

SCIENCE & VIE



SEXUALITÉ
La biologie de la
beauté



ENQUÊTE
Que faire des
déchets nucléaires ?



NEANDERTAL
Notre frère disparu



**GRAND
CONCOURS
DE L'ÉTÉ**

OVNIS

Le grand retour

T 2578 - 947 - 23,00 F



DOSSIER

OVNIS

La vogue des extraterrestres bat son plein. Les petits hommes verts déferlent sur les écrans de cinéma de la Terre. Même les astronomes s'y mettent : l'Univers serait littéralement constellé de planètes. Et, sur certaines, la vie serait possible. De là à imaginer l'imminence d'une rencontre avec une autre civilisation, il y a un gouffre... Car, avant de frapper à notre porte, les extraterrestres devront franchir des distances incommensurables. Seule une physique aux confins de l'imagination pourrait le leur permettre.

Le grand retour

PAR ROMAN IKONICOFF

**L'odyssée
des petits
hommes verts**
p. 76

**Les magiciens
de l'Univers**
p. 80

**Et s'ils
étaient déjà
là ?**
p. 83

20TH CENTURY FOX

COLL. CANTIS



L'ODYSSÉE DES PETITS HOMMES VERTS



■ Les ovnis reviennent en force sur les écrans. Mais, soyons sérieux, si les extraterrestres nous rendaient visite, comment s'y prendraient-ils ? La physique et la technologie n'excluent pas totalement cet incroyable voyage.

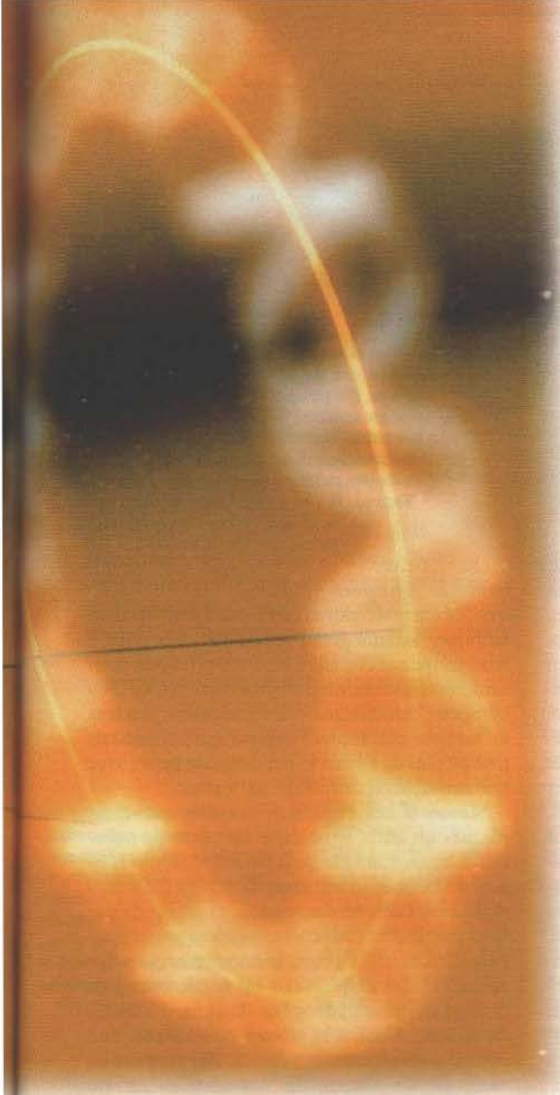
La dépêche AFP est tombée le 12 juin dernier : « Découverte d'une nouvelle planète à 8 années-lumière du système solaire ». Ce qui porte à cinq le nombre de planètes extrasolaires connues à ce jour (1). Après plusieurs décennies de traque infructueuse, le ciel s'est montré clément en 1995. Masquées par les soleils autour desquels elles tournent, ces petites sœurs de la Terre se sont laissées piéger, les unes après les autres, grâce à des techniques d'observation perfectionnées.

Il n'en fallait pas plus pour que l'imagination

s'emballer de nouveau. Comme il y a cent ans, quand les télescopes montraient pour la première fois des "canaux d'irrigation" construits par des "ingénieurs" martiens, les nouvelles planètes redorent le blason d'hypothétiques extraterrestres en visite ou en voyage vers la Terre. En tout cas, l'invasion a déjà eu lieu... à Hollywood. Onze films sur le thème des ovnis sont en préparation. Le premier à débarquer sera *Independence Day*, dès septembre.

« Faites des films, il en restera toujours quelque chose » : si l'imaginaire se laisse conquérir, la raison résiste. Que peut répondre la science à la question de la présence des extraterrestres ?

(1) Voir *Science & Vie* n° 929, p. 33, n° 940, p. 38, n° 942, p. 18.



D. BERRY/DISCOVER MAGAZINE

Le vrai visage des soucoupes

Un "cerceau" supraconducteur de plus de 1 kilomètre de diamètre, qui charrie un vaisseau spatial ! C'est sous cet étrange aspect que les extraterrestres pourraient se présenter à nous. On est loin de l'image romantique de la "soucoupe volante".

Peuvent-ils réellement venir sur Terre ?

Maintenant qu'on découvre des planètes pouvant "éventuellement" les abriter, les probabilités qu'ils aient les moyens technologiques de voyager ne sont plus à écarter sans analyse sérieuse. Pour l'astronome Jean-Claude Ribes, « les chances que la vie ait pu éclore ailleurs que sur la Terre deviennent non négligeables » !

Dans ces conditions, pourquoi nos cousins les extraterrestres ne nous ont-ils pas déjà rendu visite ?

Pour bien saisir l'ampleur de la question, brosons à grands traits le décor de notre environnement cosmique. L'Univers visible (le seul qu'on connaisse) a 30 milliards d'années-lumière (AL) de diamètre (2) ; la Voie lactée (la galaxie, parmi des centaines de milliards, où se trouve notre Soleil) a un diamètre de 100 000 AL. Autre repère remarquable : l'étoile la plus proche de nous, Alpha du Centaure, est à 4,4 AL, c'est-à-dire à 40 000 milliards de kilomètres !

Il faut bien le dire, à ce stade, tout déplacement dans l'Univers consiste à franchir de véritables abîmes, spatiaux et temporels. Existe-t-il une technologie qui permette à des êtres humains (ou à leurs homologues extraterrestres...) de faire de tels voyages ? Si l'on suppose que les intelligences extraterrestres vivent un siècle, voire deux – ce qui semble être la limite de toute forme de vie animale sur Terre –, elles doivent se hâter !

En fait, il y a une limite absolue, qu'a posée Einstein (avec l'assentiment de la nature !). La théorie de la relativité restreinte, énoncée en 1905, interdit à tout élément porteur d'information (une particule matérielle, un grain de lumière, une onde électromagnétique...) de dépasser la vitesse de la lumière (notée c), soit 299 792 kilomètres par seconde. Et il existe de très fortes présomptions que cette limite s'applique à tout l'Univers.

Cela signifie-t-il que les voyages aux confins de notre galaxie, dans des durées "raisonnables", sont impossibles ? Non. Du moins, en théorie. Car, si la relativité restreinte borne toute vitesse à c , elle dilate, en contrepartie, le temps des voyageurs ! Plus on se rapproche de c , plus le temps s'écoule lentement... En toute rigueur, lorsqu'on atteint la vitesse de la lumière, le temps se fige littéralement.

Dès lors, les problèmes de distance posent des problèmes de temps... Imaginons une planète gravitant autour de l'étoile Rigel (à 540 années-lumière de la Terre), peuplée d'êtres qui ont repéré la Terre et décidé de s'y rendre. En ■ ■ ■

(2) Une année-lumière (AL) est la distance que parcourt la lumière en un an, soit 9 500 milliards de kilomètres.

■ ■ ■ augmentant la vitesse de leur vaisseau de 10 mètres par seconde chaque seconde (3) pendant 345 jours, ils atteindraient une vitesse égale à 99,99 % de la vitesse de la lumière. A cette allure folle, lorsqu'une seconde s'écoule dans le

vaisseau, il s'écoule sur leur planète (et sur Terre) 8 minutes et 20 secondes. Les voyageurs effectueront le voyage aller retour en 5 ans et 45 jours (compte tenu de la phase d'accélération et d'une phase de freinage). Malheureusement, sur leur planète d'origine, plus de 700 ans se seront écoulés ! Détail qui risque de glacer le sang, même vert.

Ce catastrophique (et inévitable) scénario doit de plus prendre en considération le problème du carburant requis par l'accélération. Pour le moment, le carburant idéal, celui qui fait rêver, c'est l'antimatière (voir *Science & Vie* n° 942, p. 57). En effet, dans la réaction d'annihilation matière-antimatière, toute la masse est transformée en énergie, suivant la formule d'Einstein $E = mc^2$. Il n'y a aucun déchet. Cette réaction est 35 fois

plus énergétique que la fusion de l'hydrogène, elle-même 7 fois plus énergétique que la fission nucléaire (celle des centrales nucléaires).

(3) C'est l'accélération d'un objet tombant sur le sol.

Le plus économique

Avantage du moteur à fusion nucléaire : son carburant, l'hydrogène, est abondant dans l'espace, donc gratuit. Pour en récolter une quantité suffisante, le vaisseau doit avoir une forme d'entonnoir d'un diamètre supérieur à... 40 km !

Le plus high-tech

La propulsion par faisceau laser ❶ se fait grâce à la pression de la lumière sur la surface du vaisseau ❷. Mais la portée d'un rayon laser n'est pas infinie. Ce système ne permettrait donc pas d'aller très loin.

Le plus rapide

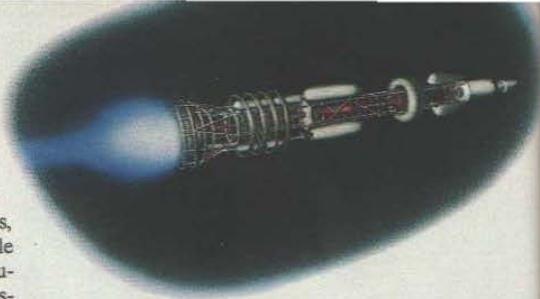
La réaction d'annihilation matière-antimatière est de loin le plus énergétique des moyens de propulsion.

Le vaisseau spatial "Idéal" utilisera donc très certainement de l'antimatière comme carburant. Mais, pour en produire suffisamment (du moins sur Terre), il faudrait faire fonctionner nos accélérateurs de particules pendant des siècles !

On peut bien sûr imaginer que les extraterrestres ont trouvé le moyen de fabriquer facilement de l'antimatière. Sur Terre, il faudrait quinze Fermilab américains (le plus puissant accélérateur de particules avec le CERN européen) fonctionnant simultanément pendant un an pour accumuler l'énergie qui permettrait tout au plus de s'éclairer pendant une heure avec une ampoule électrique de 100 watts...

Même si cet exploit technologique était réalisé, un autre problème, de taille, se poserait. L'espace, si vide qu'il paraît, est pavé, sinon de bonnes intentions, du moins d'atomes et de molécules en suspension, et même de petites particules (micro-astéroïdes, poussières galactiques...). Certes, la concentration des atomes et des molécules y est faible : pas plus d'un gramme d'hydrogène dans un diamètre de 40 km ! Mais, à la vitesse considérée, une collision serait catastrophique. Par rapport au vaisseau, la vitesse de ces atomes est de 0,9999 c. Les particules seraient transformées en "rayons cosmiques" (les plus énergétiques de ceux qu'on trouve dans l'espace), qui bombarderaient le pauvre vaisseau si violemment qu'aucun "galactonaute" ne pourrait y survivre.

Mais, si le navire rencontrait un micro-astéroïde, le désastre prendrait une tout autre ampleur : c'est le vaisseau lui-même qui exploserait. A 0,9999 c, une pierre de 100 grammes a l'effet d'une bombe de 400 tonnes de TNT ! De plus, à cette vitesse, il est impossible de détec-



ter le moindre écueil, car l'image de l'obstacle parvient au vaisseau au même instant que l'obstacle lui-même... Les galactonautes voyageraient donc à l'aveuglette.

Comment les extraterrestres pourraient-ils se protéger contre ces cataclysmes ? Serait-il à même de fabriquer des matériaux résistants à de tels chocs ? Les spécialistes (terriens !) en doutent.

Incapables, donc, de vaincre les fléaux infligés par la vitesse, nos visiteurs ont-ils changé leur fusil d'épaule et choisi la "lenteur" d'un voyage sans retour ? Se seraient-ils embarqués pour des aller simples, à bord d'immenses vaisseaux contenant quelques centaines d'âmes, dotés d'un écosystème s'auto-régénérant, fournissant de la nourriture et des matières premières ? Ces colonies autonomes seraient des Terres en miniature qui, au lieu de graviter autour d'un soleil, se déplaceraient dans l'Univers. Dès lors,

si le problème de la distance spatiale s'évanouit, il reste celui du temps.

Supposons que de telles colonies puissent se déplacer à 3 000 km/s. Les habitants de la planète autour de Rigel auraient besoin de 54 000 années pour

Le plus réaliste

Un moteur ionique utilise des atomes **①** dépouillés d'un électron (ionisation) **②**, qui sont accélérés à l'aide d'un champ électrique **③**. Après avoir utilisé cette source d'énergie, on restitue aux atomes ionisés leurs électrons **④**.



Le plus écologique

Ce vaisseau utilise les rayons de lumière des étoiles (ou "vent stellaire") comme les bateaux se servent du vent...

Mais, pour être efficace, sa voile doit mesurer plusieurs centaines de kilomètres de diamètre.

rallier la Terre. Plus de temps qu'il n'en a fallu à *Homo sapiens* pour devenir *Homo sapiens sapiens*, mais enfin... Comment un tel voyage se passerait-il ? La colonie puiserait son énergie dans l'espace – l'hydrogène n'est-il pas l'élément le plus courant dans l'Univers ? La fusion de l'hydrogène, bien que 35 fois moins énergétique que l'annihilation matière-antimatière, est un bon carburant – et, dans l'espace, il est gratuit !

Une partie de l'hydrogène ainsi récolté permettrait de fournir de l'électricité pour alimenter le soleil artificiel de l'écosystème. De plus, grâce à l'hydrogène, on peut concevoir diverses sortes de propulsion : des moteurs à fusion ou des moteurs ioniques. On peut aussi imaginer des navires à voiles "gonflées" par le "vent stellaire", ou encore des vaisseaux accélérés par un "tremplin gravitationnel"...

Quoi qu'il en soit, l'obstacle majeur demeure la durée inimaginable du voyage. Remède possible : la technique de l'hibernation artificielle par congélation, qui permettrait de réduire le nombre des membres de l'équipage, donc les besoins alimentaires. Les robots feraient l'essentiel du travail, sous la haute surveillance des "êtres de service" (non congelés).

Mais il existe, du moins en théorie, des moyens de relier des points de l'Univers sans avoir à parcourir concrètement l'espace qui les sépare. Autrement dit, des chemins plus courts que la simple ligne droite (4).

(4) Lire l'article suivant.



LES MAGICIENS DE L'UNIVERS

■ Il faudrait une éternité pour atteindre les confins de l'Univers. Pour raccourcir le voyage, voilà nos extraterrestres contraints d'utiliser d'étonnantes propriétés de la physique. Les Terriens, eux, commencent à peine à les discerner...

Pour parcourir des distances astronomiques, les extraterrestres doivent prendre patience (voir l'article précédent)... ou faire preuve d'ingéniosité. Une chance pour eux : la nature leur a mijoté une petite alchimie spatiotemporelle, la relativité générale. Énoncée en 1915 par Albert Einstein, celle-ci est d'une richesse conceptuelle et... imaginative sans égale. Les physiciens appellent ces possibilités étranges la physique "exotique".

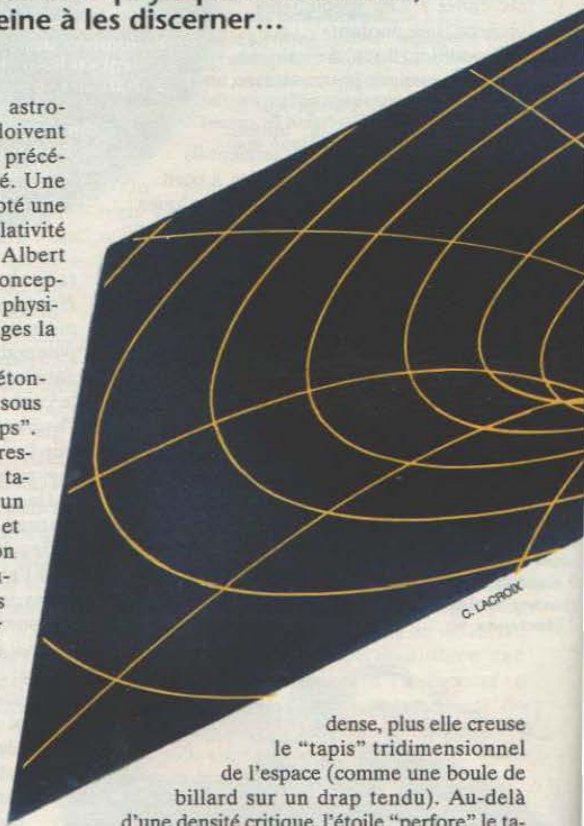
L'idée de base consiste à utiliser l'étonnante géométrie de l'Univers, connue sous le nom de "courbure de l'espace-temps". Depuis Einstein, on sait que l'espace ressemble plus à une tôle ondulée qu'à un tapis plan. Pour se rendre d'un point à un autre de cet "Univers-tôle", la lumière et la matière suivent obligatoirement son profil ondulé. Les extraterrestres auraient-ils trouvé le moyen de creuser des tunnels dans la tôle et d'y faire passer leurs vaisseaux comme un train à travers la montagne ? Même pour nous, Terriens, la question a un sens...

Il existerait dans l'espace des "trous de ver" – c'est le nom officiel – répondant à cette description. Ces trous singuliers, qui mesurent quelque 10^{-13} cm et ne vivent que 10^{-20} seconde, ne sont pas stables dans l'espace-temps, car, comme les tunnels dans les mines, ils s'écroulent sous l'effet de leur propre poids (pression gravitationnelle). Les extraterrestres auraient-ils réussi à construire des "structures de soutènement" pour éviter l'effondrement des tunnels ?

Les trous de ver sont composés d'énergie gravitationnelle engendrée par l'effondrement d'une étoile super-massive sur elle-même. En effet, d'après la relativité générale, la densité d'un corps courbe l'espace. Plus une étoile est

dense, plus elle creuse le "tapis" tridimensionnel de l'espace (comme une boule de billard sur un drap tendu). Au-delà d'une densité critique, l'étoile "perfore" le tapis : apparaît alors un trou noir, qui lui-même peut engendrer un trou de ver. Le trou noir serait en fait l'entrée du trou de ver.

Construire un "échafaudage" à l'intérieur du trou de ver revient – en termes gravitationnels – à tapisser l'intérieur du trou avec de l'énergie "négative", à savoir un champ répulsif s'opposant au champ attracteur de la gravitation. C'est la fameuse "antigravité", qui, si elle existe, entraîne un effet de répulsion entre deux masses et annule l'attraction gravitationnelle exercée par une planète ou par tout autre





Un "raccourci" à travers l'espace

Les extraterrestres pourraient se servir des étranges caractéristiques de l'espace-temps de l'Univers pour arriver jusqu'à la Terre. Les "trous de ver" (ci-dessus), sortes de galeries creusées dans l'espace, seraient de parfaits raccourcis. Ils éviteraient ainsi à nos visiteurs de parcourir les milliards d'années-lumière qui les séparent de nous.

corps solide. Les chercheurs terriens ont déjà réussi à obtenir de l'énergie négative à l'échelle microscopique ("effet Casimir"), mais on ignore si elle peut exister à l'échelle macroscopique.

Or, il faut bien que le tunnel ait un diamètre supérieur à celui du vaisseau, si petits que soient les êtres qu'il transporte ! Malheureusement, les trous noirs, les trous de ver et l'énergie négative font appel à une physique inconnue de nous, à mi-chemin entre la relativité générale (qui traite de la gravitation) et la physique quantique (qui examine le monde de l'infiniment petit). Nous devons donc laisser cette question en suspens.

PROFITER DE L'EXPANSION DE L'UNIVERS

Pour parcourir rapidement de grandes distances, les extraterrestres disposeraient d'un autre moyen : ils pourraient mettre à profit les caractéristiques de l'expansion de l'Univers. Deux régions de l'Univers s'éloignent l'une de l'autre à une vitesse proportionnelle à leur distance, même si, localement, elles sont immobiles (c'est l'espace qui se dilate et non les corps qui bougent). Ainsi, l'espace qui entoure notre galaxie se meut à la vitesse de la lumière par rapport à d'autres espaces situés à 15 milliards d'années-lumière de lui. L'expansion consiste en un mouvement, non pas de la matière ou de la lumière, mais du "cadre" spatio-temporel qui les contient.

Conséquence surprenante : dans ce cadre, la limite de la vitesse de la lumière n'est plus indépassable.

Il suffit que deux régions soient distantes de plus de 15 milliards ■ ■ ■

■ ■ ■ d'années-lumière pour qu'elles se déplacent l'une par rapport à l'autre à plus de 300 000 km/s ! Si les extraterrestres maîtrisent l'espace-temps, qu'est-ce qui les empêche de créer une expansion "artificielle" autour de leur

vaisseau ? Comme une planche de surf, le vaisseau serait entraîné par des vagues d'expansion à une vitesse superluminique, tout en restant immobile par rapport à la lumière et à la matière locales (respectant ainsi Albert Einstein !). Cette maîtrise passerait sans doute par la mise au point d'une technologie apte à créer des faisceaux cohérents (comme les lasers) d'énergie gravitationnelle, pour modeler la courbure spatiale !

TÉLÉPORTÉS À LA VITESSE DE LA LUMIÈRE

Un autre mode de voyage "exotique", c'est la téléportation de la série culte *Star Trek*. Il s'agit de transformer en grains de lumière les atomes qui composent un corps (quel qu'il

soit). Ces photons traversent alors d'incommensurables espaces à la vitesse de la lumière, sans problème d'énergie. A l'arrivée, il n'y a plus qu'à recomposer le corps initial.

Reste une question essentielle : quel est, en termes d'informations, le nombre de données nécessaires à la reconstruction d'un corps ? Il faut d'abord connaître la position de chaque atome dans le corps ainsi que son état d'énergie, ce qui requiert, au bas mot, l'équivalent d'une page de texte par atome. Comme nous ignorons les caractéristiques physiques des éventuels extraterrestres, nous fonderons les calculs sur les données humaines.

En comptant 10^{28} atomes par être humain, l'information occupera un livre de 10^{28} pages. C'est plus que tous les textes composés depuis la naissance de l'écriture ! Même si l'on stocke ces données sous forme de bytes (1), dans des disquettes informatiques, il faudrait quelque dix millions d'années pour les enregistrer, et autant de temps pour les lire... Bref, une vingtaine de millions d'années pour téléporter un seul homme !

Et les petits hommes verts ne sont pas au bout de leurs peines : pour transformer en lumière chaque atome du corps humain (ou humanoïde...), ils devraient employer une énergie équivalant à 1 500 bombes à hydrogène d'une mégatonne chacune !

Enfin, la téléportation soulève une question quasi philosophique : l'esprit et la mémoire (si tant est que les extraterrestres aient un esprit et une mémoire...) seraient-ils reconstruits en même temps que le corps ?

On le voit, ces physiques "exotiques", théoriquement plausibles, sont hors de notre portée. Mais, pour des êtres plus avancés que nous, elles sont peut-être des jeux d'enfant. D'où l'ultime question : sont-ils déjà venus ? Et, si oui, quelle est donc la physique qui leur permet de se déplacer si secrètement, si silencieusement, au-dessus de nos têtes ? L'article suivant tente d'élucider ce mystère. ■

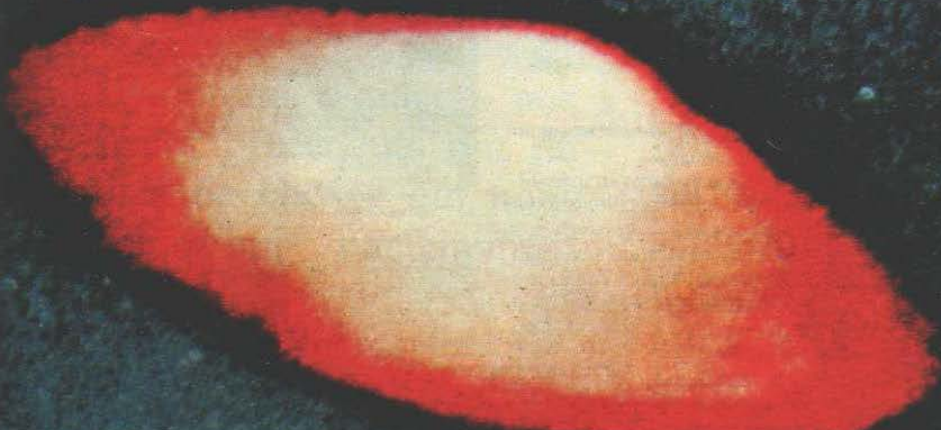
Dans le sillage de *Star Trek*

La téléportation, dont se servent les personnages de la série télévisée *Star Trek* (photo ci-dessous) permettrait d'accomplir des voyages rapides dans l'Univers. Mais il faudrait fournir une énergie équivalant à 1 500 bombes à hydrogène d'une mégatonne chacune pour réussir à téléporter un seul humanoïde !



COLLECTION CHRISTOPHEL

(1) Il ne faut pas confondre le terme anglais "byte" et le français "bit" : 1 byte = 1 octet = 8 bits.



ET S'ILS ÉTAIENT DÉJÀ LÀ ?

■ Immobiles, silencieux, lumineux : ceux qui croient avoir vu des ovnis les décrivent ainsi. Or, une technologie déjà en service dans les sous-marins pourrait expliquer certaines apparitions atmosphériques.

PHOTO X - TOUS DROITS RÉSERVÉS

A peine se sont-ils réjouis d'être arrivés à proximité de notre planète bleue que les hypothétiques extraterrestres ayant survécu au voyage sont confrontés à un grave problème : au vide cosmique succèdent les milliards d'atomes et de molécules de notre atmosphère. Autant faire voler un oiseau dans l'eau de mer ! Ils doivent impérativement adapter leur système de propulsion pour faire face à la pesanteur et aux couches denses de l'air.

Prêtons-leur, au moins, nos connaissances : ils pourraient transformer leur vaisseau en avion ou en hélicoptère. Mais quel manque d'élégance pour une civilisation si avancée ! De plus, d'après les récits des observations d'ovnis (dont la quasi-totalité ne supporte pas l'analyse critique), les extraterrestres disposent de "soucoupes volantes" silencieuses et ultra-rapides, qui semblent défier les lois élémentaires de la gravité...

Prenons l'un des exemples les plus connus, et avançons une explication scientifique. (Nous n'aborderons pas ici la question de la crédibilité des témoignages.) Le 8 janvier 1981, vers 17 h, un contremaître à la retraite qui bricole dans son jardin, à Trans-en-Provence, aperçoit un engin « en forme de deux assiettes renversées l'une contre l'autre ». Passant au-dessus des arbres, le vaisseau se pose à quelques mètres de lui, « dans

Non identifié... mais parfaitement explicable !

Cet "objet volant non identifié" a été photographié en 1965 à Saint Georges, aux États-Unis. Ce halo lumineux pourrait avoir une explication parfaitement "terrestre".

un bruit métallique sourd ». Nullement effrayé, notre témoin s'approche de l'engin ; celui-ci s'élève alors du sol « en émettant un léger sifflement » et s'envole rapidement en direction du nord-est.

Les gendarmes et les experts du GEPAN (1) arrivent bientôt sur les lieux. Ils trouvent sur le sol une trace circulaire en forme de couronne. Analysant la luzerne sauvage voisine des traces, le laboratoire de toxicologie végétale constate que leur système photosynthétique a été modifié. La végétation a subi un traumatisme.

La forme de l'engin, son mode de déplacement et l'absence de bruits de moteur sont typiques des descriptions de "soucoupes volantes". De nombreux témoins parlent d'un état de choc physique (quand ils se sont trouvés à proximité de l'engin), d'arrêt des moteurs de voiture, et, la nuit, ■ ■ ■

(1) Groupe d'étude des phénomènes aériens non identifiés. Créé en 1977, il dépend du Centre national des études spatiales (CNES), et a été depuis remplacé par le Service d'étude des phénomènes de rentrée atmosphérique (SEPR).



■ ■ ■ de halos lumineux entourant la soucoupe.

Jean-Pierre Petit (2), spécialiste français de magnétohydrodynamique (MHD), proposa le premier une explication englobant ces caractéristiques. Apparue à la fin des années 60, la MHD est

une technologie de propulsion dont les principes sont à cheval sur la théorie du magnétisme et la mécanique des fluides. Les systèmes de propulsion classiques (ceux des bateaux et des avions) "poussent" sur le fluide (eau ou air). Le système MHD, lui, fonctionne à l'envers : c'est le fluide qui pousse l'engin !

Quand un avion se déplace dans l'atmosphère, il heurte les molécules d'air qui se trouvent sur son passage et, grâce aux turbines, les envoie mécaniquement vers l'arrière. Il se crée sur le nez de l'appareil une accumulation de molécules, ou "front d'énergie", qui tend à le freiner. L'élasticité de l'air permet la dissipation de l'énergie concentrée à l'avant de l'avion. Mais, lorsque ce dernier atteint la vitesse du son (331 m/s), le front d'énergie n'a pas le temps de se dissiper. Pour dépasser cette vitesse, l'engin doit traverser ce "mur du son", produisant un "bang" caractéristique.

Dans le système MHD, les couches d'air qui entourent l'appareil sont rejetées vers l'arrière par une force magnétique, formant une sorte de vent. Contrairement au cas classique, des molécules d'air s'accumulent à l'arrière, poussant le vaisseau, tandis qu'à l'avant leur raréfaction crée un vide qui l'aspire. Il n'y a plus de mur énergétique s'opposant à la progression de l'engin : la soucoupe volante peut allégrement dépasser la vitesse du son sans "bang". De plus, ce phénomène n'est pas mécanique mais magnétique ; il n'engendre qu'un son, celui des molécules qui s'écoulent vers l'arrière : un léger sifflement.

C'est donc le champ magnétique créé à la surface de l'engin qui est à l'origine du déplacement d'air. Un champ magnétique a en effet le pouvoir



J.-P. PETIT

de mettre en mouvement des particules chargées (électrons et ions). Ainsi, quand on approche un aimant de l'écran d'un téléviseur, on observe une distorsion locale de l'image, car celle-ci est constituée d'électrons.

L'air ne devrait pas être sensible à un champ magnétique, puisque ses molécules (O_2 , N_2 ...) ne sont pas chargées. Pour qu'il le devienne, il

faut d'abord ioniser l'atmosphère (lui arracher des électrons), de manière que ses molécules soient chargées positivement. Outre le générateur de champ magnétique, un système de propulsion MHD destiné à des voyages aériens contient donc un ioniseur – un système d'électrodes créant un champ électrique ou encore un système pulsant des micro-ondes (voir le schéma page ci-contre). Dans l'eau de mer, qui contient naturellement des ions chlorure et sodium, un sous-marin à MHD peut se passer d'ioniseur (voir *Science & Vie* n° 883, p. 81).

Or, lorsque l'air environnant l'engin est ionisé, il devient fluorescent – ce qui rappelle les descriptions des témoins, qui parlent de "boules de lumière" volantes. Le fort champ magnétique engendré par le moteur MHD peut être à l'origine d'autres phénomènes : calage des moteurs de voiture, malaises chez les êtres humains, altérations cellulaires chez les végétaux. On a suggéré que les ovnis seraient des engins expérimentaux secrets (et parfaitement terrestres) de l'Armée. Il

(2) Auteur de travaux scientifiques reconnus, Jean-Pierre Petit est convaincu de la présence d'extraterrestres sur Terre... Comme la quasi-totalité des scientifiques, nous ne le suivons évidemment pas sur ce terrain.