

CHRONOBIOLOGIE ET PARAPSYCHOLOGIE

par **Alain Sournia**

Un auteur qui traite simultanément de deux sujets est, en général, plus ou moins versé dans l'un et plus ou moins incompetent dans l'autre. De plus, la combinaison ici proposée pourra paraître insolite. En pareil cas, deux mots sur l'auteur lui-même peuvent éclairer le lecteur sur les risques encourus. L'auteur donc, côté chronobiologie, est un biologiste professionnel qui a publié quelques travaux parfaitement conventionnels sur les rythmes et cycles du plancton ; côté parapsychologie, ce n'est qu'un sympathisant qui a passablement lu et n'a jamais expérimenté. Ledit auteur, ayant d'aventure remarqué quelques similitudes et convergences entre les deux domaines, s'est efforcé de les mettre au net. Et voilà exposés le motif et le but de la présente étude.

Est-ce une bravade que d'apparier une jeune et brillante discipline et un domaine à demi tabou, est-ce une impertinence que de présenter l'une et l'autre comme deux sciences de même rang ? Certains s'offusqueront, d'autres trouveront l'audace encore bien timorée. L'auteur, bien sûr, prétend se maintenir dans les plus justes convenances de l'objectivité.

On supposera que le lecteur est familier de l'un des domaines et étranger à l'autre. Qu'il pardonne alors ce qui lui apparaîtra, dans le domaine qu'il connaît, comme redites ou truismes. Quant à l'aspect qu'il ignore, le lecteur pourra assouvir ou entretenir sa curiosité dans un exposé plus détaillé. A cet effet, la littérature chronobiologique récente est copieuse (ainsi : Sollberger, 1965 ; Sweeney, 1969 ; Brown et al. 1970 ; Baillaud, 1971 ; Bünning, 1973 ; Rensing, 1973 ; Palmer, 1976 ; Reinberg, 1977) ; mais le choix est plus délicat en matière de parapsychologie (on recommandera ici : Ransom, 1971 ; Rhine, 1971,1977 ; Larcher et Ravignaut, 1972 ; Beloff, 1974 ; Bender et al., 1976 ; Scott Rogo, 1976).

I. LE DOMAINE DE LA CHRONOBIOLOGIE

La chronobiologie (quelquefois : rythmologie) est l'étude des rythmes biologiques et de la structure temporelle du vivant. Il semble établi aujourd'hui, au point que ce sera bientôt là un lieu commun, que la rythmicité est une propriété fondamentale de la vie. On peut en effet avancer que cette propriété se manifeste sous les périodes les plus diverses et affecte tous les organismes, tous les niveaux d'organisation et toutes les fonctions. Précisons chacun de ces points en quelques mots :

- La période (durée d'un cycle complet) peut être de l'ordre de la seconde (battements cardiaques, mouvements ciliaires, certaines réactions biochimiques) comme de plusieurs années (floraison ou croissance de certaines plantes). Entre ces deux extrêmes, mentionnons les périodicités lunaires et de marée, les périodicités saisonnières et annuelles, et surtout les périodicités circadiennes —c'est-à-dire: de l'ordre de 24 heures— qui sont les plus répandues ou, du moins, les plus évidentes et les plus étudiées.
- Pour ce qui est des organismes, la quasi-totalité des animaux et végétaux de la création, tant uni- que pluricellulaires, est impliquée. Le cas des virus et des bactéries, pour particulier qu'il apparaisse, n'est nullement exclu.
- Tous les niveaux d'organisation ? Prenons l'exemple de l'homme et limitons-nous aux rythmes circadiens. Parmi les dizaines de caractéristiques recensées —bientôt cent peut-être—, les unes affectent la cellule ou l'organisation intracellulaire ou moléculaire (division des cellules épidermiques, sécrétions hormonales, assimilation, réactions allergiques), les autres l'organe ou le système (électroencéphalogramme, composition du sang), d'autres encore l'organisme tout entier (température, poids, activité). Au niveau de la population enfin, il suffit d'évoquer les divers rythmes de travail, de loisir, de déplacement, de nutrition, de copulation, etc., qui sont les garants mêmes de l'ordre social.
- On peut ajouter que toutes les fonctions aussi sont rythmiques (si toutefois la rythmicité n'est pas elle-même une fonction) : respiration, nutrition, photosynthèse, reproduction, excrétion, locomotion, etc., et qu'il en est de même de très nombreux comportements intégrés (migration, nidification, hibernation, parade, etc.) pour nous limiter cette fois aux Vertébrés.

Voilà sommairement esquissé un cadre. Il convient maintenant d'animer la scène. Pour ce faire, deux écoles se proposent.

A. La tendance réductionniste

De nombreux rythmes biologiques se poursuivent après que les conditions extérieures qui, apparemment, présidaient à leur déroulement aient été rendues constantes (de tels rythmes sont réputés "endogènes", nous y reviendrons). C'est ainsi que, dès le XVIII^e siècle (1729) sinon avant, l'astronome J.-B. de Mairan sut que les mouvements dits de veille et de sommeil des feuilles du haricot persistent en obscurité constante. Par ailleurs, on a souvent vérifié que ces phénomènes sont, non pas acquis par l'organisme au cours de son développement, mais bien innés (et plus ou moins soumis aux lois de la génétique), et qu'ils sont relativement insensibles aux variations de la température et à l'action de diverses substances chimiques.

Mais prenons un exemple moderne et abondamment documenté. *Gonyaulax polyedra* est un flagellé du plancton marin que B.M. Sweeney, J.W. Hastings et quelques autres cultivent en laboratoire depuis vingt ans, et qui présente simultanément plusieurs rythmes circadiens remarquables. Division cellulaire tout d'abord : la durée de vie de cet unicellulaire est de quelques jours, mais les cellules ne se divisent que pendant un très court laps de temps situé à la fin de la nuit. Un autre rythme est celui de la capacité photosynthétique, qui est maximale vers le second tiers de la phase éclairée. Enfin, en réponse à un stimulus mécanique constant, *Gonyaulax* émet des éclairs de bioluminescence qui sont cent fois plus intenses au milieu de la nuit que pendant le reste des 24 heures.

Ces diverses périodicités ont donné lieu aux observations suivantes :

- lorsque les cultures sont placés à l'obscurité constante ou sous éclairage constant mais modéré (on dit "en libre cours"), la rythmicité est conservée. Cependant, la période n'est plus alors de 24 heures exactement mais, par exemple, de 24,5 h ;

- un éclaircissement intense rend les cultures arrhythmiques. Dès que celle-ci sont remises en "libre cours", les rythmes reprennent, chacun d'eux reprenant au stade précis où il avait été interrompu ;
- on peut modifier la période par un régime d'éclaircissement approprié, par exemple une alternance de 8 heures de lumière et 8 h d'obscurité. Si de telles cultures sont remises en libre cours, elles reprennent d'emblée la périodicité circadienne ;
- etc., etc. Pour des exposés détaillés, consulter Sweeney (1969, 1972, etc.) ou Vanden Driessche (1970).

On le voit, tout cela sonne bien "endogène", tout cela fait bien penser à une "horloge biologique" située dans l'organisme, tout cela suggère de rechercher à l'intérieur de celui-ci, et toujours plus profondément, le déterminisme des phénomènes. Comment donc procéder ? Sur un matériel biologique simple (unicellulaires de préférence) ou même simplifié (chloroplastes isolés), on testera les effets de divers facteurs afin de circonscrire le mécanisme de tel ou tel rythme (effets de la température, de l'eau lourde, de poisons chimiques, d'inhibiteurs spécifiques d'un processus physiologique donné). On mesurera des propriétés ou dosera des composants cellulaires aux diverses phases du rythme, dans le but de résoudre le rythme macroscopique en ses composantes microscopiques ou biochimiques les plus simples ; ainsi a-t-on pu identifier le rythme de la capacité photosynthétique à celui de l'activité d'une enzyme particulière du processus de fixation du CO₂.

C'est dans cette voie qu'ont été conçus divers modèles théoriques à l'échelle moléculaire. La théorie du "chronon", première en date (Ehret et Trucco, 1967), se base sur la transcription progressive d'une chaîne d'acides nucléiques. D'autres modèles font appel à des oscillations auto-entretenuës parcourant un réseau biochimique : population d'oscillateurs à courte période (Pavlidis, 1969), couplage d'enzymes allostériques (Pavlidis et Kauzmann, 1969), transport auto-régulé des ions à travers les membranes cellulaires ou cytoplasmiques (Njus et al., 1974), etc.

J'appelle "réductionniste" (ou "réductiviste") cette voie de recherches, car elle vise à "réduire" les phénomènes à des niveaux de plus en plus élémentaires. Il se trouve que cette tendance est aujourd'hui la plus florissante, comme l'atteste le tout dernier colloque international : intitulé "Molecular basis of circadian rhythms" (Hastings et Schweiger, eds., 1976), il ne traitait, effectivement, que d'enzymes, d'acides nucléiques et de membranes. Si, personnellement, j'assortis le réductionnisme d'une tonalité légèrement péjorative (et suis tenté d'écrire ce mot avec un seul *n*, comme en anglais), ce n'est là que faiblesse humaine. Cet aveu consenti, je prétends recouvrer une totale objectivité avec les propositions suivantes. La biologie moléculaire et, avec elle, la chronobiologie moléculaire sont bien réductionnistes, comme le sont certaines philosophies et certaines traditions ou écoles scientifiques. C'est là l'un des deux caps entre lesquels louvoie sans fin la pensée.

Le réductionnisme consiste à descendre les niveaux d'organisation, le "holisme" consiste à les remonter (Koestler, 1968 ; Weiss, 1969). Mais il est tout aussi scientifique et tout aussi méritoire de monter que de descendre... Enfin, entre les tenants des deux options, l'incompréhension et l'incommunicabilité sont inéluctables puisque les uns voient plus petit ou plus bas, les autres plus grand ou plus haut. Truismes peut-être, mais qui éclairent singulièrement notre sujet.

B. L'autre chronobiologie

La coïncidence souvent observée entre la périodicité de tel phénomène biologique et celle de l'une des composantes de l'environnement reste pour le moins troublante. Même dans le cas d'un rythme biologique dûment connu pour persister en environnement constant, l'hypothèse de l'horloge interne ne peut satisfaire l'esprit de manière absolue — quand elle n'est

pas ébranlée par quelque fait contradictoire ou ambigu. Imaginons qu'un rythme circadien puisse être totalement endogène : il a dû, à quelque moment de l'évolution, être acquis par l'organisme en réponse à l'alternance jour-nuit, être amélioré peut-être par sélection, puis conservé dans le patrimoine génétique... Soit, mais comment a-t-il été acquis ? D'autre part, lorsque l'expérimentateur prétend imposer des conditions "constantes" à son cobaye, il ne maîtrise en fait, le plus souvent, que la lumière et la température ; ceci laisse filtrer une légion de signaux chimiques et physiques. On remarquera aussi que les rythmes endogènes ne sont pas rigoureusement autonomes : la règle générale veut que, en libre cours, ils s'amortissent et disparaissent plus ou moins rapidement (surtout chez les végétaux). Par ailleurs, on peut les "manipuler" à volonté, c'est-à-dire modifier leurs caractéristiques (amplitude, période, phase) en jouant sur les conditions du milieu. Enfin, il existe des rythmes biologiques qui, eux, ne sont pas du tout endogènes et ne savent obéir qu'aux variations du milieu (croissance de certains champignons, ouverture de certaines fleurs, phototactismes divers).

Une anecdote entre cent vient à l'esprit. Le rythme de bioluminescence du plancton, dont on connaît le caractère endogène (voir plus haut à propos de *Gonyaulax*) a été suivi en mer lors d'une éclipse de soleil, c'est-à-dire d'une altération exceptionnelle de la périodicité jour-nuit. Que s'est-il passé ? L'intensité de la bioluminescence s'est subitement accrue au moment de l'éclipse, comme elle le fait quotidiennement à la tombée de la nuit (Backus et al., 1965). Mais examinons plus attentivement une très longue et minutieuse série d'expériences sur le rythme respiratoire de la pomme de terre.

Des tubercules maintenus dans des conditions constantes (température, obscurité, humidité, concentration en O₂ et CO₂, pression atmosphérique enfin) présentent des variations circadiennes de la consommation d'oxygène. Ces variations sont faibles mais statistiquement irréfutables (les mesures ont été poursuivies pendant onze années, à de courtes interruptions près). Dans son allure générale, le rythme comporte trois maximums vers 7 heures, midi et 18 h, suivis d'un minimum nocturne. Néanmoins, les courbes varient d'un jour à l'autre, et d'un mois à l'autre, et d'une année à l'autre. Une analyse serrée des fluctuations a révélé des périodicités astronomiques diverses. Quelques détails :

- La hauteur du pic matinal est corrélée avec l'augmentation de la pression atmosphérique (à l'extérieur de l'enceinte, bien sûr) entre 2 et 6 heures. Cependant, cette corrélation est positive pendant le printemps et l'été, négative le reste de l'année. Par ailleurs, ce pic est le plus intense à la nouvelle lune.
- Le maximum de midi, lui, est plus ou moins marqué selon la température moyenne (extérieure !) de la journée ; il en suit donc et les perturbations aperiodiques et les variations saisonnières et annuelles. Une subtilité encore : la relation est directe pour les températures inférieures à 14 °C, puis s'inverse pour les températures supérieures.
- Le pic du soir est lié à la diminution de la pression atmosphérique (à l'extérieur, répétons-le) entre 14 et 18 h. Cette relation est toujours inverse.
- Les variations respiratoires sont (pour une très faible part, il est vrai : 1 % de l'amplitude totale) assorties d'une périodicité sidérale.
- Pour un jour donné, l'amplitude du rythme est corrélée aux taux de radioactivité naturelle de la veille.
- On a mesuré simultanément, pendant des milliers d'heures, les variations du rythme circadien d'activité/ repos chez la souris en réponse à une légère augmentation artificielle de la radioactivité gamma. Cela se complique ? L'on s'arrêtera ici : les deux profils circadiens – respiration des tubercules et activité du rongeur – sont étroitement parallèles !

Telle est, trop rapidement résumée, la très merveilleuse histoire de la pomme de terre de F.A Brown Jr. On en trouvera tous les détails dans Brown et al. (1970), Brown (1976) et les publications antérieures de l'auteur et de ses collaborateurs. Pour ce qui est d'une expli-

cation, il faut bien supposer, avec Brown, que des informations sur le milieu externe, autres que celles contrôlées par l'expérience, parvenaient jusqu'aux végétaux et modelaient le métabolisme de ceux-ci. Ajoutons que des observations analogues ont été faites sur la carotte, et aussi la souris, l'embryon de poulet, etc.

Et telle est l'autre face de la chronobiologie: rechercher dans l'environnement le déterminisme des rythmes. Notons que la tâche n'est pas seulement de reconnaître dans le milieu la ou les périodicités identiques à celles observées sur l'organisme, mais aussi de vérifier expérimentalement que ce dernier réagit effectivement aux variations envisagées.

C. Janus bifrons

Ne nous risquons pas plus avant, puisqu'il ne s'agissait ici que de définir l'objet de la chronobiologie, Mais, il importe de le dire avant de passer au second sujet, si nous avons présenté cette science comme on traiterait d'un schisme ou d'une alternative, ce n'était là qu'un procédé épistémologique. La chronobiologie louvoie, certes, mais elle progresse notablement. Et certaines de ses branches, certains de ses artisans semblent faire fi de toute dualité. Ainsi la chronobiologie humaine, dont les progrès sont particulièrement remarquables et dont on ne saurait dire aujourd'hui si elle est plutôt réductionniste ou plutôt holiste (il est vrai que son objectif est immédiat : mieux soigner l'homme, mieux l'employer).

Enfin, en matière de chronobiologie, il semble que la démarche intellectuelle ait grand avantage à suivre l'exemple... des rythmes eux-mêmes : conserver simultanément les deux options, celle de l'horloge interne et celle du conditionnement externe. Tant il est vrai, dit La Rochefoucauld, que "c'est une grande pauvreté de n'avoir qu'une sorte d'esprit". Au reste, si la rythmicité est une fonction biologique, on ne saurait s'étonner de la voir, comme les autres fonctions, s'exercer de diverses manières. Et la biologie tout entière ne chemine-t-elle pas, cahin-caha, en incorporant tour à tour les données de l' "inné" et celles de l' "acquis" ?

II. LE DOMAINE DE LA PARAPSYCHOLOGIE

Les diverses définitions que l'on a données de la parapsychologie, de la métapsychique ou de la psychotronique laissent toutes pointer quelque postulat sur la nature des phénomènes abordés. Nous supposons en première approximation, que les trois mots sont synonymes, et rechercherons la définition la plus pragmatique qui soit. Ce pourra être la suivante : étude des diverses catégories de manifestations psychiques et de rapports entre psychisme et matière, qui toutes et tous contrarient ou contredisent les bases du rationalisme courant et les principes de la physique courante. Une telle définition est tout à fait relativiste et précaire, mais répond à nos besoins immédiats : savoir de quoi l'on parle sans préjuger de sa nature. Certes, l'usage que fait l'homme de sa raison varie selon le lieu et le temps ; certes, la physique d'hier n'est pas celle de demain —et les théories relativistes semblent plus aptes que la physique newtonienne à appréhender les phénomènes parapsychologiques (Xodarap, 1974 ; Oteri edit., 1975 ; Costa de Beauregard, 1976).

Voyons rapidement quels types de phénomènes sont concernés.

- La "perception extra-sensorielle" (en anglais et abrégé : *ESP*) est l'aptitude du psychisme humain (et peut-être de celui des animaux supérieurs) à acquérir une information sans utiliser le canal des organes sensoriels connus. Il s'agit ou bien de "clairvoyance", ou bien de "télépathie" selon que l'information est puisée dans le milieu physique ou dans le psychisme d'autrui, et l'on parlera de "précognition" ou de "rétrocognition" lorsque la dimen-

sion temporelle est en outre bafouée trop ouvertement dans un sens ou dans l'autre. Signalons que ces quatre termes peuvent être introduits différemment (par exemple : mis tous quatre en parallèle au lieu d'être opposés par paires), que leurs manifestations peuvent se confondre, et que certains chercheurs désapprouvent l'expression de "perception extrasensorielle", mais peu importe ici.

- Avec la "psychocinèse" (en anglais et abrégé : *PK*), il ne s'agit plus seulement d'information : une action est exercée sur la matière en l'absence de toute cause physique apparente.

Nous concrétiserons plus loin par quelques exemples ces deux catégories, qui représentent deux voies majeures de la parapsychologie actuelle. Reste cependant un lot de phénomènes qui laissent perplexes bien des parapsychologues eux-mêmes, et que nous nous contenterons d'énumérer : bilocation, ectoplasmie, psychométrie, incorporation, lévitation, guérisons non médicales, xénoglossie etc., ainsi que les innombrables types de divinations ou "mancies". Ces divers phénomènes sont plus rarement observés, se prêtent plus difficilement à l'expérimentation et à l'approche statistique; au demeurant, ils peuvent souvent être rapportés à des effets d'ESP ou de PK. C'est donc sur ces deux derniers points que nous concentrerons l'attention.

A. L'expérimentation

Les phénomènes parapsychologiques sont *a priori* rares et capricieux (oui, ils sont bien, étymologiquement, extraordinaires) ; l'espoir de les rendre reproductibles est peut-être même un leurre —mais cela non plus n'est pas notre propos (voir à ce sujet Janin, 1976). Pour l'expérimentateur, il en résulte l'alternative suivante : ou bien étudier les phénomènes tels qu'ils apparaissent spontanément dans l'actualité ou dans l'histoire, et refermer du mieux possible le trop large éventail des causes possibles et des causes parasites; ou bien solliciter la manifestation de ces phénomènes dans des conditions dûment délimitées, et suppléer à la parcimonie de la nature par la répétition obstinée des tests.

La première approche est bien illustrée par l'étude du "poltergeist" (terme allemand et anglicisé ; pour nous, "esprit frappeur") de Rosenheim. Le cabinet d'un avocat de cette petite ville de Bavière a été, pendant quelques mois des années 1967-68, le théâtre des faits suivants : les ampoules électriques éclataient, les tubes luminescents se dévissaient, les fusibles sautaient, les téléphones sonnaient ou composaient tout seuls les appels, lustres et tableaux se balançaient, les tiroirs s'ouvraient, le bain de la photocopieuse se répandait, une grosse armoire se déplaçait, etc. Tout ceci en l'absence de causes physiques apparentes, comme le vérifièrent, on ne peut plus sérieusement, les ingénieurs des services publics et les inspecteurs de police, au moyen de tous les enregistrements et contrôles requis. Les chercheurs de l'Institut de parapsychologie de Fribourg montrèrent que toutes ces diableries avaient pour "foyer" ou "épïcêtre" l'une des deux secrétaires de l'avocat et que cette jeune personne traversait alors une crise psycho-affective fort intense (Bender, 1968, 1974). Deux physiciens de l'Institut Max Planck (Karger et Zicha, 1968) confirmèrent l'authenticité des observations et insistèrent sur leur intérêt scientifique, à savoir : la nécessité d'ajouter un cinquième type d'interaction physique aux quatre types connus (interactions nucléaires, rayonnement bêta, électromagnétisme et gravitation). Ajoutons que H. Bender dit avoir étudié des dizaines de cas analogues dans sa carrière. Des livres entiers ont été consacrés à ce sujet ; on citera, en langue française, le dernier ouvrage de Tizané (1977) qui, sous un titre malencontreusement tapageur, rassemble des rapports de police parfaitement objectifs.

Les tests parapsychologiques au laboratoire se sont, pendant plusieurs décennies, contentés d'un matériel fort simple : cartes dites de Zener (5 symboles répartis en jeux de 25 cartes) ou dés à jouer (lancés manuellement ou mécaniquement) imposent dans les deux cas un "choix forcé" entre un très petit nombre d'issues possibles et utilisent la méthode

statistique pour évaluer la signification des résultats. L'école américaine de J.B. Rhine a ainsi battu des millions de cartes et lancé des millions de dés. Plus récemment ont été conçus des appareils électroniques qui, entre autres avantages, dispensent de toute manipulation ou permettent un enregistrement automatique des résultats. Les "générateurs aléatoires" de H. Schmidt, qui transposent un hasard quantique (désintégration radioactive du strontium 90) au niveau macroscopique (signal optique ou sonore) ont déjà fait leurs preuves dans l'étude de la précognition comme de la psychokinèse (Schmidt, 1970, 1971, 1974) ; le "tychoscope" de Janin (1976) est prometteur.

Entre les deux options présentées ci-dessus, bien des compromis peuvent être imaginés. Ainsi, pour l'étude du rêve télépathique, M. Ullman a mis au point le protocole suivant (voir Ullman et Krippner, 1970 ou Honorton, 1974). Le sommeil du "sujet" est surveillé par les moyens physiologiques appropriés (EEG et électrodes oculaires) de sorte qu'un signal soit émis lorsque s'instaure le sommeil dit paradoxal et l'état de rêve. A ce signal, "l'agent" posté dans une pièce voisine, ou dans une ville voisine, se concentre sur un petit tableau choisi au hasard parmi une douzaine d'autres —supposons: la prise de Constantinople par les Turcs. Lorsque l'état de rêve a cessé, le sujet est réveillé et livre son compte rendu à un magnétophone. Il peut alors se rendormir, et l'expérience se répète jusqu'au matin. L'exploitation des données est confiée à plusieurs personnes étrangères à l'expérience et qui, sans connaître le thème choisi, sont invitées à le reconnaître parmi les douze d'après les récits du rêveur. On voit que, ici encore, le choix est "forcé", quoique sensiblement élargi.

Un autre moyen d'accroître la fréquence ou la qualité des observations est d'expérimenter avec des sujets "doués" ; mais ceux-ci, autant qu'on sache les reconnaître, sont également rares. Il faut aussi, une fois identifiés, parvenir à les pousser dans le laboratoire, toujours aux fins de circonscrire les causes —et de contrôler la fraude. Encore ces personnages réalisent-ils des performances variables.

Tout ce qui précède concernait implicitement le psychisme de l'homme. Il est donc temps de le dire, un matériel vivant non humain peut être le siège de manifestations parapsychologiques. "Le siège de ..." est suffisamment vague, je l'espère, pour laisser toute liberté d'interprétation sur le fond (évitons, du moins, les pièges tels que "parapsychologie végétale" !). Les preuves d'une psychokinèse exercée par un sujet humain sur des paramécies, des cultures de champignons ou des semences d'orge sont parfaitement scientifiques (c'est l'interprétation qui, elle, peut manquer de rigueur scientifique). Mais elles impliquaient trop d'inédit par rapport à la science contemporaine pour être admises d'emblée par celle-ci ; voyez la théorie de Kuhn (1972) sur les révolutions scientifiques. Peut-être aussi ces découvertes furent-elles maladroitement vulgarisées : le savant n'aime pas être informé par le public...

Le travail suivant, dû à deux universitaires français, inspirera-t-il plus de confiance ? Une souris est placée dans une cage dont une moitié sur deux reçoit, de manière aléatoire, une secousse électrique ; on observe que l'animal attrape moins de décharges que le hasard ne le laisse attendre, car il saute dans la "bonne" moitié avant que l'impulsion électrique ne soit déclenchée (Duval et Montredon, 1968). L'interprétation la plus logique est celle d'une précognition ; mais si le protocole est modifié de manière à inclure plusieurs souris, un effet de télépathie entre animaux doit être alors envisagé (Schouten, 1972). Soit encore un chat dans une enceinte notablement rafraîchie ; un générateur aléatoire allume et éteint au hasard une lampe qui tend à réchauffer l'animal. Si, comme Schmidt (1970) l'a observé, la lampe s'allume plus souvent que le hasard ne le permet, l'hypothèse d'une psychokinèse doit bien être avancée. Des expériences de même type ont été conduites, avec plus ou moins de succès, sur des animaux très divers : chenille, fourmi, gerboise, lézard (on en trouvera les références dans Randall, 1974).

L'irrationnel, l'inexplicable ou seulement l'étrange exercent une fascination bien légitime sur l'esprit humain. D'où la tentation de maîtriser et reproduire à volonté ces propriétés extraordinaires, tentation qu'animent des intérêts divers : curiosité, domination sociale, persuasion religieuse, lucre enfin. A défaut d'ESP ou de PK authentiques et lorsque ni la prière, ni la chance ne suffisent, on emploiera l'illusionnisme habile ou la tricherie grossière. De fait, il n'est guère de phénomène parapsychologique qui ne puisse être reproduit par quelque imitation (un seul exemple, parmi les innombrables techniques disponibles : celui de Robert Houdin simulant la télépathie avec son fils, grâce à la mémoire eidétique de ce dernier). Il est curieux que même certains sujets dûment reconnus comme "doués" aient été occasionnellement surpris à tricher ; mais j'ai à cela au moins une explication : le cortex ou le sur-moi refusant l'irrationnel, un comportement de simulation peut, en toute logique, renverser les apparences. Se garantir de la fraude, comme d'ailleurs de la falsification involontaire des résultats, est donc un souci constant de l'expérimentateur. Un judicieux moyen de contrôle est parfois employé : on sollicite, dans les cas douteux, l'assistance d'un magicien professionnel lui-même (Sanlaville, 1976).

B. Les tendances

Il nous faut maintenant revenir sur l'approximation signalée au début. Ceci se fera sous la forme d'un rapide historique :

- A son origine, la parapsychologie (M. Dessoir) se voulait un prolongement de la psychologie ou une zone frontière entre celle-ci et la pathologie. L'école allemande de H. Bender a poursuivi cette tradition dans un "Institut für Grenzgebiete der Psychologie und Psychohygiene", tandis que la parapsychologie américaine de J. B. Rhine (ce dernier ayant repris vers 1930 le terme de M. Dessoir) semblait concentrer ses efforts sur les tests d'ESP et de PK. Cependant, la parapsychologie française est, actuellement, délibérément pluri- et même (avec le GERP) transdisciplinaire.
- La métapsychique a été introduite par Ch. Richet comme une branche de la physiologie, sans doute parce que son fondateur était physiologiste (prix Nobel, 1913, pour la découverte de l'anaphylaxie) ; mais l'existence de "forces intelligentes" était expressément impliquée. Sous cet aspect, le terme français de "métapsychique" semble bien équivalent au "psychical" anglais tel que l'entendait la Society for Psychical Research créée antérieurement et dont l'objectif majeur était l'étude de la survivance et des manifestations de "l'au-delà". Notons que Ch. Richet a présidé cette société en 1905.
- La psychotronique, enfin, désigne la tendance la plus récente, celle de l'école tchécoslovaque. L'étymologie bancale et naïve de ce mot (forgé originellement en France) n'en n'est pas moins significative : la psychotronique veut étudier avant tout des phénomènes énergétiques, elle s'emploie ainsi à construire des appareils d'un type nouveau propres à déceler et mesurer des énergies cachées (Rejdak, 1976). Les recherches soviétiques, fort actives mais mal divulguées, traduisent des préoccupations de même ordre. Il existe également une association japonaise de psychotronique.

Chacun de ces termes prête à exégèse ; et l'exposé ci-dessus est pour le moins schématique, sinon erroné. En outre, aucun des trois mots ne semble emporter l'adhésion totale de ses utilisateurs respectifs. Il se peut donc qu'à l'avenir un quatrième vienne les remplacer, s'il est suffisamment collectif et impartial. "Psychophysique" existe depuis plus d'un siècle mais a acquis, après G.T. Fechner, un sens particulier. Le symbole ou affixe "psi" proposé par Wiesner et Thoulas (in Thouless, 1943) est relativement neutre et se trouve de plus en plus couramment employé pour désigner génériquement tout phénomène... paranormal ; "psilogie" est dans l'air. Si je retiens personnellement —et provisoirement— le terme de parapsychologie, c'est qu'il est, parmi les autres, celui dont l'acceptation me semble la plus

large, conformément au sens premier du grec *para* : "auprès de" (et non pas : contre, comme dans "parachute"). Notons enfin que ce terme prévaut aujourd'hui dans le plus grand nombre de pays.

Mais ces questions de sémantique et d'écoles nous dévoilent un aspect plus essentiel, à savoir que la parapsychologie (au sens large, à nouveau) se partage, selon le temps et les lieux, entre deux tendances. L'une est matérialiste, positiviste, et rationaliste même (si ce n'est pas blasphémer) ; elle encourt les dangers inhérents à ces attitudes. L'autre tendance est spiritualiste, synthétique, transcendante ; avec notamment ses diverses conceptions de "champ" psychique, dont certaines sont solidement documentées (Prat, 1964) mais d'autres parfaitement intuitives, elle atteint aux limites les plus hardies de la science, quand elle ne les dépasse pas... N'est-ce pas là un nouvel exemple de la bipolarité "réductionnisme / holisme" ?

III. QUELQUES RESSEMBLANCES ET CONVERGENCES

A. Deux sciences jeunes

La chronobiologie n'a que récemment accédé au rang de science ou de discipline autonome. Il semble même que certains spécialistes du rythme biologique ne voient dans leur propre activité qu'une spécialisation au sein d'une science donnée telle que la zoologie ou la médecine ; ils seraient ainsi chronobiologistes sans le savoir ou, du moins, sans le dire. S'il existait déjà une association, ou davantage, et si deux congrès au moins se sont réunis avant la seconde guerre mondiale, il reste flagrant que la chronobiologie a pris son essor vers 1958-60 : cette époque est illustrée par la parution de la "Physiologische Uhr" de Bünning (1958), ouvrage deux fois réédité et trois fois traduit en anglais, ainsi que par le retentissant colloque de Cold Spring Harbor (voir Anonyme, 1960). Les périodiques les plus notoires : *J. interdisc. Cycle Res.* (1970), *Int. J. Chronobiol.* (1973), *Chronobiologia* (1974).

Des succès particulièrement brillants ayant été remportés dans le domaine médical, le crédit —et avec lui, les crédits— de la chronobiologie semble désormais assuré. Rappelons, en effet, que l'on a pu augmenter le taux de guérison du cancer chez la souris en modifiant les doses du médicament en fonction du rythme de sensibilité de l'animal, que le dosage d'un paramètre métabolique donné ou la réponse à un test donné sont fonctions de l'heure et du jour, que le succès des transplantations rénales possède une composante circadienne (voir Halberg, 1976 ; Palmer, 1976 ; Reinberg, 1977).

Comparativement, la parapsychologie est à la fois plus vieille et moins avancée. Si une Society for Psychical Research s'est créée à Londres dès 1882 sur l'instigation, notamment, du physicien William Crookes et si le psychologue William James a suivi de peu cet exemple aux Etats-Unis (1885), si quelques instituts publics ont été créés de par le monde et plusieurs autres fondés sur initiatives privées, si des congrès internationaux se réunissent depuis 1953, si enfin circulent des périodiques de haute tenue et s'accumule une bibliographie considérable, force est bien de constater que les connaissances parapsychologiques n'ont fait que de discrets progrès depuis leur origine. On peut aller jusqu'à refuser à la parapsychologie la qualité de science, considérant qu'elle n'a pas, ou pas encore, de théories. Mais... une science sans théories, n'est-ce pas, ô merveille, la révolution permanente ?

Un regain de dynamisme s'est fait jour depuis peu d'années autant qu'on puisse en juger à courte échéance. En France, plus qu'ailleurs, la parapsychologie fait figure de tabou —quand elle n'est pas assimilée à l'occultisme— et ce n'est que par le biais de quelque science sympathisante qu'elle peut parfois être associée à un enseignement universitaire.

Un éminent chronobiologiste raconte les débuts de sa carrière (Brown in Brown et al., 1970). Vers 1934, très tenté par l'étude des rythmes biologiques, il s'en ouvrit à son

Maître, lequel lui persuada que cette voie était sans intérêt et sans avenir. Le débutant fit alors choix d'un sujet plus traditionnel (l'endocrinologie) où il s'illustra pendant 15 ans. Après quoi, notoriété et chaire universitaire acquises, il se consacra à la chronobiologie... Cette démarche n'est pas sans rappeler celle des biologistes ou physiciens français qui, récemment encore, signaient leurs contributions parapsychologiques sous les pseudonymes de P. Duval, L. Metta, E. Montredon ou Xodarap.

B. Difficultés et périls communs

Un point sans doute essentiel, et commun aux deux domaines étudiés, est leur caractère mystérieux. Ne nous dérobons pas devant cet aspect ni devant ce mot. Que les phénomènes "psi" sont mystérieux, même les esprits les plus rationalistes en conviennent à leur manière, qui préfèrent nier l'existence des phénomènes plutôt que d'admettre leur singularité. Quant aux rythmes biologiques, on a longtemps minimisé le défi en les tenant pour des curiosités de la nature ; d'autre part, le raffinement des recherches et des théories actuelles pourrait laisser croire qu'ici encore la science a exorcisé les ténèbres... Il n'en est rien : le défi et les ténèbres subsistent, "l'horloge biologique" est le concept d'un mécanisme dont on entrevoit le fonctionnement mais dont on ignore et la nature et la localisation. Or c'est un défaut courant de la raison que de forcer ses propres limites afin d'accommoder les faits qui lui échappent, et c'est un divertissement pour l'esprit que de surenchérir sur la bizarrerie des choses. Pardonnez l'aphorisme, mais l'un et l'autre de ces processus conduisent la parapsychologie comme la chronobiologie aux errements que la science réprouve : spiritisme dans un cas, superstition dans l'autre. De fait, chacune des deux disciplines possède frontière commune avec l'astrologie, et toutes deux ont leurs faussaires puisque des marchands de "biorythmes" viennent aujourd'hui concurrencer les faux voyants. Voilà pour les séductions du mystère.

Le caractère statistique du fait parapsychologique et du fait chronobiologique doit être mentionné. En effet, l'échec au hasard revêt dans les deux domaines une signification particulièrement cruciale en ce sens que bien des phénomènes risquent, individuellement, de passer inaperçus et ne deviennent évidents qu'à l'échelle d'une "population" (d'organismes, de mesures ou de tests). Si la mortalité humaine est plus élevée en hiver qu'en été (cf. Palmer, 1976), si les voyageurs sont moins nombreux dans les trains qui vont dérailler (Cox, 1956), cela ne peut être prouvé que sur de grands nombres. En parapsychologie (Fisher, 1924 ; Rhine, 1934 ; etc.) comme en chronobiologie (Halberg et Reinberg, 1967), on a su se procurer l'outil mathématique nécessaire. Soit dit en passant, les exigences de la parapsychologie moderne en matière de "statistique" (niveau de probabilité vis-à-vis de l'hypothèse nulle) sont autrement plus draconiennes qu'elles n'apparaissent dans nombre de travaux de biologie.

Une troisième remarque concerne l'étiologie des phénomènes et leur interprétation. Aucune expérience chronobiologique ne peut prétendre s'être déroulée en "milieu constant", puisqu'il est théoriquement et pratiquement impossible d'exclure toutes les causes possibles de variations provenant de l'environnement ; F. Brown l'a dit et ses travaux l'ont démontré. Parallèlement, très peu d'expériences parapsychologiques sont irréfutables car, presque toujours, subsiste l'éventualité qu'une information rationnelle soit parvenue au sujet ou bien qu'une action physique conventionnelle ait été appliquée au matériel (on a pu ainsi avancer que les cas de précognition à propos du naufrage du "Titanic" —une vingtaine d'entre eux ont été authentifiés : voir Stevenson, 1960, 1965— s'expliquaient par la connaissance inconsciente mais rationnelle des conditions météorologiques, du parcours du navire et de son type de construction, etc.). Il faut aussi remarquer que, de manière générale, un rythme biologique et un phénomène "psi" sont des événements non pas élémentaires, mais qui résultent d'un comportement hautement intégré de l'organisme ou apparais-

sent à un niveau d'organisation hautement complexe (d'où l'avantage ou la nécessité, on l'a vu, de "réduire" ou de circonscrire les variables). Tout ceci contribue à compliquer ou à compromettre l'analyse des causes et expose aux méprises les plus diverses, telles que : voir une relation causale là où il n'y a que concomitance ou interdépendance; interpréter l'issue d'une expérience en ne considérant qu'une partie de ses modalités, conclure à une contradiction dans les résultats de deux essais sans remarquer la divergence de leurs prémisses.

Trois exemples montreront combien l'écheveau peut être difficile à démêler : le premier exemple sera chronobiologique, le second parapsychologique, et le troisième... l'un et l'autre.

- Les rythmes de marée des invertébrés marins ont pour la plupart une composante endogène bien marquée. Dans le but de tester celle-ci, plusieurs auteurs ont transféré les animaux à quelque distance du lieu de récolte. Du fait de l'écart de latitude ainsi interposé, la nouvelle périodicité lunaire est décalée par rapport aux conditions antérieures, et la question est de savoir comment réagissent les sujets. (Un problème identique se pose, dans la vie courante, pour les voyageurs qui empruntent un vol long courrier et se trouvent décalés de plusieurs fuseaux horaires par rapport au soleil). Cependant, les réponses ont toujours été ambiguës. Dans le cas du rythme de filtration des moules transportées de leur Massachusetts natal jusqu'en Californie, voici ce que Rao (1954) observa : les mollusques maintenus en milieu constant dans le laboratoire californien ont conservé l'horaire originel, mais ceux de leurs congénères remis à la mer, c'est-à-dire dans le Pacifique, ont très vite adopté l'horaire des marées locales. Comment donc conclure ?

- Il est courant qu'un phénomène parapsychologique, spontané ou provoqué, laisse pour conclusion une question du type : "Quelque chose s'est passé, mais qui a fait quoi ?" (si l'on nous passe cette ellipse). La découverte de Schmidt (1970) a été reportée plus haut : une ampoule électrique branchée sur un contacteur aléatoire s'allume plus souvent si l'on place à proximité un chat dont la motivation est que la lampe soit allumée. Cependant, le même auteur a répété ce protocole avec une blatte, à la différence que le contacteur n'allumait pas une lampe mais produisait un choc électrique; dans ces conditions, le courant a encore été admis plus souvent que le hasard ne le laissait attendre, ce qui ferait penser que l'insecte recherchait les stimuli désagréables. Dans l'alternative, on doit supposer qu'une psychocinèse a été exercée par M. Schmidt lui-même et que celui-ci était affectivement enclin à récompenser le pauvre minet et punir le vilain cafard.

- Il existe plusieurs rythmes de la naissance chez l'homme. Statistiquement, les bébés tendent à venir au monde en plus grand nombre à certaines heures, ou certains jours, ou pendant certaines saisons, selon diverses périodes astronomiques ; en outre, statistiquement encore, des caractéristiques telles que le poids à la naissance, le quotient intellectuel de l'enfant et la longévité de l'adulte semblent liées au mois de la naissance. Mais penchons-nous un instant sur une très laborieuse série de travaux d'un groupe de chercheurs français (M. Gauquelin, 1966, 1971a-b ; M. et F. Gauquelin, 1967, 1972 ; M. Gauquelin et al., 1975 ; etc.), série dont je retiens trois points. 1) Les enfants tendent à naître à une heure du jour ou de la nuit telle que la situation cosmique (à savoir : la position des planètes les plus proches de la Terre) soit semblable à celle qui régnait à l'heure de la naissance de leurs parents ; c'est "l'effet planétaire d'hérédité". 2) La situation cosmique à la naissance (même critères) tend à être spécifique d'une profession donnée ; ainsi les champions sportifs naissent plutôt lors du lever ou de la culmination de Mars. 3) Enfin, mieux que la profession, ce sont les dominances caractérologiques qui sont corrélées à la position de telle ou telle planète. Quelle sera la prochaine étape de ces découvertes ? Les corrélations sont aussi indéniées qu'une corrélation peut l'être, et les auteurs ont évité l'erreur commune —celle des

astrologues— d'y voir des relations de causalité. Mais, on le devine, l'élucidation des mécanismes n'est pas immédiate.

C. Causalité et hasard

Chacune des deux sciences a été amenée à reconsidérer la notion de hasard. Dans une étude de la théorie des probabilités, Spencer Brown (1955, 1957) a ébranlé la confiance des parapsychologues à l'endroit de la statistique. Il a bien vite été critiqué (Soal, 1955 ; Scott, 1958 ; etc.), mais la controverse a finalement échaudé la notion de hasard autant que celle de "psi" —et le débat devient alors d'un intérêt universel. A la même époque et avec un humour de haut vol, Cole (1957) établissait un rythme biologique chez la licorne à partir de données fictives dérivées de nombres aléatoires (il a, à son tour, été réprimandé : voir par exemple F. Brown, 1976).

Mais qui n'a pas jeté une petite pierre, ou une grosse, dans ce jardin ? Le mathématicien F. Benford (in Raimi, 1969) en dénonçant la fréquence inégale des chiffres 1 à 9 dans divers ensembles prétendus aléatoires de nombres ; le biologiste Kauffman (1969) en obtenant par modélisation, à partir d'un réseau de processus aléatoires, une structure remarquablement simple, ordonnée et stable ; etc. Il faudrait souligner, plus généralement, la profonde incompréhensibilité de la "loi des grands nombres".

IV. DES PARENTÉS CERTAINES

A. Variables communes

La chronobiologie de tendance holiste a pour préoccupation première de rechercher et d'identifier les facteurs du milieu extérieur susceptibles d'être utilisés par l'organisme comme repères temporels. Comme on va le voir plus loin, ces facteurs sont également ceux qui peuvent servir à l'orientation d'un animal dans l'espace, aussi les recherches de ce dernier type rendent-elles de signalés services à la chronobiologie. D'autre part, la tâche du parapsychologue face à un phénomène d'ESP est, en quelque sorte, de "nettoyer la plaie" de toute incidence matérielle qui aurait pu participer subtilement à l'événement —en deux mots, de vérifier si, conformément à la notion d'ESP, la perception observée est autre que sensorielle.

Chronobiologie et parapsychologie visent donc l'une et l'autre, pour leurs besoins propres, à une meilleure connaissance des sources d'information de l'être vivant. Parmi celles-ci, plusieurs sont connues de longue date, mais il est bon de mentionner quelques découvertes récentes que certains chronobiologistes peuvent sous-estimer et que de nombreux parapsychologues peuvent méconnaître.

Comme l'atteste une bibliographie déjà abondante, parmi laquelle on sélectionnera seulement quelques références récentes, de nombreux animaux sont sensibles aux variations naturelles du champ magnétique. Cette sensibilité a été étudiée chez divers animaux et végétaux, en relation avec les rythmes, par F. Brown et ses collaborateurs (voir plus haut). Elle détermine, partiellement ou à elle seule, le comportement d'orientation chez un protiste du genre *Volvox* (Palmer, 1963), chez la mouche (Becker et Speck, 1964 ; Wehner et Labhart, 1970), le pigeon voyageur (Walcott et Green, 1974), le rouge-gorge (Wiltschko et Wiltschko, 1972), la gerboise (Stutz, 1971), etc. C'est également par ce moyen que la raie détecte sa proie sous le sable (Kalmijn, 1971). Le canard réagit à de minimes fluctuations de la pression atmosphérique (Lehner et Dennis, 1971) et l'activité motrice de la souris est liée à ce dernier facteur (Truchan et Boyer, 1972). Le comportement sexuel de la piéride du chou —un papillon— est déclenché par les reflets ultraviolets perçus sur les ailes de son congénère (Obara et Hidaka, 1968). Un mot ici sur les phéromones, sécrétions

animales émises dans le milieu extérieur et qui influencent le comportement ou la physiologie des animaux de la même espèce : chez les insectes, où elles sont les mieux connues, ces substances agissent à des concentrations que l'on évalue en nombres de molécules plutôt qu'en grammes ou microgrammes (Wilson, 1963 ; Chauvin, 1975 ; Shorey, 1976). Enfin, des animaux divers sont sensibles à des doses très faibles de rayons X ou de rayons gamma ; le hibou perçoit les infrarouges ; le poisson rouge chinois s'agite dans le bocal aux approches d'un séisme ; etc. Ce n'est pas là de la mauvaise "biologie-fiction", mais de la bonne éthologie, telle que Chauvin (1975) par exemple présente cette science.

La subtilité des facteurs évoqués ci-dessus laisse rêveur, mais elle ne prête pas qu'à des rêveries. L'histoire de la chauve-souris chassant la noctuelle, celle, plus fraîche, de la raie chassant la plie sous le sable, ne sont plus mystérieuses (si les détails "techniques", eux, restent à préciser). Généralisons : puisque l'être vivant est sensible à de minimes variations de certains facteurs réputés jusque-là imperceptibles, et qu'il perturbe lui-même le milieu (par exemple : en produisant un champ électromagnétique, une odeur, un réchauffement, etc.), une réciprocité des effets est à envisager et, avec elle, des types inédits d'interactions entre organismes. Lorsque Brown et Chow (1973) démontrent une interactions entre deux lots de haricots (la variable testée était : consommation d'eau pendant les premières heures de la germination), c'est là une des plus belle découvertes du siècle, même si la nature de l'interaction reste inconnue et quand bien même l'interaction ne serait qu'apparente⁽¹⁾. Découverte combien plus féconde que celle d'un nouveau genre zoologique ou d'une nouvelle particule physique... et pertinente à l'un comme à l'autre des deux sujets que nous traitons.

Il est curieux que —semble-t-il— ce type de recherches soit plus développé sur l'animal que sur l'homme. Mentionnons donc maintenant quelques travaux dans cette voie. Le contenu ionique de l'air n'influence pas seulement la croissance des bactéries et des champignons, mais aussi le métabolisme de la sérotonine (médiateur neurochimique) chez les Vertébrés, homme inclus (Krueger et Reed, 1976). Les phéromones ne sont pas l'apanage des insectes : mises en évidence chez la souris et chez le singe, il y a plus que des présomptions pour inciter à les rechercher chez l'homme (Comfort, 1971) ; notre espèce présente, du moins, des phénomènes d'apparence analogue, telle la synchronisation du cycle menstruel étudiée par McClintock (1971) sur un groupe d'étudiantes habitant le même internat. Plusieurs hypothèses physiques ou physiologiques ont été avancées pour rendre compte des facultés de radiesthésie et de sourcellerie (Rocard, 1964 ; Tromp, 1972). Citons aussi les travaux de Duplessis (1974, 1975) sur la perception non rétinienne des couleurs. On a également tenté, mais sans succès jusqu'ici, de déceler une sensibilité humaine au champ magnétique (diverses corrélations ont été bien établies, mais point d'effet direct, semble-t-il) ; selon Beischer (1971), ce caractère a pu être perdu au cours de l'évolution de notre espèce, à moins qu'il ne se manifeste sous une forme non encore identifiée.

Dans cette recherche des sources d'information, le progrès des connaissances peut aussi tenir à une meilleure délimitation de la sensibilité d'une fonction connue, telle l'acuité visuelle ou l'odorat. En voici un exemple grandiose : les caractéristiques des sons émis par la baleine (plus exactement : le rorqual commun) et les conditions de réception sonore dans le milieu marin conduisent à supposer que ces mammifères communiquent entre eux sur

¹ Précisons. Des lots différents, soit dans le même labo, soit dans des labos géographiquement éloignés, montrent entre eux des corrélations positives bien que les facteurs du milieu que l'on peut contrôler soient supposés constants. Ceci n'est pas inédit, l'auteur l'ayant déjà montré sur d'autres organismes. Mais à ces corrélations se superposent d'autres corrélations, à plus courte échelle de temps, qui sont positives ou négatives. On modifie expérimentalement le sens des corrélations en éloignant ou en rapprochant les lots les uns des autres, en introduisant une faible perturbation électromagnétique ou autres chicaneries. Quelle découverte ! La proximité de voisins modifie la physiologie d'un lot de graines, dans un sens ou dans l'autre selon les conditions expérimentales.

des distances de plusieurs milliers de kilomètres, au point de ne former, dans un même océan, qu'un seul troupeau (Payne et Webb, 1971).

B. Le défi au temps

Si à un homme cultivé mais n'ayant jamais entendu parler de ce sujet particulier on demandait : "Qu'est-ce que la chronobiologie?", il répondrait : "C'est la biologie du temps ; ce doit être l'étude de la perception du temps par l'être vivant, ou bien l'étude des réactions de l'être vivant à ce facteur." Pourtant, on constate que les chronobiologistes ont fait de cette science —posons les mots un à un— l'étude de la répétitivité des structures temporelles chez l'être vivant. Sans doute le problème de la perception du temps est-il trop solidaire de celui de la nature du temps, et ce dernier trop inaccessible à l'entendement humain ? Toujours est-il que les chronobiologistes, dans leur quête fiévreuse de "l'horloge biologique", semblent admettre paisiblement, à l'encontre de l'alexandrin célèbre, "que cette horloge existe et n'ait point d'horloger", ou : n'ait point de balancier. Tout au plus a-t-on substitué au concept de temps linéaire celui de temps cyclique, sans mettre en cause le temps lui-même. Voici donc quelques commentaires sur le temps biologique ; aussi maigres qu'ils soient, ils nous replaceront dans ce que je crois être le vrai contexte de la chronobiologie (puis nous enchaînerons sur la parapsychologie).

Plusieurs aspects de la chronobiologie convergent vers la notion d'une consubstantialité de l'espace et du temps ou, du moins, d'une indissociabilité de ces deux dimensions.

- En premier lieu, le mécanisme de l'orientation spatiale que l'on vient d'évoquer, est étroitement lié à celui de l'horloge biologique. On sait, en effet, que l'animal peut s'orienter par rapport à un repère astronomique (le plus souvent, le soleil, mais aussi la lune et les étoiles). Puisque l'angle relevé varie au cours du trajet et que le navigateur ne se perd pas, c'est qu'une mesure du temps est intégrée au processus. Ceci a été vulgarisé avec les travaux de K. von Frisch sur l'abeille, mais le fait est courant dans tout le règne animal jusqu'à d'aussi modestes créatures que la puce de mer (Papi, 1955). Il est aussi des expériences de laboratoire fort édifiantes, telle que la suivante. La planaire est un petit ver qui fuit la lumière ; il la fuit selon un angle qui varie avec le jour du mois. Ce rythme lunaire du phototactisme suggère déjà quelque connivence entre le temps et l'espace, mais ce n'est pas tout car, si l'on inverse la direction du champ magnétique naturel (en disposant un petit aimant de manière appropriée), le rythme s'inverse par rapport aux phases de la lune (Brown et Park, 1965). Même observation d'un rythme lunaire du phototactisme chez un coléoptère, la calandre du blé (Birukow, 1964).

- De telles observations ne dissuadent pas les chronobiologistes réductionnistes de construire leurs petites horloges à l'intérieur des organismes. Mais ils parviennent à la même évidence et buttent sur la même difficulté : la transition entre une structure spatiale et une structure temporelle. Un modèle théorique de l'horloge biologique est devenu classique, celui du "chronon" d'Ehret et Trucco (1967). En quoi consiste-t-il ? En la lecture progressive des maillons d'une chaîne complexe d'acides nucléiques, en la libération ordonnée dans le temps d'une information programmée dans l'espace. L'hypothèse d'une rétroaction entre deux molécules allostériques (Pavlidis et Kauzmann, 1969) et les autres modèles proposés (voir plus haut) s'efforcent par d'autres voies de résoudre le même dilemme.

Quant aux faits parapsychologiques, l'échec qu'ils infligent au temps est si cuisant que d'aucuns le jugent indécent. La plupart de ces faits, d'ailleurs, mettent à la fois en cause et le temps et l'espace, au point de se demander laquelle des deux dimensions a été bravée. Sous ces aspects, la parapsychologie rejoint les préoccupations les plus profondes de la physique (cf. les antiparticules de Feynman, qui remontent le temps) et de la philosophie. Enfin, il semble assuré que c'est la vocation même de la parapsychologie que d'aider la rai-

son à s'évader des trois temps de la grammaire et des trois coordonnées euclidiennes; d'aider la raison à s'en évader... ou de l'y contraindre !

Pour conclure sur ce point, peut-on risquer une métaphore, et même une métaphore à tiroirs ? Chronobiologie et parapsychologie, quel que soit leur degré de parenté, sont sœurs de captivité dans les prisons de la connaissance, et l'un de leurs geôliers s'appelle Temps. L'une des prisonnières voudrait savoir comment on le perçoit, l'autre comment on le transgresse.

C. La nature de l'information

Avoué ou sous-jacent, un objectif commun à nos deux sciences est la connaissance du mode (ou : des modes) de communication de l'information entre deux systèmes. Dénoncé ou non, un paradoxe ressort de l'ensemble des données chronobiologiques et parapsychologiques : un organisme peut détenir une information dont on ignore comment elle lui est parvenue.

Que celle des deux sciences dont le crédit est le mieux assuré ne s'estime pas plus avancée que l'autre sur ce terrain : la chronobiologie sait seulement formuler des concepts plus explicites. Celui d' "horloge biologique", on l'a dit, reste mystérieux. Un autre, " l'autophasing" de F. Brown, ne résisterait pas, gageons-le, à une véritable analyse logique ; cependant, il illustre à merveille l'art par lequel la raison sait suppléer à la connaissance aux fins d'opposer à l'inconnu un front sans brèche... Si les uns disent "psi", les autres pourraient tout autant utiliser par commodité un symbole très vague tel que "chi", la grecque initiale de *Chronos*. Mais, ce persiflage pardonné, il demeure que la théorie de la communication, comme C. Shannon l'a formulée, implique que le message se propage par un canal ; et voilà bien ce postulat remis en cause.

Un physicien (Costa de Beauregard, 1963), un biologiste (Laborit, 1974) et d'autres ont montré l'ambiguïté de la notion d'information : "mise en forme" d'une structure ou circulation d'un message. Et N. Wiener disait bien que l'information n'est ni matière ni énergie. Des sciences telles que la chronobiologie et la parapsychologie sont particulièrement désignées pour approfondir ces équivoques subtiles et colossales.

Références

- Anonyme (1960) : "Biological clocks". *Cold Spring harbor Symp. Quantit. Biol.*, 25 : 1-524.
- BACKUS, R.H., CLARK, R.C. Jr et WING, A.S. (1965) : "Behaviour of certain marine organisms during the solar eclipse of July 20, 1963". *Nature*, Lond., 205 (4975) : 989-991.
- BAILLAUD, L. (1971) : "Les rythmes biologiques. Points de vue d'un botaniste sur quelques problèmes de biologie générale". *Experientia*, 27 (5) : 489-501.
- BECKER, G. et SPECK, U. 1964) : "Untersuchungen über die Magnetfeld. Orientierung von Dipteren". *Z. vergl. Physiol.*, 49 (4) : 301-340.
- BEISCHER, D.E. (1971) : "The null magnetic field as reference for the study of geomagnetic directional effects in animals and man". *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 188 : 324-330.
- BELOFF, J., edit. (1974) : *New directions in parapsychology*. Elek Science, London, 174 pp.
- BENDER, H. (1968) : "Der Rosenheimer Spuk. Ein Fall spontaner Psychokinese". *Z. Parapsychol.*, 11 (2). 104-112. (Trad. fr. : *Rev Métapsych., Parapsychol.*, n. sér., 17: 55-62 (1973).
- BENDER, H. (1974) : "Modern poltergeist research. A plea for an unprejudiced approach". In : Beloff, J., edit., *New directions in parapsychology*, pp. 122-143, Elek Science London.

- BENDER, H., CHAUVIN, R., COSTA de BEAUREGARD, O., DIERKENS, J., DUMAS, A., DUPLESSIS, Y., FAVRE, F., GIBRAT, N., HASTED, J.B., JANIN, P., LARCHER, H. et MOREAU, C. (1976) : *La parapsychologie devant la science*. Berg-Bélibaste, Paris, 306 pp.
- BIRUKOW, G. (1964) : "Aktivitäts und Orientierungsrythmik beim Kornkäfer (*Calandra granaria* L.)". *Z. Tierpsychol.*, 21 (3): 279-301.
- BROWN, F.A. Jr (1976) : "Evidence for external timing of biological clocks". in : Palmer, J.D., edit., *An introduction to biological rhythms*, pp. 209-279, Academic Press, New York San Francisco London.
- BROWN, F.A. Jr et CHOW, C.S. (1973) : "Interorganismic and environmental influences through extremely weak electromagnetic fields". *Biol. Bull.mar, biol. Lab. Woods Hole*, 144 (3): 437-461.
- BROWN, F.A. Jr, HASTINGS, J.W. et PALMER, J.D. (1970) : *The biological clock. Two views*. Academic Press, New York London, 94 pp.
- BROWN, F.A. Jr et PARK, Y.H. (1965) : "Phase-shifting a lunar rhythm in planarians by altering the horizontal magnetic vector". *Biol. Bull.mar, biol. Lab. Woods Hole*, 129 (1), 79-86.
- BUNNING, E. (1973) : *The physiological clock* (3rd ed.) . English Univ. Press, London ; Springer Verlag, New York Heidelberg Berlin, 258 pp. [= Die physiologische Uhr, 1958, 1963, 1977].
- CHAUVIN, R. (1975) : *L'éthologie. Etude biologique du comportement*. Presses Univ. France, 236 pp.
- COLE, L.C. (1957) : "Biological clock in the unicorn". *Science*, Wash., 125 (3253): 874-876.
- COMFORT, A. (1971) : "Likelihood of human pheromones". *Nature*, Lond, 230 (5294): 432-433 et 439.
- COSTA DE BEAUREGARD, O. (1963) : *Le second principe de la science du temps*. Seuil, Paris, 158 pp. COSTA DE BEAUREGARD, O. (1976) : "Le troisième orage du XX^e siècle. Le paradoxe d'Einstein, Podolski et Rosen". In Bender, H. et coll., *La parapsychologie devant la science*, pp. 146-164, Berg-Bélibaste, Paris.
- COX, E.W. (1956) : "Precognition : an analysis. II. Subliminal precognition". *J. am. Soc. psych. Res.*, 50 (3) : 97-109.
- DUPLESSIS, Y. (1974) : *La vision parapsychologique des couleurs*. Epi, Paris. [Trad. anglaise (1975) : *The paranormal perception of colour*. Parapsychol. Monogr., 16 : 1-117.]
- DUVAL, P. [pseudonyme de Chauvin] et MONTREDON, E. (1968) : "ESP experiments with mice" [?].
- EHRET et TRUCCO Molecular clock model. *J. theoret. Biol.*, 15 (2): 240-262.
- FISHER, R.A. (1924) : "A method of scoring coincidence in tests with playing cards". *Proc. Soc. psych. Res.*, 34 (91):181 sqq.
- GAUQUELIN, M. (1966) : *L'hérédité planétaire*. Planète Paris, 225 pp.
- GAUQUELIN, M. (1971a) : "Methodological model analysing possible extraterrestrial effects on the daily cycle of birth". *J. interdisc. Cycle Res.*, 2 (2) : 219-225.
- GAUQUELIN, M. (1971b) : "Genetic sensitivity to external factors during the daily cycle of the deliveries", *id.*, 2 (2): 227-232.
- GAUQUELIN, M., DELOCHE, R.C-M. et TANON, F. (1975) : "Temperamental significance of the planetary effect in heredity. Methodology and results". *Ibid.*, 6 (1): 60-70.
- GAUQUELIN, M. et GAUQUELIN, F. (1967) : "Un effet héréditaire possible au moment de la naissance en relation avec certains facteurs de l'ambiance cosmique". *XIV Convegno della Salute*, Ferrara 1967: 67-80.
- GAUQUELIN, M. et GAUQUELIN, F. (1972) : "Planeten und Charakterzüge. Methodologische Skizze für die Darstellung einer Temperaments – Komponente bei planetaren Heredität". *Z. Grenzgeb. Psychol.*, 14 (1): 12-36.
- HALBERG, F. (1976) : "Chronobiology in 1975". *Chronobiologia*, 3 (1) : 1-11.
- HALBERG, F. et REINBERG A. (1967) : "Rythmes circadiens et rythmes de basses fréquences en physiologie humaine". *J. Physiol.* Paris, 59 (1bis) : 117-200.
- HASTINGS, J.W. et SCHWEIGER, H.G., edit. (1976) : "The molecular basis of circadian clocks". *Dahlem Konferenz*, Berlin 1975. Heyder & Son Rheine/West. London ; Abakon Verlag. Berlin, 461 pp.
- HONORTON, C. (1974) : "ESP and altered states of consciousness". In : Beloff, J., edit., *New directions in parapsychology*, pp. 38-59, Elek Science, London.

- JANIN, P. (1976) : "Vers l'expérience répétable en parapsychologie : le projet "Gnomon". In : Bender, H. et coll., *La parapsychologie devant la science*, pp. 94-121, Berg-Bélibaste, Paris.
- KALMIJN, A.J. (1971) : "The electric sense of sharks and rays". *J. exp. Biol.*, 55 (2): 371-383.
- KARGER, F. et ZICHA, G. (1968) : "Physikalische Untersuchung des Spukfalles in Rosenheim 1967". *Z. Parapsychol.*, 11 (2) : 113-131. Trad. fr. : *Rev Métaps./Parapsychol.*, n. sér., 17 : 63-69 (1973).
- KAUFFMAN, S.A. (1969) : "Metabolic stability and epigenesis in randomly constructed genetic nets". *J. theoret. Biol.*, 22 (3) : 437-467.
- KOESTLER, A. (1968) : *Le cheval dans la locomotive. Le paradoxe humain*. Calmann-Lévy Paris, 343 p. [= The ghost in the machine, 1967.]
- KRUEGER, A.P. et REED, E.J. (1976) : "Biological impact of smaller air ions". *Science*, Wash., 193 (4259) : 1209-1213.
- KUHN, T.S. (1972) : *La structure des révolutions scientifiques*. Flammarion Paris, 247 p. [= The structure of scientific revolutions, 1962, 1970.]
- LABORIT, H. (1974) : *La nouvelle grille*. Robert Laffont, Paris, 350 pp.
- LARCHER, H. et RAVIGNAUT, P. (1972) : *Les domaines de la parapsychologie*. Denoël, Paris, 254 pp.
- LEHNER, P.N. et DENNIS; D.S. (1971) : "Preliminary research on the ability of ducks to discriminate atmospheric pressure changes". *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 188 : 98-109.
- McCLINTOCK, M.K. (1971) : "Menstrual synchrony and suppression". *Nature*, Lond., 229 (5282) : 244-245.
- NJUS, D., SULZMAN, F.M. et HASTINGS, J.W. (1974) : "Membrane model for the circadian clock". *Ibid.*, 24 (5444) : 116-120.
- OBARA, Y. et HIDAKA, T. (1968) : "Recognition of the female by the male, on the basis of ultraviolet reflection, in the white cabbage butterfly, *Pieris rapae crucivora* Boisduval". *Proc. Jap. Acad.*, 44 (8) : 829-832.
- OTERI, L., edit. (1975) : *Quantum physics and parapsychology. International conference, Geneva 1974*. Parapsychol. Foundation New York, 283 pp.
- PALMER, J.D. (1963) : "Orgasmic spatial orientation in very weak magnetic fields". *Nature*, Lond., 198 (4 85) : 106-107.
- PALMER, J.D. (1976) : "An introduction to biological rhythms. With contributions by F.A. Brown, Jr and L.N. Edmunds", *Jr Academic Press*, New York San Francisco London, 375 pp.
- PAPI, F. (1955) : "Experiments on the sense of time in *Talitrus saltator* (Montagu) (Crustacea Amphipoda)". *Experientia*, 11 (5) : 201-202.
- PAVLIDIS, T. (1969) : "Populations of interacting oscillators and circadian rhythms". *J. theoret. Biol.*, 22 (3) : 418-436.
- PAVLIDIS, T. et KAUFMANN, W. (1969) : "Toward a quantitative biochemical model for circadian oscillators". *Arch. Biochem. Biophys.*, 132 (1) : 338-348.
- PAYNE, R. et WEBB, D. (1971) : "Orientation by means of long range acoustic signalling in baleen whales". *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 18 : 110-141.
- PRAT, H. (1964) : *Le champ universitaire en biologie*. Presses univ. France, Paris, 154 pp.
- RAIMI, R.A. (1969) : "The peculiar distribution of first digits". *Scient. Am.*, 221 (6) : 109-120.
- RANDALL, J.L. (1974) : "Biological aspects of Psi". In : Beloff, J., edit., *New directions in parapsychology*, pp. 77-94, Elek Science, London.
- RANSOM, C. (1971) : "Recent criticisms of parapsychology : a review". *J. am. Soc. psych. Res.*, 65 (3) : 289-307.
- RAO, K.P. (1954) : "Tidal rhythmicity of rate of water propulsion in *Mytilus*, and its modifiability by transplantation". *Biol. Bull. mar., biol. Lab. Woods Hole*, 106 (3) : 353-359.
- REINBERG, A. (1977) : *Des rythmes biologiques à la chronobiologie* (2ème éd.). Gauthier-Villars, Paris, 152 pp.
- REJDAK, Z. (1976) : "La parapsychologie à Portes ouvertes" *Rev. Métapsych.*, n. sér., 21-22 (1975) : 9-18.
- RENSING, L. (1973) : *Biologische Rhythmen und Regulation*. Gustav Fisher, Stuttgart, 265 pp.
- RHINE, J.B. (1934) : *Extra-sensory perception*. Boston Soc. psych. Res., 169 pp.
- RHINE, J.B., edit. (1971) : *Progress in parapsychology*. Parapsychol. Press, Durham, 313 pp.

- RHINE, L.E. (1977) : *Initiation à la parapsychologie*. Presses Renaissance, Paris, 287 pp. [= *PSI. What is it ?*, 1975.]
- ROCARD, Y. (1964) : *Le signal du sourcier* (2ème éd.). Dunod, Paris, 167 pp.
- SANLAVILLE, A. (1976) : "Paranormal et illusionnisme". *Parapsychol. Psychotron.*, 3 : 17-21.
- SCHMIDT, H. (1970) : "PK experiments with animals as subjects". *J. Parapsychol.*, 34 (4) : 255-261.
- SCHMIDT, H. (1971) : "Mental influence on random events". *New Scient. Sci. J.*, 50 (757) : 757-758.
- SCHMIDT, H. (1974) : "Instrumentation in the parapsychology laboratory". In Beloff J., édité., *New directions in parapsychology*, pp. 13-37, Elek Science, London.
- SCHOUTEN, S A. (1912) : "Psi in mice : positive reinforcement". *J. Parapsychol.*, 36 (4) : 261-282.
- SCOTT, C. (1958) : "G. Spencer Brown and probability". *J. Soc. psych. Res.*, 39 (696) : 217-234.
- SCOTT ROGO, D. (1976) : *La parapsychologie dévoilée*. Tchou, Paris, 290 p. (Trad. de l'américain).
- SHOREY, H.H. (1976) : *Animal communication by pheromones*. Academic Press, New York San Francisco London, 167 pp.
- SOAL, S.G. (1955) : "L'ESP est-elle une singularité statistique ?" In : Amadou, R., édité., *La science et le paranormal*, pp. 101-112, Inst. Métapsych. intern., Paris.
- SOLLBERGER, A. (1965) : *Biological rhythm research*. Elsevier, Amsterdam London New York, 461 pp.
- SPENCER BROWN, G. (1955) : "De la recherche psychique considérée comme un test de la théorie des probabilités". In : Amadou, R., édité., *La science et le paranormal*, pp. 91-100. Inst. Métapsych. intern., Paris.
- SPENCER BROWN, G. (1957) : *Probability and scientific inference*. Longmans, London, 154 pp.
- STEVENSON, I. (1960) : "A review and analysis of paranormal experiences connected with the sinking of the Titanic". *J. am. Soc. psych. Res.*, 54 (4) : 153-171.
- STEVENSON, I. (1965) : "Seven more paranormal experiences associated with the sinking of the Titanic". *J. am. Soc. psych. Res.*, 59 : 211-225.
- STUTZ, A.M. (1971) : "Effects of weak magnetic fields on gerbil spontaneous activity". *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 188 : 312-323.
- SWEENEY, B.M. (1969) : *Rhythmic phenomena in plants*. Academic Press, London New York, 147 pp.
- SWEENEY, B.M. (1972) : "Circadian rhythms in unicellular organisms". *Proc. int. Symp. circadian rhythmicity, Wageningen 1971*, pp 137-156. Pudoe Center, Wageningen.
- THOULESS, R.A. (1943) : "The present position of experimental research into telepathy and related phenomena". *J. Parapsychol.*, 7 (3) : 158-17.
- TIZANÉ, E. (1977) : *L'hôte inconnu dans le crime sans cause*. Tchou, Paris, 307 pp., 8 pl.
- TROMP, S.W. (1972) : "Water divining (dowsing)". In : Fairbridge, R.W., Edit., *Encyclopedia of geochemistry and environmental sciences*, pp. 1252-1258. Van Nostrand Reinhold, New York.
- TRUCHAN, L.C., BOYER, S.D. (1972) : "Barometric pressure correlations with "spontaneous" motor activity of albino mice, *Mus musculus*". *Physiol. Zool.*, 45 (3) : 204-214.
- ULLMAN, M. et KRIPPNER, S. (1970) : "Dream studies and telepathy". *Parapsychol. Monogr.*, 12 : 1-119.
- VANDEN DRIESSCHE, T. (1970) : "Les rythmes circadiens chez les Unicellulaires". *J. interdisc. Cycle Res.*, 1 (1) : 21-42.
- WALCOTT, C. et GREEN, R .P. (1974) : "Orientation of homing pigeons altered by a change in the direction of an applied magnetic field". *Science*, Wash., 184 (4133) : 180-182.
- WEHNER, R, et LABHART, T. (1970) : "Perception of the geomagnetic field in the fly *Drosophila melanogaster*". *Experientia*, 26 (9) : 967-968.
- WEISS, P.A. (1969) : "The living system : determinism stratified". In : Koestler, A. et Smythies, J.R., edit., *Beyond reductionism*, pp. 3-55 + 8 pl., Radius Book/Hutchinson, London.
- WILSON, E.O. (1963) : "Pheromones". *Scient. Am.*, 208 (5) : 100-114.
- WILTSCHKO, W. et WILTSCHKO, R. (1972) : "Magnetic compass of european robins". *Science*, Wash., 176 (4030) : 62-64.

XODARAP, I.E. [pseudonyme de Costa de Beauregard] (1974) : "La fonction psi et la magie de la mécanique quantique". *Rev. Métapsych. Parapsychol.*, n. sér., 18 (1973) 13-35.