

mologie pour caractériser des gemmes synthétiques (c'est-à-dire créées en laboratoire), il est symptomatique qu'un nombre croissant de ces méthodes élaborées soient nécessaires à l'identification correcte de nouveaux traitements des gemmes.

Malgré les efforts des gemmologues, un petit nombre de traitements demeurent indécélables. C'est le cas lorsque le procédé inventé par l'homme reproduit d'assez près celui de la formation naturelle de la pierre. Ainsi, on ignore pour l'instant comment détecter les tourmalines roses irradiées. Les mécanismes d'irradiation employés commercialement, bien que différents des procédés naturels, en sont suffisamment proches pour qu'aucune différence n'ait encore été identifiée.

Gemmes et droit du consommateur

Comment le consommateur peut-il savoir qu'une pierre est traitée? L'approche naïve consiste à penser que le vendeur lui indiquera l'existence du traitement. Or, le vendeur ignore souvent que la pierre qu'il vend a été traitée : l'information a pu se perdre en route. En 1994, des détaillants ont été surpris d'apprendre, lors d'une réunion avec des grossistes, que des pierres traitées leur avaient été vendues.

En France, tout manquement à signaler qu'une pierre est traitée est sévèrement condamné par la loi de 1968, qui précise que «les termes "diamant", "rubis", "saphir" et "émeraude" employés seuls ou suivis du qualificatif "naturel", "véritable" ou "fin", sont réservés aux diamants, rubis, saphirs et émeraudes formés dans les sites naturels d'où ils ont été extraits et qui n'ont subi d'autres interventions de l'homme que la taille et le polissage». Malheureusement, cette loi est rarement appliquée, et des gemmologues ont formé une association pour son application. Autre lacune du système : aucune compétence en gemmologie n'est requise pour ouvrir une bijouterie-joaillerie.

Pour pallier ces insuffisances, le consommateur doit exiger du vendeur l'indication que le bijou ne contient que des pierres naturelles et non traitées. Notons à ce propos qu'un laboratoire d'expertises gemmologiques est ouvert au public, à la Chambre de commerce et d'industrie de Paris.



7. LES CABOCHONS DE CE BRACELET ET DE CES BAGUES ont été traités par blanchissage, puis par imprégnation, à l'exception de l'un d'entre eux. Pouvez-vous deviner lequel (la réponse est indiquée ci-dessous)? L'ingéniosité et l'habileté des traiteurs de jade est telle que seules des techniques élaborées, telle la spectrométrie, permettent d'identifier la présence du traitement.

Gemological Institute of America : Shane McClure

Aujourd'hui, le plus gros problème de la gemmologie demeure la multiplication des nouveaux traitements, apanage de groupes riches et organisés. Face à ces traitements inconnus, le gemmologue est démuni : les organisations officielles ne se sentent pas concernées par cette nouvelle discipline, à la limite de la physique des matériaux et des sciences naturelles, de sorte que les efforts consentis sont moindres que ceux faits pour le développement des traitements.

Au sein de la Banque de France, des chimistes essaient de fabriquer des faux billets en inventant de nouvelles méthodes. À l'instar de ces contrefacteurs officiels, les organisations de vente des gemmes pourraient créer un service de gemmologues dont le but serait d'inventer de nouveaux traitements avant que ceux-ci n'arrivent sur le marché. Développons la science des gemmes pour relancer le secteur économique de la bijouterie sur des bases plus saines.

Emmanuel FRITSCH est professeur au Laboratoire de physique cristalline à l'Institut des matériaux de Nantes (IMN). Jim SHIGLEY est directeur de la recherche à l'Institut américain de gemmologie (GIA) à Carlsbad, en Californie. Bernard LASNIER est professeur à l'Université de Nantes.

K. NASSAU, *Gemstone Enhancement*,

Butterworths, 1984. Traduit en français par Michèle May, 1990, mémoire de DUG, Université de Nantes.

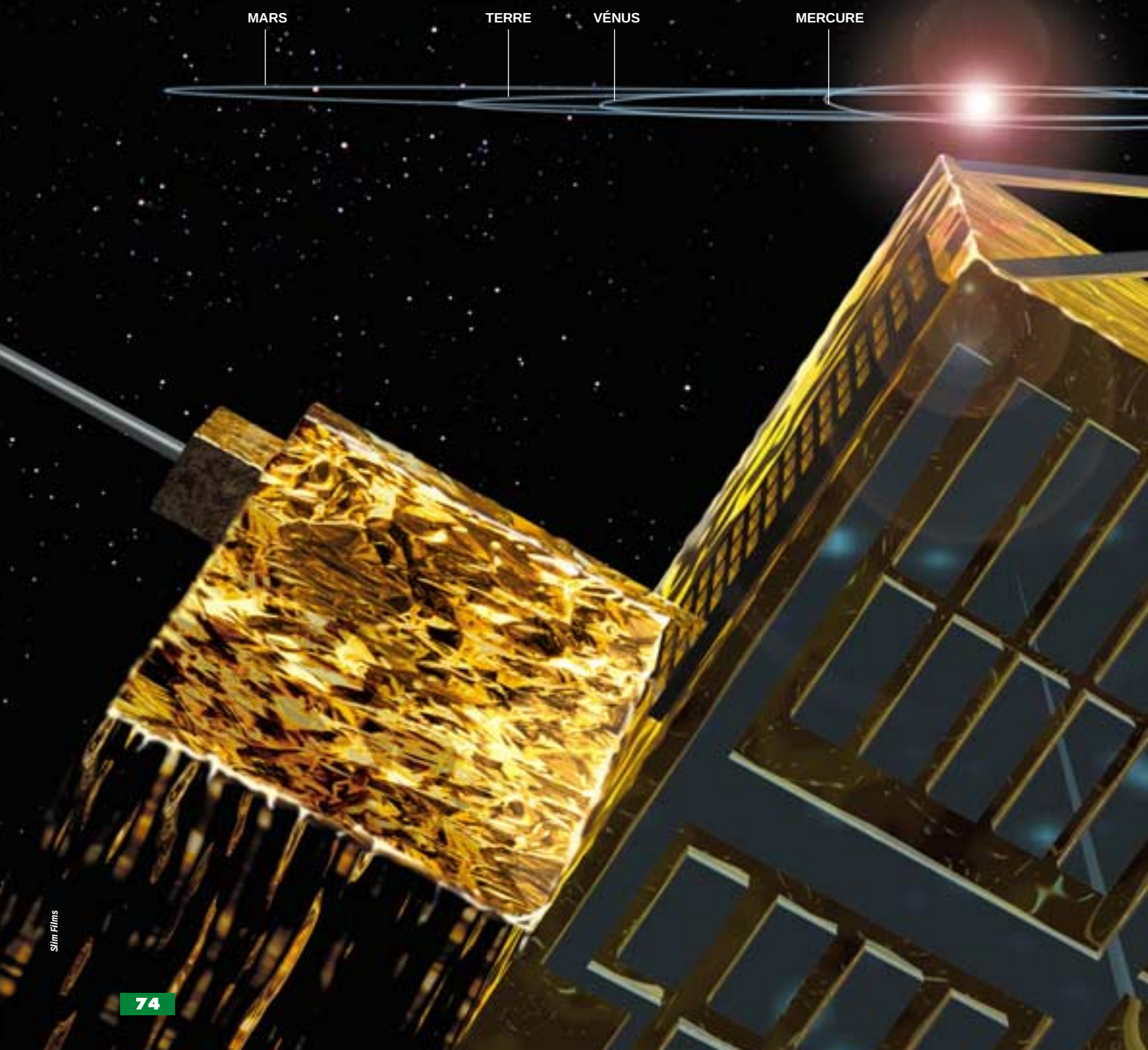
P. BARIAND et J.-P. POIROT, *Larousse des pierres précieuses*, Larousse, 1984.

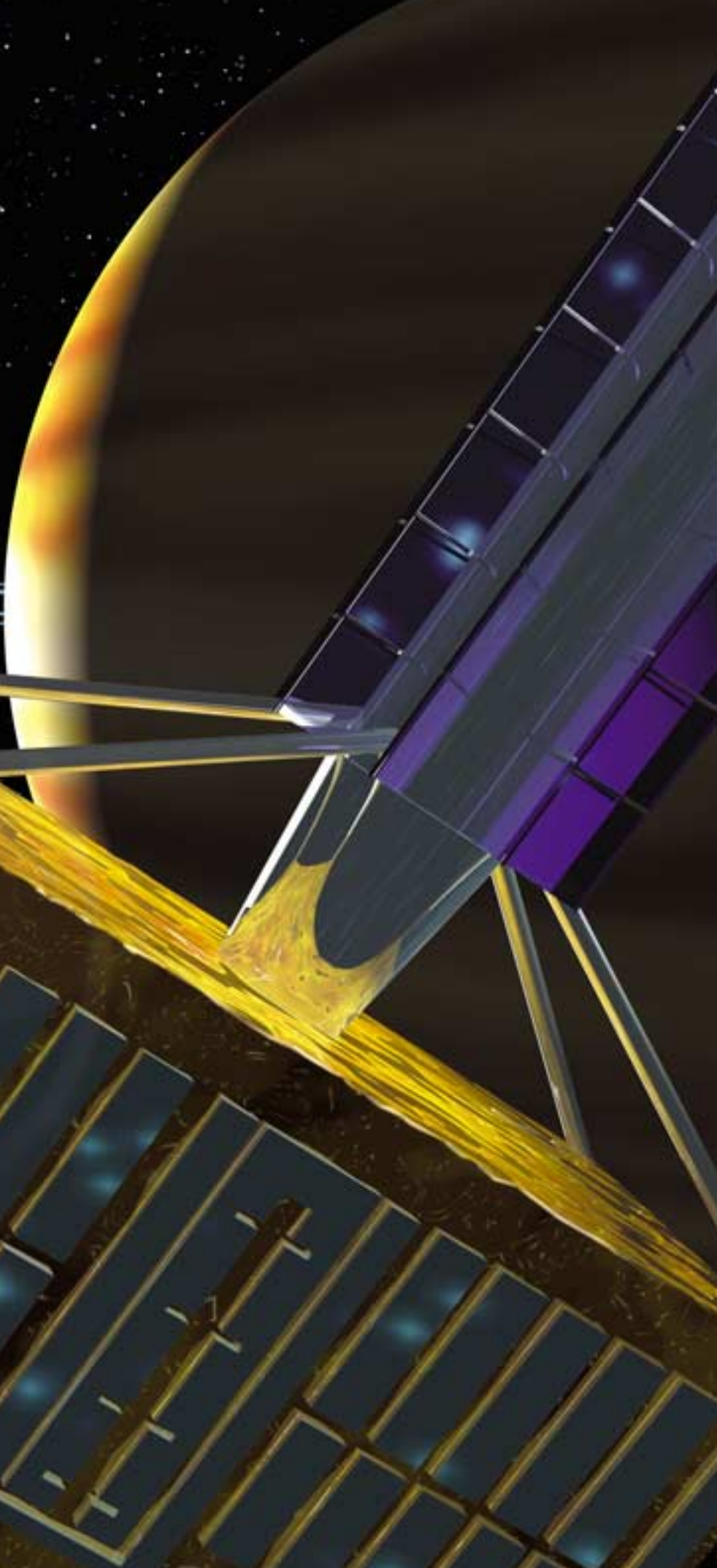
R.C. KAMMERLING, J.I. KOIVULA et R.E. KANE, *Gemstone Enhancement and Its Detection in the 1980s*, in *Gems & Gemology*, vol. 26, n° 1, pp. 32-49.

La mission *Ulysse*

EDWARD SMITH • RICHARD MARSDEN

La sonde Ulysse a survolé les pôles du Soleil et analysé le fonctionnement de notre étoile.





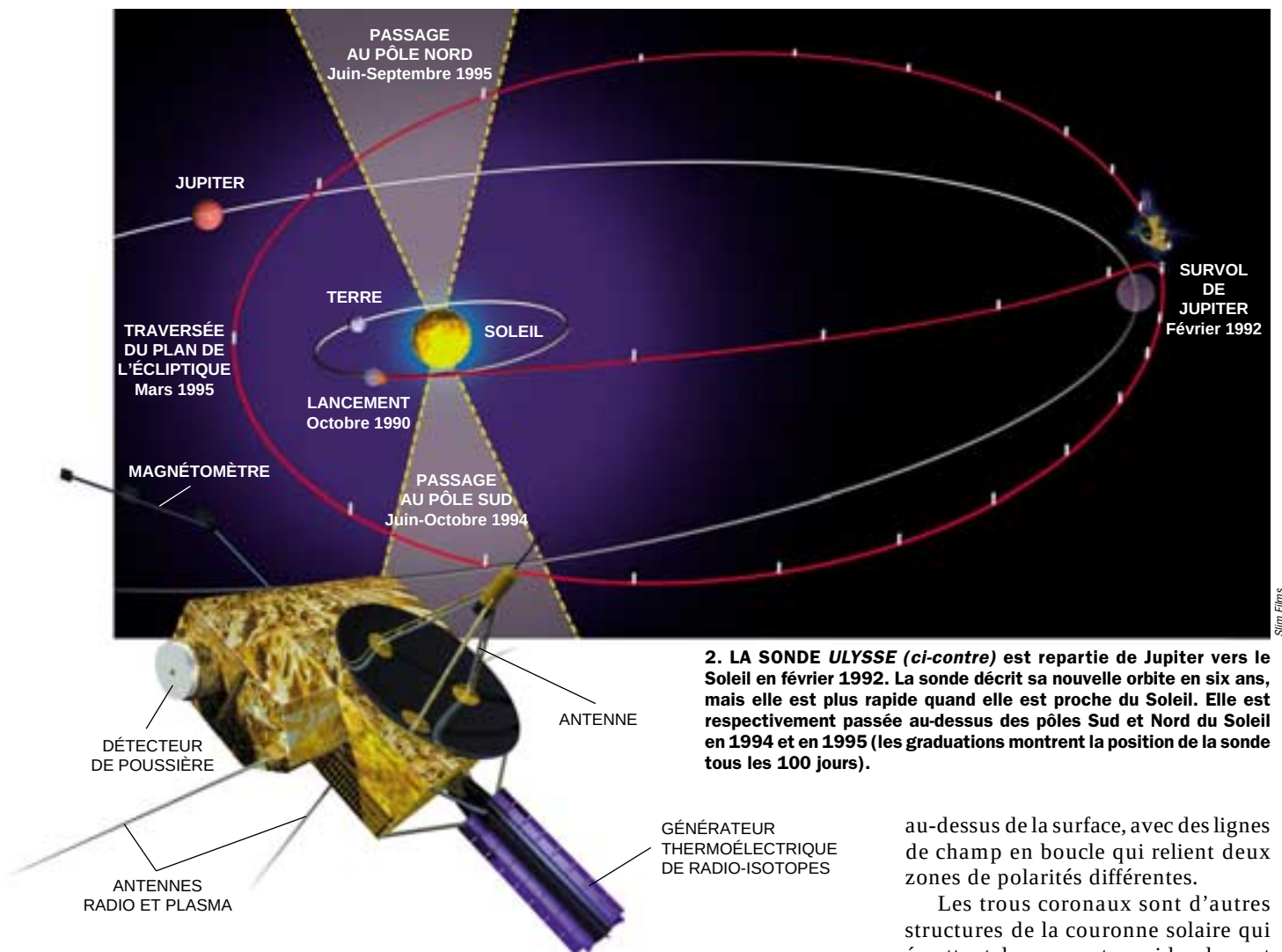
Des voyageurs parcourent la Terre depuis des millénaires, mais on n'a exploré les déserts glacés de l'Arctique et de l'Antarctique qu'au XX^e siècle. De même, pendant quatre décennies, les sondes scientifiques envoyées dans l'espace sont restées près du plan équatorial du Soleil, où s'inscrivent les orbites de la Terre et d'autres planètes, mais on n'explore les «régions polaires» du Système solaire que depuis peu : la sonde *Ulysse*, consacrée à ces régions, n'a été lancée qu'en 1990.

Pourtant la curiosité des astrophysiciens était grande : ils savent depuis plusieurs décennies que le Soleil est environné d'une atmosphère diaphane, la couronne solaire, qui s'étend au-delà de l'orbite de la Terre ; si les queues de comète pointent constamment dans la direction opposée du Soleil, c'est parce que leurs gaz sont repoussés par la matière qui s'écoule rapidement de la couronne solaire en un flot nommé vent solaire. Encore récemment, toutefois, les astrophysiciens ne savaient pas comment la matière émanant des pôles solaires parcourt les vastes étendues interplanétaires.

Le vent solaire a des effets très importants. S'il était absent, la matière dispersée dans l'espace – gaz, poussières et particules isolées – dériverait près du Soleil et flotterait dans le vide entre les planètes. Le vent solaire balaie cette matière bien au-delà de l'orbite des planètes les plus lointaines. L'immense domaine ainsi nettoyé, l'héliosphère, restait largement inexploré ; notamment on connaissait très mal l'état des régions à haute latitude.

L'envoi d'une sonde en dehors du plan de l'écliptique semblait toutefois difficile : pour sortir de l'écliptique, un vaisseau spatial doit perdre la quantité de mouvement qu'il reçoit de sa plate-forme de lancement, la Terre, qui tourne autour du Soleil à la vitesse de 30 kilomètres par seconde. En raison de cette vitesse initiale considérable, même les fusées les plus puissantes ne peuvent expédier une sonde directement sur une orbite perpendiculaire à l'écliptique. La seule manière d'obtenir une telle orbite est d'utiliser la force gravitationnelle d'une planète géante,

1. JUPITER a modifié la trajectoire de la sonde *Ulysse* et lui a fait quitter le plan de l'écliptique, qui contient les orbites des planètes du Système solaire. La sonde est alors partie vers le pôle Sud du Soleil, sur une orbite inclinée de 79 degrés par rapport au plan de l'écliptique.



2. LA SONDE ULYSSE (ci-contre) est repartie de Jupiter vers le Soleil en février 1992. La sonde décrit sa nouvelle orbite en six ans, mais elle est plus rapide quand elle est proche du Soleil. Elle est respectivement passée au-dessus des pôles Sud et Nord du Soleil en 1994 et en 1995 (les graduations montrent la position de la sonde tous les 100 jours).

Slim Films

Jupiter en l'occurrence, afin de dévier la sonde dans la direction voulue.

De nombreux ingénieurs craignaient que les rayonnements intenses au voisinage de Jupiter n'endommagent l'électronique sensible emportée par la sonde, mais deux engins spatiaux, *Pioneer 10* et *Pioneer 11*, survolèrent Jupiter au début des années 1970 et démontrèrent qu'ils résistaient aux tempêtes de particules énergiques. Une mission autour des pôles du Soleil fut alors décidée : elle fut nommée *Ulysse*, comme le guerrier grec mythique qui traversa également des territoires inexplorés.

La NASA et l'Agence spatiale européenne collaborèrent à ce projet à partir de 1977, mais le lancement de la sonde *Ulysse* n'eut lieu qu'en 1990 : il fallait étudier l'engin, le fabriquer, le tester. Initialement l'Europe et les États-Unis voulaient construire des sondes séparées, mais les impératifs budgétaires imposèrent que l'Agence spatiale européenne construise une sonde qui serait

envoyée par la NASA ; elle emporterait des instruments européens et américains. Puis un accident désastreux se produisit l'année même où la sonde *Ulysse* devait être chargée dans la navette spatiale : la navette *Challenger* explosa peu après le décollage, immobilisant la flotte de navettes pendant deux ans. Ainsi, en 1986, après neuf années de préparation, la sonde *Ulysse* resta clouée au sol pendant quatre ans.

Feu et vent

Bien avant le début de la mission *Ulysse*, les observations faites du sol ou par des satellites en orbite autour de la Terre avaient montré que le vent solaire n'est pas uniformément émis par tous les points du Soleil. Les boucles brillantes qui s'élèvent très haut au-dessus du Soleil, au voisinage de l'équateur solaire, émettent beaucoup plus de vent solaire que les autres régions. Ces «arches éruptives» suivent le champ magnétique du Soleil, qui s'étend bien

au-dessus de la surface, avec des lignes de champ en boucle qui relient deux zones de polarités différentes.

Les trous coronaux sont d'autres structures de la couronne solaire qui émettent des courants rapides de vent solaire. Ces zones, qui se caractérisent par une absence de matière visible, peuvent apparaître n'importe où à la surface du Soleil, mais ils sont habituellement présents aux calottes polaires.

La sonde *Ulysse* a montré que le vent solaire n'est pas uniforme dans l'héliosphère : après avoir tourné autour de Jupiter et commencé son voyage vers le Sud (c'est-à-dire vers le pôle solaire qui se trouve du même côté que le pôle Sud terrestre), la sonde a traversé une région de vent rapide qui provenait d'un trou coronal situé au pôle Sud du Soleil : les capteurs ont détecté un vent intense, au débit régulier et dont la vitesse moyenne était deux fois supérieure à celle des rafales des latitudes inférieures. Comme la sonde a rencontré ce vent rapide bien avant d'atteindre la latitude du trou coronal méridional du Soleil, on a conclu que le vent polaire se détend considérablement après avoir quitté le Soleil.

Cette détente inattendue a été expliquée par d'autres mesures. Avant l'envoi de la sonde, les astrophysiciens mesuraient indirectement le champ magnétique solaire, en examinant comment certains éléments de l'héliosphère absorbent les divers rayonnements lumineux ; comme les longueurs d'onde absorbées dépendent du champ magnétique, ils déduisaient l'intensité du champ magnétique solaire. En utilisant cet «effet Zeeman», ils avaient trouvé que le champ magnétique autour du Soleil ressemblait à celui qui enveloppe la Terre : les lignes de champ magnétique sont concentrées au voisinage des deux pôles magnétiques, localisés près de l'axe de rotation.

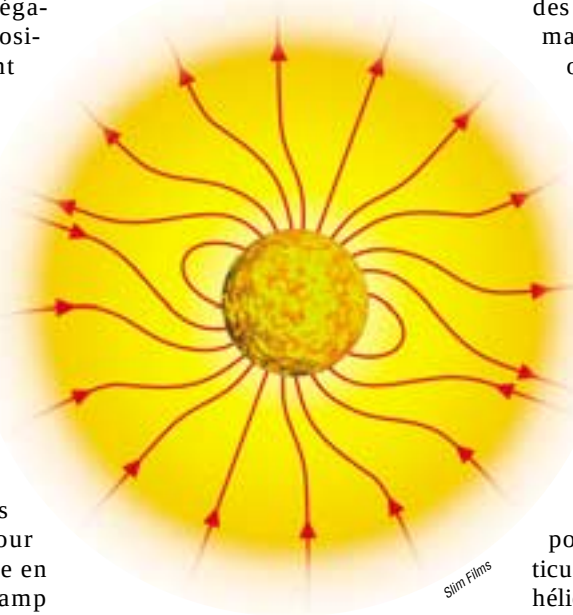
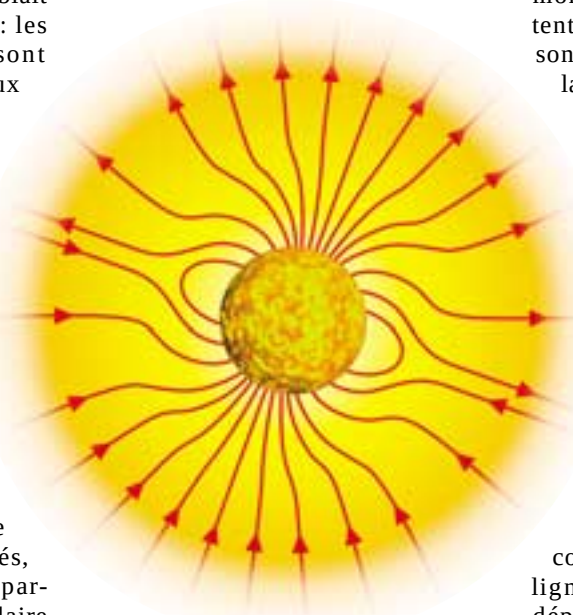
Toutefois la sonde a révélé que, loin du Soleil, le flux magnétique est quasi égal à toutes les latitudes. Les astrophysiciens ont conclu que la détente du vent solaire émis par les pôles doit être causée par des forces magnétiques qui poussent le vent vers l'équateur et étalent les lignes du champ magnétique.

Le champ magnétique et le vent solaire sont étroitement liés, parce que le vent se compose de particules chargées (la couronne solaire est si chaude – à une température d'un million de degrés – que les atomes perdent des électrons, chargés négativement, et forment des ions positivement chargés). Toutefois, tant la couronne chaude que le vent solaire qui en émerge sont électriquement neutres, parce qu'ils se composent d'ions positifs et d'électrons négatifs en nombres égaux. Malgré leur attraction mutuelle, les ions et les électrons du vent solaire ne se recombinaient pas, parce que la densité de matière est faible et que la probabilité de rencontre de deux particules est infime.

Ces particules chargées sont soumises à l'influence des champs magnétiques : elles tournent autour des lignes de champ magnétique en orbites serrées. Inversement, le champ magnétique est modifié par les particules chargées du vent solaire : les mouvements du vent solaire repoussent les lignes de champ, qui oscillent comme des algues prises dans les courants.

Intrus galactiques

Les astrophysiciens savent depuis de nombreuses années que les particules chargées de l'espace interplanétaire ne proviennent pas toutes du Soleil. Certaines sont des noyaux atomiques qui ont été accélérés dans la Galaxie à des vitesses proches de celle de la lumière. On sait détecter les plus énergiques de ces particules lorsqu'elles bombardent l'atmosphère : ce sont les rayons cosmiques.



3. LE CHAMP MAGNÉTIQUE SOLAIRE semblait être concentré aux pôles (en haut), mais la sonde *Ulyssee* a révélé que les lignes de champ magnétique sont régulièrement espacées à la surface du Soleil (en bas).

miques. Puis, il y a 40 ans, des satellites ont montré que l'espace est traversé par de nombreuses particules d'énergie inférieure à celle des rayons cosmiques trouvés à la surface de la Terre ; le Système solaire est envahi par des particules variées qui semblent provenir de toutes les directions de la Galaxie.

Le vent solaire doit empêcher certains rayons cosmiques galactiques d'approcher du Soleil : une partie d'entre eux seulement pénètrent dans l'héliosphère interne où, tels des saumons remontant la rivière, ils se heurtent à des obstacles successifs. Quels sont ces obstacles, dans un espace où la densité de matière est si faible que les rayons cosmiques et les particules du vent solaire ne se heurtent pas ? Le vent solaire transporte le champ magnétique dans son mouvement parce que, composé de matière ionisée, il est comme un barreau métallique, qui fige les lignes de champ. Les rayons cosmiques qui arrivent au Soleil sont soumis aux forces que les champs magnétiques exercent sur les particules chargées en mouvement.

Plus précisément, les rayons cosmiques s'enroulent autour des lignes de champ magnétique en se déplaçant dans la direction du champ. Ils rencontrent ainsi, parfois, des ondes magnétiques, qui se propagent le long des lignes de champ magnétique à la manière d'un drapeau qui flotte. Ces ondes provoquent de brusques modifications de la direction du champ magnétique, perturbant le mouvement des particules chargées de la même façon que le ressac repousse un nageur qui s'avance dans la mer.

Avant la mission *Ulyssee*, les astronomes supposaient que les rayons cosmiques qui arrivaient au Soleil par les pôles pénétraient plus facilement dans l'héliosphère que ceux qui empruntaient des routes plus équatoriales. Leur hypothèse se fondait sur deux suppositions. D'une part, comme les particules chargées suivent une trajectoire hélicoïdale le long des lignes de champ magnétique, ils avaient pensé que les lignes de champ arrivant aux pôles, plus droites et plus courtes, canalisent mieux les particules dans l'héliosphère. D'autre part, certains physiciens

croyaient que les ondes et les diverses perturbations du champ seraient minimales, parce que le vent solaire s'écoule régulièrement à partir des trous coronaux polaires.

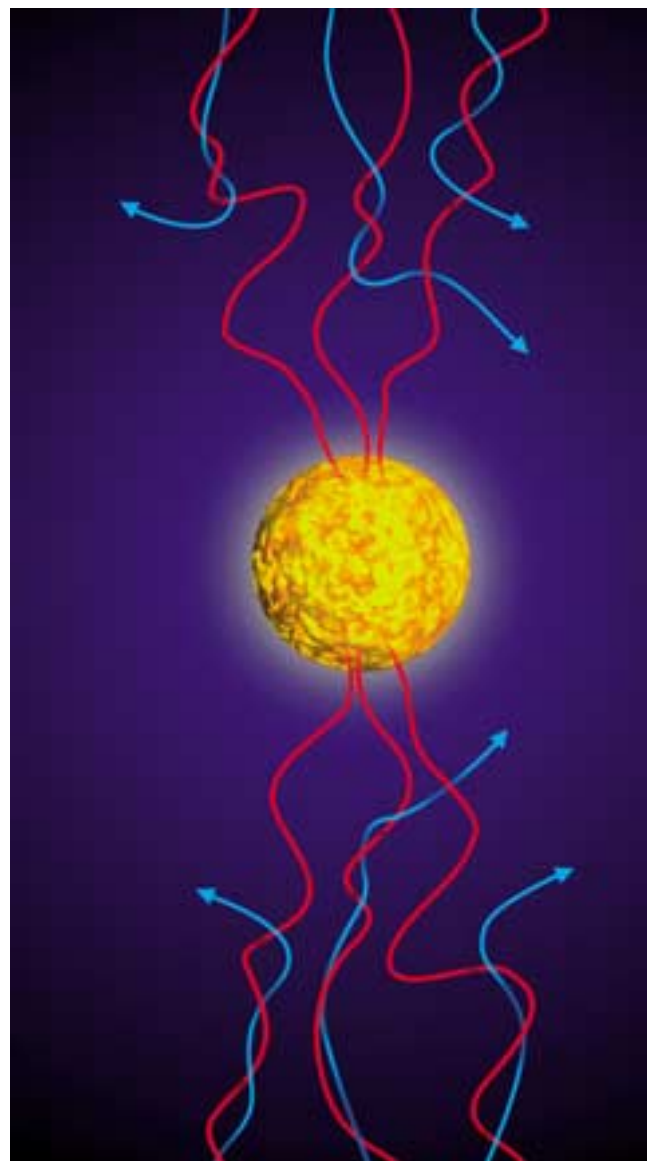
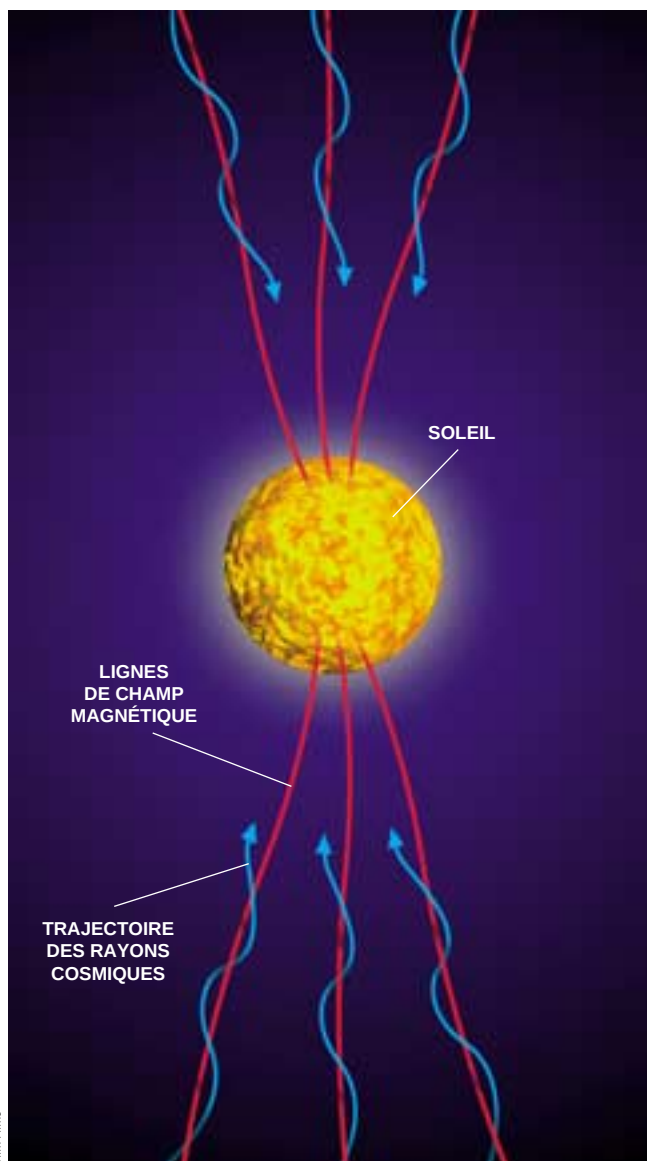
Les mesures de la sonde *Ulysse* ont montré que les rayons cosmiques sont à peine plus abondants au-dessus des pôles du Soleil qu'au voisinage de l'équateur : la sonde a trouvé des ondes qui rident le champ magnétique polaire, s'opposant au passage des rayons cosmiques vers les calottes polaires. De telles perturbations dévient les particules cosmiques durant leur périple dans l'héliosphère ; au total, les rayons cosmiques atteignant l'héliosphère interne sont homogénéisés par le champ magnétique tumultueux,

comme les composants d'un cocktail dans un shaker.

Prendre de la vitesse

Les rayons cosmiques ne sont pas les seules particules présentes dans l'héliosphère : d'autres particules rapides y naissent. D'une composition similaire à celle des ions du vent solaire, elles se meuvent considérablement plus vite que lui. Mieux encore, elles se déplacent si vite qu'elles n'ont pu gagner leur énergie élevée par chauffage ; apparemment ces ions très rapides sont accélérés par un phénomène analogue à celui qui est mis en œuvre dans les accélérateurs de particules nommés cyclotrons.

Dans un cyclotron, les particules chargées qu'on injecte sont piégées par un champ magnétique intense autour duquel elles tournent en spirale, tout en recevant de l'énergie d'un champ électrique oscillant. Dans l'espace, des champs électriques et magnétiques intenses n'apparaissent que dans des circonstances particulières, par exemple lorsque des bouffées de vent solaire rapide rencontrent des flots plus lents, devant eux : un front incurvé de hautes pressions se forme, créant de grandes ondes magnétiques qui se propagent vers l'avant et vers l'arrière. Ces ondes magnétiques s'intensifient progressivement, telles les vagues qui approchent du rivage, et elles forment finalement des ondes de choc, de



4. AVANT L'ENVOI DE LA SONDE *ULYSSE*, on croyait que les rayons cosmiques étaient guidés par les lignes de champ magnétique vers les calottes polaires du Soleil (à gauche). Toutefois la sonde a montré que ces lignes de champ magnétique polaires sont

tordues par des ondes magnétiques (à droite) : leurs irrégularités, qui sont approximativement de la même taille que le rayon de giration des particules, gênent l'écoulement des rayons cosmiques vers le Soleil.

minces couches où les propriétés du vent solaire changent brusquement.

Les mesures effectuées par les sondes qui ont précédé *Ulysse* ont démontré que de telles ondes de choc accélèrent parfois les particules considérablement. Voilà pourquoi les particules énergiques apparaissent régulièrement dans le voisinage de la Terre, deux fois par rotation solaire : l'axe magnétique du Soleil étant un peu incliné vers l'écliptique, notre planète reçoit alternativement un vent solaire lent, issu des environs de l'équateur solaire, et un vent rapide venant d'abord d'une calotte polaire, puis de l'autre ; les alternances engendrent les ondes de choc, et les particules rapides.

Entre la Terre et Jupiter, la sonde *Ulysse* a observé de nombreuses concentrations de particules énergiques associées à de telles ondes de choc.

Toutefois, après avoir quitté les basses latitudes, elle cessa d'observer des ondes de choc, parce qu'elle était dans une région où le vent solaire, émis par les calottes polaires du Soleil, est toujours rapide. Pourquoi enregistrerait-elle encore des bouffées régulières de particules énergiques ? Les astrophysiciens étudient ce mystère. Notamment, une équipe du CEA analyse les électrons des rayons cosmiques.

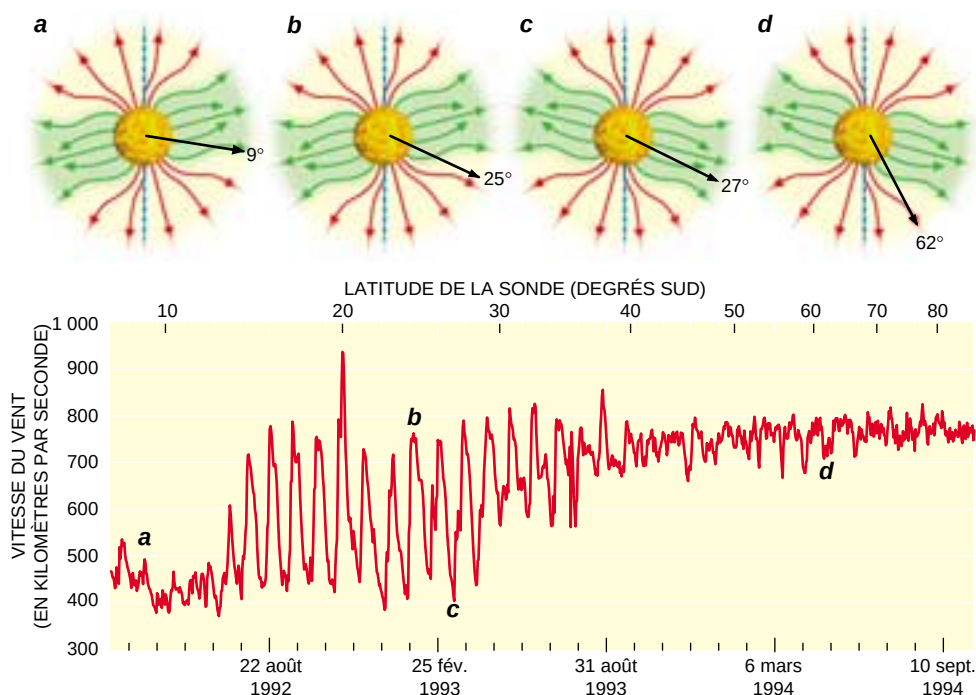
D'autres types de particules solaires énergiques restent également à étudier. Quand des champs magnétiques de directions opposées se rencontrent, une situation qui se produit communément près du Soleil, les deux champs opposés s'annulent, et l'énergie magnétique est transférée aux particules chargées, à proximité. La nature de certaines particules énergiques détectées indique qu'elles provenaient de régions de la basse atmosphère solaire, où l'annihilation de champs est fréquente. Il reste à élucider comment ces particules y ont été accélérées.

Les « rayons cosmiques anormaux » sont également des particules qui sont accélérées dans l'héliosphère. Ce sont initialement des atomes neutres du gaz interstellaire (de l'hélium, de l'azote ou de l'oxygène), qui dérivent lentement dans l'héliosphère. Leur neutralité élec-

trique leur permet de traverser le champ magnétique qui barre l'accès de l'héliosphère interne à la plupart des autres particules. Cependant, au voisinage du Soleil, ces atomes sont ionisés par le rayonnement solaire ou par des collisions avec des ions du vent solaire. Les ions formés sont alors immédiatement happés par le champ magnétique environnant, et ils s'éloignent du Soleil, avec les autres particules. En révélant la nature des ions happés, la sonde *Ulysse* donnera une meilleure compréhension de l'évolution des ions piégés au sein de l'héliosphère et de la nature des atomes qui peuplent l'espace interstellaire.

Avant la mission *Ulysse*, on pensait que l'accélération des ions happés, et la création de rayons cosmiques anormaux, avaient lieu dans l'onde de choc qui limite l'héliosphère, une frontière fixe où le vent solaire ralentit brusquement et s'échauffe. La sonde *Ulysse* a démontré que des ondes de choc qui se propagent à l'intérieur du choc frontalier accélèrent aussi les ions happés.

Le nombre de ces ondes de choc, et de la plupart des phénomènes enregistrés par la sonde *Ulysse* pendant son premier tour polaire de l'héliosphère, varie périodiquement avec une période de onze ans, égale à celle de l'activité solaire.



5. LA VITESSE DU VENT SOLAIRE a été mesurée par la sonde *Ulysse*. Elle varie selon la latitude de la sonde (flèches noires) et selon l'orientation des pôles magnétiques du Soleil. Tant que la sonde était aux basses latitudes (a), elle ne rencontra que des vents équatoriaux lents (en vert). À des latitudes australes supérieures, la sonde s'est heurtée à des vents polaires rapides (en jaune) quand le Soleil tournait son pôle magnétique Sud vers la sonde (b) et à des vents lents quand ce pôle s'écartait (c). Puis, près de l'axe des pôles, les vents étaient continuellement rapides (d).

Par un heureux hasard, la sonde est passée au-dessus des deux pôles en 1994 et en 1995, quand le Soleil était calme ; les conditions aux calottes polaires du Soleil semblaient très simples. Quand la sonde repassera au-dessus des pôles, en 2000 et en 2001, l'activité du Soleil sera maximale. L'équipe d'astrophysiciens qui pilote *Ulysse* est impatiente de découvrir les modifications de l'espace péri-solaire à ce moment. La sonde fonctionne très bien ; elle envoie continuellement ses résultats de mesures vers la Terre, tout en tournant autour du Soleil. Les astrophysiciens ont déjà beaucoup appris, mais ils s'attendent encore à des moissons de résultats importants.

Edward SMITH et Richard MARSDEN sont coordinateurs scientifiques de la mission *Ulysse*.

The High Latitude Heliosphere, sous la direction de R.G. Marsden, Kluwer Academic Publishers, 1995.

R.G. MARSDEN et E.J. SMITH, *Ulysses : Solar Sojourner*, in *Sky and Telescope*, vol. 91, n° 3, pp. 24-31, mars 1996.

Ulysse est présentée sur le réseau Internet à l'adresse : <http://ulysses.jpl.nasa.gov/> and at <http://helio.estec.esa.nl/ulysses/welcome.html>, et <http://www.ifctr.mi.cnr.it/ulysses>

Lise Meitner et la fission nucléaire

RUTH LEWIN SIME

En critiquant des résultats expérimentaux et en indiquant les expériences à mener, Lise Meitner, exilée en Suède, fit découvrir la fission nucléaire à Fritz Strassmann et à Otto Hahn. Pourtant, seul ce dernier reçut le prix Nobel.

Tous les historiens savent qu'à la fin de l'année 1938 la surprise de la communauté scientifique fut générale quand des physiciens et des chimistes découvrirent qu'un neutron pouvait dissocier le noyau d'un atome. Aucune théorie physique n'avait prévu la fission nucléaire, et les découvreurs n'imaginaient pas que la fission nucléaire servirait à fabriquer des bombes ou à construire des centrales nucléaires.

La grande question d'histoire des sciences est de savoir qui a découvert la fission nucléaire. Elle a été longtemps débattue. La physicienne Lise Meitner et deux chimistes, Otto Hahn et Fritz Strassmann, ont travaillé pendant quatre ans, dans leur laboratoire de Berlin, avant de découvrir le phénomène. Pour échapper à la persécution des juifs par les nazis, Lise Meitner a fui l'Allemagne en 1938. Peu après, Otto Hahn et Fritz Strassmann annonçaient leur découverte ; quelques semaines plus tard, Lise Meitner et son neveu Otto Frisch publièrent l'interprétation théorique de la fission. Pourtant, Otto Hahn fut le seul lauréat du prix Nobel de chimie de 1944, décerné en 1945.

On suppose que Fritz Strassmann n'obtint pas le prix Nobel parce qu'il était le plus jeune de l'équipe et que les comités Nobel récompensent en général des scientifiques confirmés, plus âgés. En revanche, Lise Meitner avait la même expérience professionnelle qu'Otto Hahn. Pourquoi a-t-elle été exclue ? Pendant longtemps, Otto Hahn expliqua que la découverte reposait uniquement sur des expériences de

chimie qui avaient été réalisées après le départ de Lise Meitner. Ni elle, ni aucun physicien n'avaient contribué à son succès ; peut-être même l'avaient-ils retardé, affirmait-il.

Fritz Strassmann, dans l'ombre d'Otto Hahn, n'était pas de cet avis. Selon lui, Lise Meitner avait été leur guide intellectuel, et elle l'était restée après son départ de Berlin, par la correspondance régulière qu'elle avait avec Otto Hahn. Les documents récemment analysés par les historiens des sciences accréditent la thèse de Fritz Strassmann. Les publications scientifiques, tout d'abord, montrent combien les recherches qui menèrent à la découverte de la fission étaient pluridisciplinaires. Ce sont des questions de physique nucléaire qui ont été à l'origine de ces travaux ; des données et des hypothèses relevant à la fois de la chimie et de la physique les firent progresser dans la bonne (ou parfois la mauvaise) direction. De plus, des lettres privées révèlent que Lise Meitner apporta une contribution précieuse à la découverte.

Dans des circonstances normales, les comités Nobel auraient certainement reconnu sa contribution, mais plus rien n'était normal pendant la guerre. La politique antisémite du régime nazi chassa Lise Meitner de son laboratoire et de son pays, l'empêchant de cosigner avec Otto Hahn et Fritz Strassmann la publication de la découverte de la fission. Par crainte du pouvoir, Otto Hahn prit ses distances avec Lise Meitner et avec la physique juste après la découverte. Quelques années plus tard, les comités Nobel entérinèrent

cette injustice : des documents récemment publiés montrent que les comités ignoraient à quel point la découverte résultait d'une coopération étroite entre chimistes et physiciens, et qu'ils n'ont pas compris qu'Otto Hahn avait écarté Lise Meitner, non pas pour des raisons scientifiques, mais par opportunisme.

Lise Meitner s'exprima peu en public sur cette affaire, mais, en privé, elle disait qu'Otto Hahn « avait simplement oublié le passé », l'époque où ils avaient été des collègues et même des amis. Sans doute pensait-elle qu'avec le temps justice lui serait rendue, mais il fallut attendre 50 ans.

Les recherches sur l'uranium

Née à Vienne, où elle fit ses études, Lise Meitner s'installa à Berlin en 1907, alors qu'elle avait 29 ans. Elle fit équipe avec Otto Hahn, un chimiste de son âge, pour étudier la radioactivité, c'est-à-dire le mécanisme par lequel un noyau se transforme en un autre par émission de particules alpha (des noyaux d'hélium) ou bêta (des électrons). En 1918, ils découvrirent le protactinium, un élément radioactif de numéro atomique égal à 91 (il se trouve juste avant l'uranium dans la Classification périodique des éléments). Leurs carrières progressèrent de la même façon, et ils restèrent égaux tant sur le plan scientifique que professionnel : ils étaient tous deux professeurs à l'Institut de chimie Kaiser Wilhelm, Otto Hahn dirigeait le département de radiochimie et Lise Meitner celui de physique.