

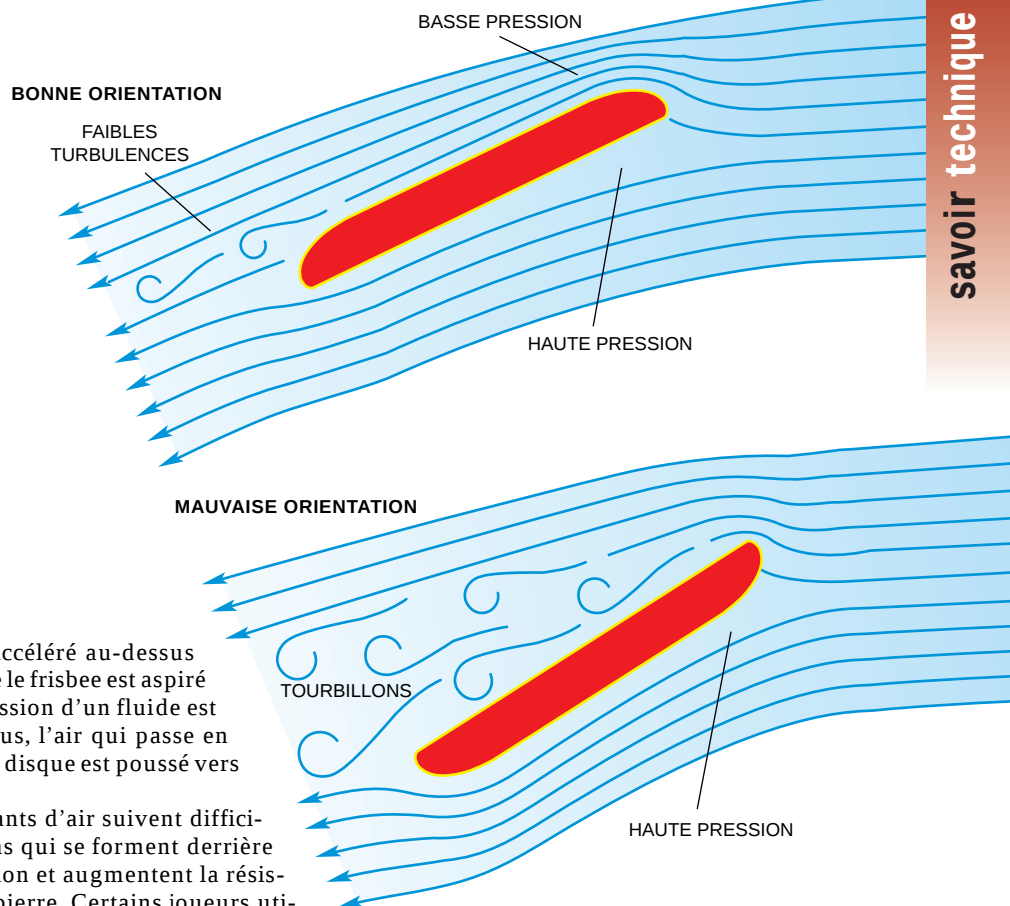
# Le vol du frisbee

LOUIS BLOOMFIELD

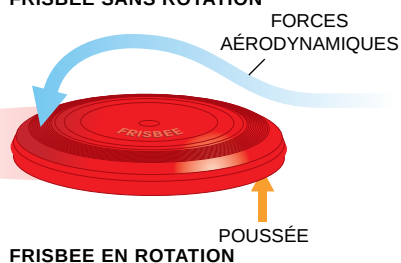
**L**es frisbees modernes ne ressemblent plus beaucoup aux plats à tarte de la Société *Frisbie Pie* et que s'amusaient à lancer les étudiants et les militaires américains il y a plusieurs décennies. Cependant, les mêmes phénomènes assurent la sustentation des deux objets : la poussée aérodynamique s'ajoute à l'effet gyroscopique.

**EN VOL**, le disque fend l'air : celui-ci est accéléré au-dessus du frisbee (filets d'air resserrés), de sorte que le frisbee est aspiré vers le haut (selon la loi de Bernoulli, la pression d'un fluide est réduite quand la vitesse augmente). De plus, l'air qui passe en dessous du disque est dévié ; par réaction, le disque est poussé vers le haut.

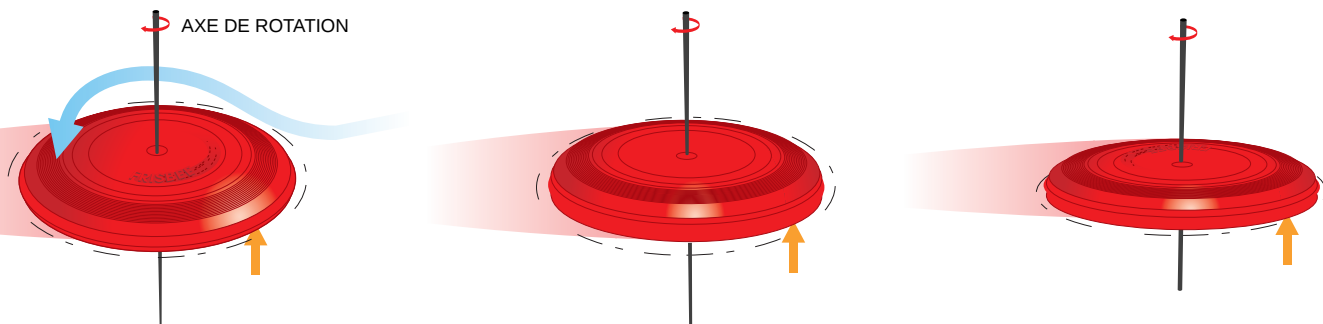
Un frisbee vole mal à l'envers, car les courants d'air suivent difficilement une surface concave. Des tourbillons qui se forment derrière le frisbee détruisent le phénomène de succion et augmentent la résistance à l'air : le frisbee tombe comme une pierre. Certains joueurs utilisent cet effet pour des lancers difficiles à rattraper.



## FRISBEE SANS ROTATION



## FRISBEE EN ROTATION



**LA ROTATION** joue un rôle crucial. Sans elle, même un frisbee bien orienté oscille et tombe comme une feuille morte, car les forces aérodynamiques ne sont pas parfaitement centrées : la succion est plus importante à l'avant du frisbee, qui peut se relever et se retourner. En revanche, un frisbee en rotation maintient longtemps son orientation grâce à l'effet gyroscopique, que l'on observe nettement quand on soulève l'avant d'un vélo et qu'on fait tourner la roue avant : on tourne alors difficilement le guidon, la rotation

s'opposant aux couples qui tendent à changer le plan de rotation de la roue.

La silhouette adaptée d'un frisbee place les forces ascensionnelles presque en son centre. Plus épais, les bords du disque augmentent le moment cinétique – donc la stabilité –, tandis que les rainures à la surface du frisbee produisent des turbulences microscopiques dans l'air. Ces turbulences maintiennent les courants d'air supérieurs collés à la surface du frisbee et lui permettent de s'envoler plus loin.

# Science de la Terre

## Les volcans

Claude Jaupart. Éditions Flammarion, 1998.

**A**u-delà d'un titre un peu galvaudé (une douzaine de livres homonymes sont aujourd'hui en vente), on découvre un ouvrage original et attendu. En 128 pages judicieusement illustrées, Claude Jaupart situe de manière synthétique les enjeux de la volcanologie moderne et fait le point des voies de recherche et des connaissances dans sa discipline. Par un discours clair et accessible, sans jargon scientifique inutile qui en limiterait la portée, l'auteur brosse un tableau général du phénomène volcanique, des principes physiques qui le régissent, jusqu'à la manière dont on envisage la prévention de ce risque naturel, en passant par ses principaux produits et par les aspects sociologiques de la question.

Dans son ouvrage, Cl. Jaupart présente les concepts modernes en volcanologie dans toute leur diversité. La complexité des phénomènes naturels est prise en compte par un faisceau d'études couplées, allant de l'observation naturaliste, traditionnelle et indispensable, à l'utilisation de méthodes chimiques, physiques et mathématiques, qui font appel à de multiples développements techniques et méthodologiques. L'auteur nous entraîne ensuite dans une réflexion sur les relations entre les volcans et les hommes, qui nous conduit naturellement aux enjeux et aux techniques de la surveillance et de la prévision ; il conclut à la nécessité de prendre en compte le phénomène volcanique de manière globale, à travers tous les phénomènes élémentaires qui le déterminent.

La prévention du risque volcanique a pris de l'importance, car le monde contemporain développe deux caractéristiques : la concentration urbaine et l'intensification du transport aérien. On estime que 500 millions de personnes sont exposées au risque volcanique. Durant les cinq derniers siècles, plus de 200 000 personnes ont perdu la vie en raison d'éruptions et, depuis le début du siècle, la mortalité annuelle liée aux volcans a triplé par rapport aux siècles précédents. Cela n'est pas dû à un accroissement de l'activité vol-

canique, mais, en partie, au développement de l'information et des moyens de recensement des victimes et, surtout, à l'augmentation de la population et à sa concentration dans des zones à risque. Près de la moitié des habitants de la planète vivent dans des villes, et cette proportion s'accroîtra encore dans l'avenir. Cette évolution est surtout sensible dans les pays en développement, dont la faiblesse économique ne permet pas des investissements adéquats en infrastructures. Parallèlement, les zones urbaines dépendent de plus en plus de leur environnement : elles deviennent vulnérables. Au Chili, au Mexique, aux Philippines, beaucoup sont situées à portée d'éruption. Or la surconcentration urbaine fait apparaître des risques supplémentaires, au cas où une évacuation serait déclenchée d'urgence ; le relogement serait, également, bien plus problématique.

Le trafic aérien, qui s'accroît chaque jour, pâtit également des volcans : durant les 20 dernières années, plus d'une centaine d'avions, au cours d'une liaison aérienne ou au sol, ont fait les frais d'une rencontre avec un nuage de cendres volcaniques à la dérive. Une telle rencontre est dangereuse, parce que la température dans les réacteurs est suffisamment forte pour fondre les cendres et bloquer les moteurs de l'appareil. D'autre part, les cendres peuvent provoquer une perte de visibilité, contaminer le système de climatisation et bloquer l'appareillage électronique. Enfin, le pouvoir érosif des cendres, ainsi que celui de l'acide sulfurique provenant du dioxyde de soufre libéré par l'éruption, peut provoquer d'importants dégâts. Des milliers de passagers se sont ainsi retrouvés en danger, mais l'issue n'a jamais été tragique. En revanche, les réparations nécessaires ont coûté très cher, et le trafic a été gravement perturbé, essentiellement dans les zones au Nord et à l'Ouest du Pacifique. L'identification de ce risque a suscité la mise en œuvre d'une coopération originale entre les communautés météorologiques, volcanologiques et aéronautiques.



Les fronts de lave ne peuvent généralement être arrêtés.

Comment s'accommoder des caprices des volcans ? Il faut d'abord les comprendre. Dans l'imagerie populaire, la volcanologie est encore, souvent, associée à des figures d'aventuriers robustes et enthousiastes, prêts à gravir les pentes abruptes, le visage protégé par un mouchoir ; le géologue, lui, est souvent considéré comme un glaneur de petits cailloux. Pourtant cette image nous renvoie plusieurs décennies en arrière, et bloque une appréhension moderne de la volcanologie, de ses enjeux et de ses méthodes. Il est révélateur que cet ouvrage nous soit proposé par un géophysicien de renommée mondiale, qui s'est initialement fait connaître par ses travaux sur le flux de chaleur terrestre et qui est aujourd'hui capable de rivaliser sur le terrain avec nombre de géologues plus naturalistes.

Comme le souligne très bien Cl. Jaupart, la compréhension du phénomène volcanique ne peut se réduire à l'étude de quelques cailloux ou de quelques photographies de coulées de lave, aussi jolies soient-elles. Le phénomène doit faire l'objet d'une appréhension globale, dans le temps, dans l'espace. Un volcan n'est que la partie émergée d'un système enraciné à des centaines de kilomètres sous la surface du Globe, et son activité est la résultante d'une multitude de phénomènes, de la convection dans le manteau à la fracturation des roches de l'encaissant, en passant par la différenciation des magmas et l'individualisation de la phase gazeuse. La prévision des éruptions passe nécessairement par la compréhension de tous ces phénomènes.

À une époque où l'on est préoccupé des retombées économiques directes de la recherche scientifique et où certains s'émeuvent du faible nombre de brevets déposés par les chercheurs, l'exemple de la prévention du risque volcanique illustre le fait que certains travaux difficiles à valoriser par des brevets sont indispensables pour la compréhension de phénomènes économiquement importants.

Le livre de Cl. Jaupart comble une lacune. Alors que la littérature volcanologique francophone est essentiellement constituée d'albums photographiques, d'ouvrages classiques décrivant dans le détail la diversité des appareils volcaniques ou de leurs dépôts, et de recueils spécialisés, ce document présente une vision globale du phénomène. Il doit être lu par quiconque veut avoir une idée moderne des développements actuels de la volcanologie et de la manière dont se comprend aujourd'hui la prévention du risque volcanique.

Jean de BREMOND d'ARS

## Il pleut des planètes

Alfred Vidal-Madjar. Éditions Hachette, 1999.

## Looking for Earths

Alan Boss. Éditions Wiley and Sons, 1998.

## Extrasolar Planets : the Search for New Worlds

Stuart Clark. Éditions Wiley-Praxis, 1998.

communauté des astronomes ou dans les journaux.

Rappelons, pour situer le domaine et ses enjeux, qu'une bombe scientifique a éclaté en deux temps : en 1992, Alex Wolszczan et Dale Frail découvrent trois planètes autour d'un pulsar ; puis, en 1995, Michel Mayor et Didier Queloz détectent indirectement une planète autour d'une étoile analogue au Soleil (à l'aide d'un de ces petits télescopes que les institutions scientifiques vouent à la disparition). C'était la fin d'un suspense qui durait depuis l'antiquité grecque, et c'était un pas majeur dans la quête de formes de vie en dehors du Système solaire : la question «Sommes-nous seuls dans l'Univers» acquérait enfin droit de cité dans le monde de la science. Depuis, on a même trouvé un système planétaire avec trois planètes géantes, et les découvertes ne font que commencer. Les astronomes ont aujourd'hui une «feuille de route» claire pour le siècle qui vient : trouver des planètes telluriques, y déceler des traces d'activité biologique, faire la cartographie de ces planètes et, enfin, les observer *in situ*. De quoi les occuper pendant de longues décennies. Ajoutons toutefois un bémol : les chercheurs ne seront pleinement rassurés que lorsqu'ils auront directement «vu» une planète.

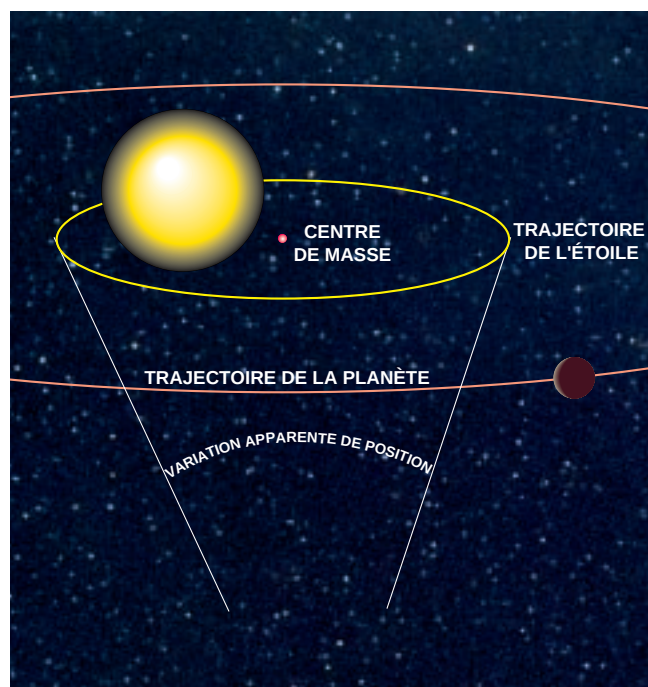
C'est de cette épopée récente et en cours (la période couverte par le livre va de 1963 à la fin 1997) que A. Boss dresse un tableau vivant sous la forme d'un journal de bord. L'auteur est un théoricien de la formation des systèmes planétaires, membre de plusieurs comités qui conseillent

la NASA dans ce domaine. C'est dire qu'il n'est pas un observateur, mais un quasi acteur de cette quête. Le principal intérêt de son ouvrage est de présenter un compte rendu fidèle de l'état d'esprit qui a prévalu dans les années 1990-1995. Les astronomes avaient alors découvert des planètes autour du pulsar PSR 1257+12 ; ils avaient observé un nombre croissant de disques de poussière autour des étoiles ; des modèles théoriques montraient que la formation d'un système planétaire devait être courante, etc. Ces signes avant-coureurs faisaient espérer la découverte proche de systèmes planétaires. Le CNRS avait également envisagé l'événement, s'engageant, dès l'été 1995, dans la création d'une organisation spécifique aux planètes extrasolaires.

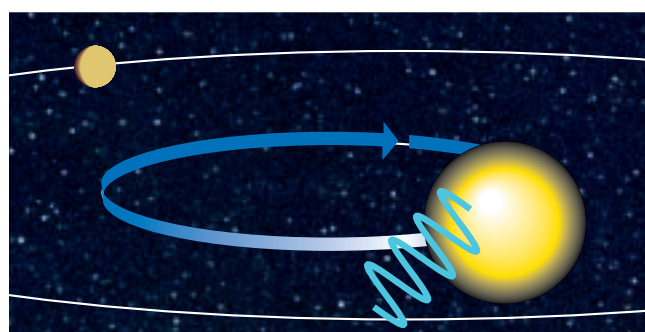
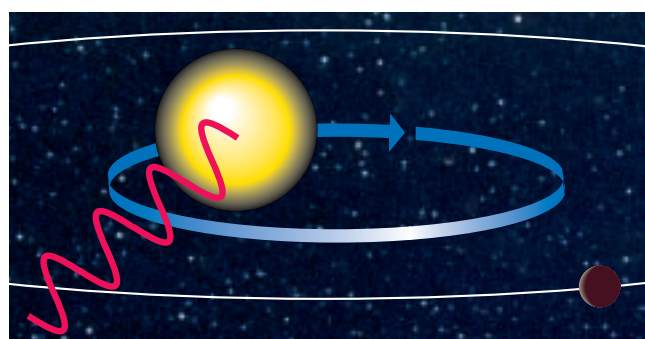
Laissons au lecteur le plaisir de découvrir les étapes de cette saga, décrite avec un certain sens du rebondissement, jusqu'à la chance extraordinaire de M. Mayor et D. Queloz (l'effet découvert en 1995 était cinq fois plus fort et 1 000 fois plus fréquent que prévu : la nature a rarement favorisé autant des esprits préparés). A. Boss a d'ailleurs joué un rôle clé dans cette histoire, par un article remarqué, qui avait orienté les observateurs dans la mauvaise direction. A-t-il, plus ou moins consciemment, voulu expier sa «faute», en écrivant ce livre ?

En fait, il ne présente qu'une version : celle de la NASA. Une phrase d'un collègue, rapportée par l'auteur, et se situant à l'été 1995, trois mois avant la découverte de M. Mayor, est révélatrice : «La

« La découverte des planètes extrasolaires commence à se pointer sur l'écran radar de nos politiques », écrit Alan Boss, dans un livre sous-titré *The race to find new solar systems* («la course aux nouveaux systèmes solaires»). Il évoque ainsi ce qui se passe à Washington, mais il n'est pas sûr que les hommes politiques français soient aussi sensibilisés que leurs homologues américains : leur horizon semble se limiter aujourd'hui à la planète Mars. L'étude de ce qu'Alfred Vidal-Madjar nomme judicieusement les «planètes du prochain millénaire», dans *Il pleut des planètes*, reste, dans les faits, un sujet marginal en Europe, même si ces planètes font déjà parler d'elles dans la



Deux méthodes de datation des planètes extrasolaires : par l'observation de l'étoile autour de laquelle gravite la planète (à gauche), ou par mesure du décalage en longueurs d'onde de la lumière émise



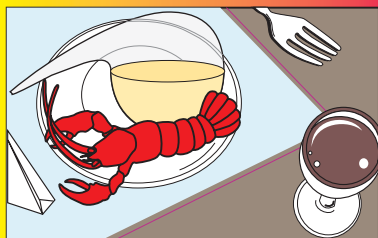
par l'étoile (à droite), en raison de l'effet Doppler (le même phénomène que celui qui décale le son d'une ambulance en mouvement).

## FRANCE INFO et POUR LA SCIENCE

vous invitent  
à écouter la chronique  
de Marie-Odile Monchicourt :

# Info Sciences

Tous les jours  
sur **France Info**  
à 15 heures 41,  
17 heures 10,  
20 heures 12,  
22 heures 12,  
et 23 heures 42



Les prochains  
résultats présentés  
dans la rubrique  
Science et Gastronomie  
seront annoncés sur  
**France Info**  
le 30 juin 1999.

FRANCE

info

NASA doit "posséder" la première planète extrasolaire ; non seulement les Européens sont une menace à cet égard, mais la découverte par un programme américain non financé par la NASA serait un échec de l'agence.» Le récit se restreint ainsi au continent américain, occultant complètement les efforts européens analogues (quoique moins coordonnés), notamment depuis qu'Antoine Labeyrie avait proposé, en 1975, de configurer le Télescope spatial *Hubble* en vue de la recherche des planètes (ce projet fut anéanti par la «myopie» de ce télescope). Le livre est, par conséquent, entaché de nombreuses omissions ou distorsions historiques, de sorte qu'il ne faut le prendre que pour les impressions vivantes d'un témoin en première ligne.

Pour avoir une initiation solide, on consultera plutôt le livre de Stuart Clark, *Extrasolar Planets : the Search for New Worlds* («Planètes extrasolaires : la recherche de nouveaux mondes»). Il contient un panorama complet et à jour des méthodes de détection des planètes extrasolaires, des découvertes et des projets dans ce domaine (accélérométrie, astrométrie, imagerie, transits, amplification gravitationnelle). On trouvera aussi une synthèse de la formation des systèmes planétaires. Enfin le livre n'oublie pas de décrire les grands projets spatiaux des deux prochaines décennies, qui ouvrent des perspectives de recherche de vie primitive dans les planètes extrasolaires. Au total, il est clair, équilibré, et il a l'originalité et le mérite de comporter des exercices : c'est un ouvrage utile pour les étudiants, les enseignants, les jeunes astronomes, ainsi que pour les scientifiques de disciplines connexes, de la biologie à la physique, qui voudraient s'orienter dans ce vaste sujet.

Tout autre, enfin, est le livre d'A. Vidal-Madjar, *Il pleut des planètes*. Il est doublement personnel, par son style et par le choix des sujets traités. L'auteur a eu un rôle déterminant dans l'étude du disque de poussière autour de l'étoile bête de la constellation du Peintre, l'une des premières étoiles autour de laquelle on a soupçonné la présence de planètes (sans en détecter clairement, toutefois). Il a délibérément rompu avec ce que l'on nomme (selon les préférences personnelles) le style sérieux ou rébarbatif. Il expose dans un style amusant, faisant appel à ce qu'il appelle l'intuition (en fait, l'expérience courante), les idées sur la formation des planètes extrasolaires et les méthodes pour les détecter. Deux des chapitres se focalisent sur les activités personnelles de l'auteur : l'étude de l'étoile bête du Peintre et l'exploration des lentilles gravitationnelles. Le livre se termine par l'interrogation «Y a-t-il de la vie sur

les planètes extrasolaires?», mais il ne dit rien des grands programmes spatiaux, européens ou américains, qui étudient cette question et sur lesquels se fondent pourtant beaucoup d'espoirs. Soulignons aussi que le livre est à l'opposé d'une mode répandue dans la communauté des astronomes : il ne se laisse pas aller à un lyrisme pseudo-mystique, qui fait croire, à tort, que l'Univers est doué d'une harmonie. Fourmillant d'anecdotes, il devrait susciter des vocations chez les lycéens épris d'aventure.

La bibliographie sur le sujet passionnant de la quête des planètes et de la vie extrasolaires sera complète si, à ces trois ouvrages, on ajoute : *Invitation aux planètes* (D. Benest et C. Fieschi, ESKA, 1999), *Enfants du Soleil* (A. Brahic, Éditions Odile Jacob, 1999), *Planet Quest : the Epic Discovery of Alien Solar Systems* (K. Croswell, Free Press, 1997), *Life on other Worlds* (S. Dick, Cambridge University Press, 1998), *Worlds unnumbered* (D. Goldsmith, University Science Books, 1997), *The Search for Life on other Planets* (B. Jakobsky, Cambridge University Press, 1998) et *La bioastronomie* (F. Raulin, F. Raulin-Cerceau et J. Schneider, Que Sais-Je, PUF, 1997).

Jean SCHNEIDER

## Agronomie

### Tais-toi et mange

Guy Paillotin et D. Rousset. Éditions Bayard, 1999

**G**uy Paillotin, président de l'Institut national de la recherche agronomique (INRA), définit la recherche agronomique comme la science de la proximité et du quotidien, en raison de ses liens avec l'agriculture et des répercussions que ses techniques ont sur l'alimentation. En effet, quoi de plus quotidien, mais en même temps de plus personnel et de plus représentatif de notre mode de vie, que ce que nous choisissons pour garnir notre assiette !

Évoquant constamment, d'une façon humaniste, les rapports de l'homme à la nature, il donne la parole au consommateur. Un consommateur qui refuse tout fatalisme face aux organismes génétiquement modifiés (OGM), à la vache folle ou, tout simplement, à la tomate insipide. Un consommateur qui réclame le droit d'intervenir dans l'ensemble de la chaîne qui passe par le chercheur, l'agriculteur, l'industriel et le distributeur.

Cette reconnaissance des droits du consommateur donne intelligibilité et cohérence à ce livre, dont on doit partager le constat : le consommateur n'attend plus, comme au sortir de la guerre, des produits en abondance et à bas prix, mais, de plus en plus, des produits de qualité, chargés d'une part de rêve. Mais qu'est cette «qualité», qui n'est jamais vraiment définie ? Si l'on redonne la parole au citoyen consommateur, un produit est de qualité s'il est conforme aux attentes et vendu à un prix admissible.

Cette définition abolit la différence artificielle entre agriculture dite de masse, et agriculture dite de qualité. Même un marché tel que celui des céréales, considéré comme un marché de masse, mérite une appréciation tout en nuances ; il peut se segmenter tout autant que le marché du vin, marché de référence en matière de qualité. Je me souviens des explications du président du Conseil australien des céréales qui indiquait l'existence, en Australie, de 40 classes de blé, correspondant à autant de marchés spécifiques à l'exportation vers les divers pays d'Asie. Plus généralement, l'agriculture est multiple, ses marchés aussi. Ne réduisons pas cette diversité à une opposition stérile entre une agriculture tournée vers la grande exportation et une autre, qui se consacrerait au consommateur européen.

Le président de l'INRA indique avec raison que les objectifs fixés à notre agriculture vont aujourd'hui au-delà de la production de produits sains et de qualité : on doit aussi prendre en considération l'aménagement du territoire, l'environnement, l'emploi. Si tel est bien le cas, le contrat entre l'agriculture et la nation doit être clair. On ne peut, aujourd'hui, que regretter le grand écart entre une Politique agricole commune, qui aligne progressivement les prix européens sur les prix mondiaux, en augmentant les aides directes versées aux agriculteurs, et une politique nationale qui, par la Loi d'orientation agricole, exprime le souhait d'une agriculture multifonctionnelle, ancrée sur le territoire. La politique européenne pousse à l'agrandissement des exploitations et à la recherche incessante de gains de productivité, tandis que la France prône davantage l'installation de jeunes agriculteurs et plus de respect de l'environnement.

Quel modèle de développement souhaite notre pays pour son agriculture ? Les acteurs politiques sont responsables de ce choix, mais ils mériteraient certainement de bénéficier d'un éclairage de la recherche sur l'efficacité économique des politiques à mettre en œuvre. Or cet éclairage reste souvent trop discret.

De même, G. Paillotin indique que les scientifiques doivent sortir de leur isolement et prendre conscience du décalage



**Ces quelques années, la tomate insipide avait cristallisé les critiques des consommateurs. Elle est aujourd'hui remplacée par le maïs (transgénique), le bœuf (malade), les fromages et les œufs (contaminés).**

qui s'installe entre eux et les utilisateurs de leurs travaux. Si l'on souhaite que l'agriculture française prenne pleinement en compte la recherche constante sur la qualité et la préservation de l'environnement, il est grand temps de se repencher sur les problèmes de diffusion des sciences et des techniques, et d'analyser finement la chaîne du progrès. La synergie entre les instituts de recherche, les instituts techniques et les conseillers du terrain mérite aujourd'hui d'être améliorée, pour que nous puissions réellement faire valoir notre modèle de développement.

Alain MOULINIER

## Biologie

### La mystique de l'ADN

Dorothy Nelkin et Susan Lindee.  
Éditions Belin, 1998.

### La part des gènes

Michel Morange. Éditions  
Odile Jacob, 1998.

**L**e Gène nous fascine exagérément, en bien comme en mal. Entre le «chromosome du crime», le «gène de l'homosexualité» et l'«ADN médicament», il ne se passe guère de semaine sans que les gros titres de la presse, y compris scientifique, en témoignent. Ce constat motive deux livres complémentaires : *La mystique de l'ADN*, de D. Nelkin et S. Lindee, et *La part des gènes*, de M. Morange.

Le premier décrit la perception populaire du rôle des gènes, sans se soucier

de la validité scientifique de cette perception. Il analyse les discours véhiculés par les médias, afin de dégager les grandes tendances de la sacralisation contemporaine du Gène (ce que l'historien des sciences André Pichot nomme la «géné-tomanie») et, surtout, afin d'en comprendre les origines et les enjeux idéologiques.

Le second ouvrage tente de cerner scrupuleusement, gène par gène, ce qui est aujourd'hui connu du rôle des gènes dans le fonctionnement du vivant, et ce qui ne l'est pas. Par exemple, que sont réellement les «gènes de maladie»? On mesure l'attrait de ce langage réductionniste en le comparant à une expression plus rigoureuse comme «gène codant une protéine dont une mutation particulière conduit à une maladie». À quoi il faut ajouter qu'une autre mutation du même gène conduirait à des symptômes bien différents et que certaines mutations ne produisent leur effet délétère que dans des conditions précises. L'expression «gènes du comportement» – agressivité, timidité, altruisme ou homosexualité, de nos jours, tout y passe – est encore plus trompeuse. M. Morange démonte patiemment les réseaux d'interactions moléculaires et déroule le fil sinueux de la causalité qui va du génome à l'organisme. Il s'interroge également sur les raisons de la fascination qu'exerce ce qui n'est, en somme, qu'un niveau particulier d'organisation biologique, pour tenter de le démystifier. D'où vient la suprématie accordée si facilement aux gènes, sans commune mesure avec leur place réelle dans la hiérarchie du vivant?

La sagesse populaire n'a pas attendu les génétiques moléculaires pour affirmer que «bon sang ne saurait mentir». D. Nelkin et S. Lindee montrent comment elle se nourrit des concepts scientifiques du moment, notamment à travers la propagande eugéniste de la première moitié du XX<sup>e</sup> siècle. L'ADN n'a fait qu'occuper une place déjà chaude. La vieille notion de Destin trouve aussi, dans le déterminisme génétique, un ressort plus moderne que le thème astral. Plus subtilement, l'évolution de la société occidentale explique pourquoi les explications «par les gènes» rencontrent aujourd'hui un tel écho : repli sur une identité individuelle, sur des liens biologiques, face à l'éclatement familial et aux fractures sociales ; accent mis sur la responsabilité de l'individu face à l'échec des programmes sociaux... La violence n'est ainsi plus perçue comme un agent infectieux, qui contamine un groupe défavorisé, mais comme une prédisposition génétique individuelle, à repérer le plus tôt possible et à traiter indépendamment du contexte social. En médecine du travail, la pratique de tests génétiques de

# POUR LA SCIENCE

8, rue Férou 75278 PARIS CEDEX 06  
Tél : 01-55-42-84-00  
<http://www.pourlascience.com>

**POUR LA SCIENCE** Directeur de la rédaction : Philippe Boulanger. Hervé This (Rédacteur en chef), Françoise Cinotti (Rédactrice en chef adjointe), Bénédicte Leclercq (Rédactrice en chef adjointe), Luc Allemand, Yann Esnault, Philippe Pajot, Loïc Mangin (Rédacteurs). Secrétariat de rédaction : Annie Tacquenot, Pascale Thiollier, Céline Lapert. Marketing et Publicité : Séverine Merviel et Marie Hubert. Direction financière : Anne Gusdorf. Fabrication : Jérôme Jalabert, assisté de Delphine Bénétteau. Presse et communication : Sylvie Gillet, assistée de Lucie Romier. Directeur de la publication et Gérant : Olivier Brossollet.

Ont également collaboré à ce numéro : Jean Cophignon, Paul Decaix, Hervé Delingette, Isabelle Dusart, Marc Fermigier, Jean-Claude Galey, Évelyne Host-Platret, Véronique Moinet-Hélin, Pierre Mounier-Kühn, Claude Olivier, Christophe Pichon, Roseline Talbot.

**SCIENTIFIC AMERICAN** Editor: John Rennie. Board of editors: Michelle Press, Mark Alpert, Timothy Beardsley, Carol Ezzell, Wayt Gibbs, Alden Hayashi, Kristin Leutwyler, Madhusree Mukerjee, George Musser, Sasha Nemecek, Ricki Rusting, Sarah Simpson, Gary Stix, Philip Yam, Glenn Zorpette. Chairman: John Hanley. Co-Chairman: Rolf Grisebach. President and Chief Executive Officer: Joachim Rosler. Vice-President: Frances Newburg.

## PUBLICITÉ France

Chef de Publicité : Susan Mackie, assistée de Anne-Claire Ternois, 8 rue Férou 75278 Paris Cedex 06  
Tél. : 01 55 42 84 28

Télécopieur : 01 43 25 18 29

**Étranger** : Kate Dobson, 415 Madison Avenue, New York. N.Y. 10017 - U.S.A.  
Tél. (212) 754.02.62

## SERVICE ABONNEMENTS

Ginette Grémillon : 01 55 42 84 04.

## SERVICE DE VENTE RÉSEAU NMPP

Marie Hubert.

## DIFFUSION DE LA BIBLIOTHÈQUE POUR LA SCIENCE

**Canada** : Edipresse : 945, avenue Beaumont, Montréal, Québec, H3N 1W3 Canada.

**Suisse** : Servidis : Chemin des châlets, 1979 Chavannes - 2 - Bogis

**Belgique** : La Caravelle : 303, rue du Pré-aux-oies - 1130 Bruxelles.

**Autres pays** : Éditions Belin : 8, rue Férou - 75278 Paris Cedex 06.

**Toutes demandes d'autorisation de reproduire**, pour le public français ou francophone, les textes, les photos, les dessins ou les documents contenus dans la revue «Pour la Science», dans la revue «Scientific American», dans les livres édités par «Pour la Science» doivent être adressées par écrit à «Pour la Science S.A.R.L.», 8, rue Férou, 75278 Paris Cedex 06.

## © Pour la Science S.A.R.L.

Tous droits de reproduction, de traduction, d'adaptation et de représentation réservés pour tous les pays. La marque et le nom commercial «Scientific American» sont la propriété de Scientific American, Inc. Licence accordée à «Pour la Science S.A.R.L.»

En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement la présente revue sans autorisation de l'éditeur ou du Centre Français d'exploitation du droit de Copie (3, rue Hautefeuille - 75006 Paris).

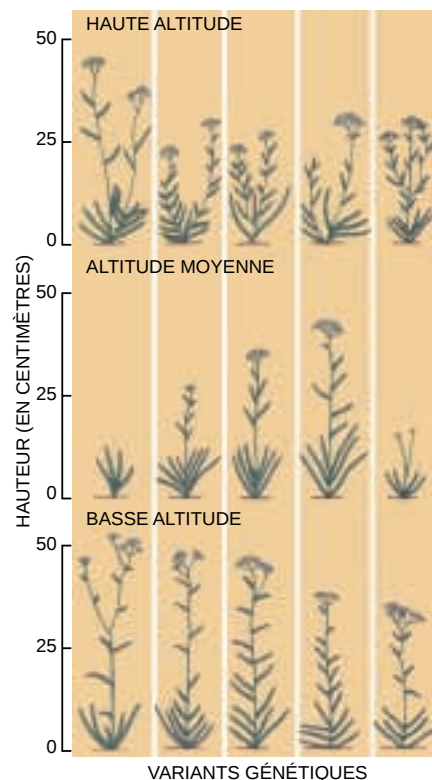
Nos lecteurs trouveront des bulletins d'abonnement en pages 18A, 18B, 98A et 98B.

susceptibilité pourrait obéir à la même logique. Plutôt qu'assainir l'environnement de travail, on n'y introduirait que des employés résistants.

Les deux ouvrages soulignent que les biologistes, bien qu'ils se plaignent des médias qui déformeraient leur pensée et leurs propos, participent à la mystique de l'ADN. Délibérément, quand ils usent de métaphores alléchantes afin de justifier les budgets alloués aux grands programmes de séquençage : «déchiffrer le grand livre de l'Homme», ou «la quête du Saint-Graal». Par réductionnisme sans doute excessif et, en tout cas, prématuré, quand ils posent des étiquettes telles que «maniaco-dépression» ou «dyslexie» sur des régions particulières d'un chromosome. Ou encore par simple commodité de langage, quand ils parlent d'une «mutation de la schizophrénie» plutôt que de la «localisation d'un gène de susceptibilité» à cette maladie (localisation d'ailleurs assez approximative).

Cependant, le plus intéressant, et qui mériterait un ouvrage à lui tout seul, c'est que la nature même des gènes encourage les chercheurs dans cette voie. Ainsi que l'écrit M. Morange : «La biologie contemporaine laisse aux gènes une place prépondérante, non de principe, mais de pratique expérimentale, tant pour l'étude des êtres vivants que pour leur éventuelle modification.» Il est tellement plus facile de manipuler un génome que de prévoir (ou même de comprendre après coup) comment ces manipulations modifient le fonctionnement des protéines dont la structure est ainsi altérée, quelles en sont les conséquences sur l'organisme dans son ensemble, sans parler de l'écosystème auquel il appartient. Quelques mois suffisent pour créer un nouvel «organisme génétiquement modifié» (OGM), mais l'évaluation de l'impact de cet OGM sur l'environnement demande des années. Quelques mois ou quelques années peuvent suffire à caractériser un gène qui intervient dans une maladie, que l'on dépiste alors plus efficacement, mais la compréhension des mécanismes d'action de la protéine correspondante (et *a fortiori* la mise au point d'une thérapie qui en découle) peut demander des décennies. Les programmes de séquençage systématique du génome humain ont creusé ce décalage entre diagnostic et traitement.

Cela ne signifie évidemment pas que la génétique moléculaire soit une activité futile, incapable de nous éclairer vraiment sur le fonctionnement du vivant. Bien que M. Morange n'y croie pas beaucoup, peut-être la connaissance de génomes entiers révélera-t-elle même des principes d'organisation nouveaux,



**Les boutures d'achillée se développent différemment selon l'environnement, bien qu'elles aient les mêmes gènes. Si les plantes réagissent ainsi, comment espérer prévoir les conséquences exactes des gènes humains sur le comportement ?**

qui étaient insaisissables à l'aide des bribes éparses, disponibles jusqu'à maintenant. Cependant la génétique moléculaire a ses limites, à commencer par celles qu'impose un niveau d'intégration qui apparaît de plus en plus comme essentiel : la cellule. Un génome nu, isolé, est impuissant. Le message semble trivial : «Les gènes ne déterminent pas les propriétés du vivant, ils y contribuent.» Cette évidence mérite d'être rappelée, face à la puissance opératoire du gène, et aux intérêts économiques qu'elle suscite et qui la renforcent en retour, en accélérant le développement de techniques de plus en plus performantes. Désacraliser «le gène devenu une notion de référence courante, que l'on invoque trop facilement [...] et dont on se sert trop souvent de façon néfaste pour atteindre des objectifs étriqués ou socialement destructeurs», c'est faire œuvre de salubrité civique.

André KLARSFELD

**La liste de tous les livres reçus en service de presse par la rédaction de Pour la Science est donnée sur notre site internet, à l'adresse : <http://www.pourlascience.com>**