mêmes résultats que les techniques traditionnelles.

Par exemple, c'est un fait que le cuivre (toxique quand il est à doses notables) des bassines permet de ponter les molécules de pectines qui, extraites des fruits, font prendre les confitures, de sorte que ces dernières sont plus fermes. Par exemple, c'est un fait que des cuillers en bois font des sauces mayonnaises de consistance et de goût différents de celles qui sont obtenues, à partir des mêmes ingrédients, à l'aide d'un fouet ou d'un mixeur. En effet, la cuiller en bois écrase les gouttelettes d'huile contre le bord du récipient, ce qui produit une émulsion de microstructure particulière. Comme le goût résulte des solutés de la phase aqueuse de l'émulsion, pour la saveur, ainsi que des composés hydrophobes plutôt présents dans les gouttelettes d'huile, pour l'odeur, des microstructures différentes engendrent des goûts différents.

Il y a donc lieu de s'interroger chaque fois que la tradition est opposée à la modernité : faut-il mettre au musée les « bonnes vieilles méthodes d'antan » ou, au contraire,

les conserver, en comprenant leurs vertus, afin, éventuellement, de les perfectionner ?

La question a été récemment posée à propos de la confection du pistou (certains disent « sauce au basilic frais », ou « sauce au pistou »), et les tests expérimentaux montrent que la réconciliation éclairée de la tradition et de la modernité mérite d'être conservée comme une méthode générale.

Nous sommes partis de la préconisation d'un cuisinier étoilé, selon lequel le pistou doit toujours se faire au mortier et au pilon. La recette est simple : il suffit de piler de l'ail, des pignons de pin, du basilic, de l'huile d'olive, éventuellement avec des tomates, du sel, du poivre et du parmesan, jusqu'à l'obtention d'une pâte... qui accompagne merveilleusement des pâtes, par exemple. La « précision culinaire » donnée était que le résultat est bien « meilleur » quand la préparation est faite au mortier et au pilon que quand elle est faite au mixeur électrique. Passéisme ?

L'expérience valant tous les raisonnements, nous avons comparé les pistous obtenus à partir des mêmes ingrédients, dans les mêmes proportions, préparés des deux manières. Il n'est point besoin d'avoir l'œil particulièrement aiguisé, ni le palais particulièrement averti, pour constater la différence : la préparation au mortier est d'un vert terne, brun, et elle est d'une consistance un peu granuleuse, avec beaucoup de longueur en bouche pour le goût du pistou. Je suppose que la nécessité de mastiquer permet de mieux percevoir les composés sapides et odorants, conformément à des mesures dont il a déjà été fait

état dans cette rubrique et qui montrent que la sensation est augmentée par l'allongement de la mastication. Travaillée au mixeur, la préparation est d'un vert très frais, printanier ; elle est bien lisse, et, en bouche, a une « attaque » puissante, mais moins de longueur en bouche.

Que choisir ? Puisque l'on nous propose pile ou face, choisissons évidemment la tranche : contentons-nous du meilleur... que l'on obtient en mêlant les deux préparations, de sorte que le vert printanier du pistou fait au mixeur imposera sa couleur et une belle attaque, tandis que le pistou fait au mortier donnera de la longueur en bouche !

Une telle procédure mérite d'être généralisée : chaque fois que nous ciselons du persil, de l'échalote, du basilic, du cerfeuil, de la verveine, de la sauge, de la coriandre fraîche, etc., ne nous contentons pas d'utiliser un couteau pour obtenir des fragments aussi petits que possible. Utilisons aussi un mixeur pour bien ouvrir toutes les cellules des fragments de tissus végétaux, ce qui libérera les composés odorants et sapides contenus dans ces cellules. Ne soyons pas lades de nos efforts : c'est le goût des préparations culinaires qui est en jeu ! ■



Hervé This est chimiste dans le Groupe INRA de gastronomie moléculaire, professeur à AgroParisTech et directeur scientifique de la Fondation Science & Culture Alimentaire (Académie des sciences).



Retrouvez les articles de Hervé This sur www.pourlascience.fr

→ AÉRONAUTIQUE

Solar Impulse HB-SIA

Jacques-Henri Addor
et Bertrand Piccard

Favre, 2011
[174 pages, 28 euros].

Solar Impulse HB-SIA, tel est le nom d'un avion pas comme les autres voulu par Bertrand Piccard et issu de sa collaboration avec un passionné d'aéronautique, André Borschberg. Sa réalisation a été le fruit du travail d'une équipe de près de 100 personnes. Ce projet a aussi reçu le soutien de nombreux industriels sensibilisés par l'enjeu. L'idée : développer un projet symbole de nouvelles technologies pour économiser les ressources naturelles. L'objectif : faire voler un avion pendant plus de 24 heures sans consommer d'énergie autre que celle provenant du Soleil.

Essentiellement composé de magnifiques photos, cet ouvrage nous raconte les différentes étapes du projet, lancé fin 2003 et concrétisé par un vol le 7 juillet 2010. Pendant la journée, les cellules solaires de l'avion ont chargé les batteries et fait tourner les moteurs. Au fur et à mesure du vol, les réserves d'énergie augmentaient. À l'aube du matin suivant, après un vol de plus de 26 heures, il restait encore plus de 4 heures d'autonomie.

Dans la continuité de ses exploits personnels, de ceux de son père Jacques et de son grand-père

Auguste, Bertrand Piccard nous convie à une nouvelle aventure, une exploration scientifique colorée, cette fois, de la cause environnementale, en souhaitant que ce travail pionnier soit le symbole d'une révolution des esprits.

Techniquement, le pari n'était pas gagné d'avance. Les caractéristiques de construction et d'aérodynamisme imaginées pour l'occasion, jamais osées jusqu'ici, ont ouvert un domaine de vol encore inexploré. Le résultat est un avion de 63 mètres d'envergure, donc aussi large qu'un Airbus A340, mais ne pesant que 1 600 kilogrammes. Sans carburant, l'engin est équipé de plus de 11 000 cellules photovoltaïques alimentant quatre moteurs à hélice de 10 chevaux chacun et de 3,5 mètres de diamètre. Le poids des batteries représente un quart du poids total de l'appareil. Les technologies les plus en pointe ont été mises en œuvre pour la réalisation de l'avion. Bien sûr, *Solar Impulse* n'a pas été construit pour transporter des passagers, mais pour convoier des messages.

Les difficultés n'étaient pas que d'ordre technique. Il a fallu trouver des financements, motiver les partenaires, constituer une équipe de spécialistes dans des domaines très variés. Pionnier mais pas rêveur, Bertrand Piccard a su apporter toute sa volonté et son opiniâtreté pour y parvenir.

Les protagonistes ont sans doute dépensé plus d'énergie pour mettre en place le projet et le faire aboutir que l'avion n'en a consommé pour voler jour et nuit pendant plus de 24 heures. À travers cet ouvrage, nous partageons les grands moments de l'aventure, une aventure humaine et technique sous-tendue par une ambition au service d'une cause. Une suite nous est promise avec un avion amélioré, capable de faire

un tour du monde en cinq étapes de cinq jours chacune.

→ Jean Cousteix

Onera, Toulouse

→ HISTOIRE DE LA BIOLOGIE

Mourir pour un crapaud...

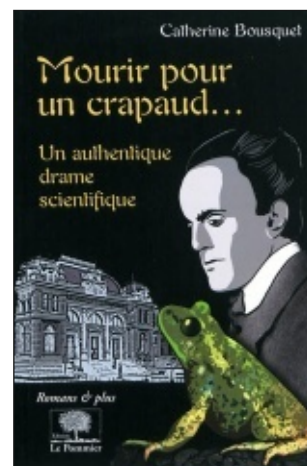
Catherine Bousquet

Le Pommier, 2011
[132 pages, 13 euros].

Le zoologiste Paul Kammerer était lamarckien. Au début du XX^e siècle, il devint célèbre en prétendant avoir réalisé une série d'expériences sur des crapauds qui, selon lui, prouvaient l'hérédité des caractères acquis. C'était une hérésie vis-à-vis de la génétique de Mendel, alors en plein développement. La controverse atteignit son point d'orgue en 1926 quand il fut accusé de fraude. Six semaines après la publication de l'accusation dans la prestigieuse revue *Nature*, Kammerer se suicida ; du moins, c'est la version officielle de son décès. Cette histoire dramatique, qui connut un fort retentissement, a souvent servi à illustrer la fraude scientifique ; quand ce n'était pas l'absurdité qu'il y aurait à s'accrocher contre vents et marées à une théorie prétendument caduque.

Catherine Bousquet revient sur cette histoire dont certains épisodes restent encore mystérieux. Elle utilise la forme romanesque, probablement pour toucher un plus grand nombre de lecteurs, mais, sur le fond, sa prose colle aux données historiques. Surtout, à travers un récit bien mené, elle offre une belle leçon d'épistémologie. Que faut-il en effet retenir de cette histoire de crapauds ?

D'abord, Kammerer n'a vraisemblablement pas été l'auteur de la fraude. L'accusation, précipitée,



fut donc malheureuse. Ensuite, il est possible que ce virtuose de l'élevage des batraciens ait vraiment réussi à obtenir des crapauds dont certains traits étaient induits par des modifications de l'environnement dans lequel vivaient leurs géniteurs. On s'est en effet rendu compte depuis lors que l'hérédité est bien plus complexe que ne l'avançaient à l'époque les tenants de la génétique de Mendel. Des facteurs environnementaux pourraient ainsi avoir influencé l'expression de certains gènes des crapauds, ce qui aurait pu donner l'impression d'une transmission de caractères acquis. Si Kammerer a commis une erreur, ce serait donc dans l'interprétation de ses résultats. Mais ses adversaires auraient également eu tort de dénigrer des expériences annonciatrices de futures découvertes concernant l'épigénétique, c'est-à-dire l'influence de l'environnement sur l'expression des gènes.

En somme, l'erreur des uns et des autres fut de prendre une position tranchée dans ce débat et de ne pas réfléchir au-delà de leur théorie de prédilection. On saura gré à ce livre de nous rappeler les méfaits de cette attitude...

→ Thomas Lepeltier

Université d'Oxford

