

UNIVERSITÉ DE LIÈGE

•

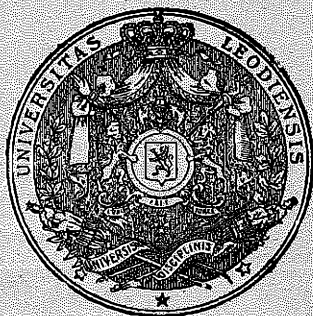
OUVERTURE SOLENNELLE DES COURS

LE 9 OCTOBRE 1948

Discours de M. le Recteur H. Fredericq

NOS SENSATIONS DANS LEURS RAPPORTS
AVEC LE MONDE EXTÉRIEUR

RAPPORT SUR LA SITUATION DE L'UNIVERSITÉ
PENDANT L'ANNÉE ACADÉMIQUE 1947-1948



LIÈGE

IMPRIMERIE GEORGES THONE

1949

Ouverture solennelle des Cours

le 9 octobre 1948

UNIVERSITÉ DE LIÈGE

OUVERTURE SOLENNELLE
DES COURS

LE 9 OCTOBRE 1948

Discours de M. le Recteur H. Fredericq

NOS SENSATIONS DANS LEURS RAPPORTS
AVEC LE MONDE EXTÉRIEUR

RAPPORT SUR LA SITUATION DE L'UNIVERSITÉ
PENDANT L'ANNÉE ACADÉMIQUE 1947-1948



LIÈGE
IMPRIMERIE GEORGES THONE
1949

Nos sensations dans leurs rapports avec le monde extérieur

MESDAMES, MESSIEURS,

Conformément à une règle vénérable consacrée par une longue tradition, j'ai choisi comme thème de cette leçon qui doit inaugurer la reprise de la vie universitaire, un sujet emprunté à la science que je suis chargé d'enseigner, la physiologie. Je me propose de vous entretenir du problème de *nos sensations dans leurs rapports avec le monde extérieur*.

Dans un des romans philosophiques dont il a enrichi la littérature britannique, Aldous Huxley s'exprime comme suit : « C'est nous qui, par notre pensée, créons le monde dans lequel nous vivons. »

Le romancier anglais veut ainsi souligner le caractère essentiellement subjectif de notre vision de l'univers qui nous environne. Il va de soi, en effet, que chacun de nous envisage le monde à son point de vue particulier, très différent de la conception que s'en fait son voisin.

Les idées des physiciens sur la constitution de la matière n'ont rien de commun avec celles que peuvent en avoir les gens du monde. Et même les théories physiques en apparence les plus solides ne résistent pas à l'épreuve du temps.

Quand j'étais étudiant, l'atome répondait encore à sa définition étymologique. C'était la plus petite parcelle imaginable de matière. Sa caractéristique essentielle était d'être insécable. On ne pouvait se figurer qu'il pût être décomposé en éléments plus petits que lui-même. L'atome était la dernière limite de l'unité de matière.

Quel chemin parcouru depuis lors dans la pensée des physiciens ! L'invention de la bombe atomique et ses conséquences terrifiantes nous en ont donné la mesure.

Est-il besoin de souligner que notre connaissance subjective de l'univers conditionne au premier chef la position philosophique qu'adoptera chacun de nous vis-à-vis des grands problèmes qui tourmentent l'humanité depuis que les hommes ont appris à penser ? Matérialiste ou spiritualiste, l'homme résout l'énigme essentielle en fonction de sa vision personnelle du monde où se déroule son existence.

Et, dès lors, pour le physiologiste comme pour le psychologue, la connaissance des instruments dont dispose l'organisme pour explorer ce qui l'entoure devient un problème de première importance.

Nos organes des sens sont comme des fenêtres ouvertes sur le monde. C'est par eux et par eux seuls que ce monde nous est accessible. Nos sensations sont le fondement de toute connaissance. Et même les opérations intellectuelles les plus subtiles ne sont pas concevables sans qu'à l'origine existe la sensation. C'est ici que prend toute sa signification le grand principe que la philosophie thomiste a hérité d'Aristote : *Nil est in intellectu quod non prius fuerit in sensu*. « Rien ne se passe dans notre intellect qui ne trouve son origine dans nos sensations. »

Le mécanisme du fonctionnement de nos appareils sensoriels mérite donc bien de retenir notre attention.

La tradition veut que, au point de vue qualitatif, nos sensations soient classées en cinq catégories : les sensations visuelles, les sensations acoustiques, les sensations olfactives, les sensations gustatives et les sensations tactiles. Mais ce catalogue banal est loin d'être complet. Outre les sensations que donnent la vue, l'audition, l'odorat, le goût ou le toucher, nous savons que nous pouvons éprouver des sensations dites internes : la faim, la soif, la fatigue, le dégoût, le désir, la volupté, la satiété. Et les anatomistes décrivent dans l'oreille interne un appareil délicat, construit comme un appareil sensoriel, que la physiologie a reconnu comme le récepteur du

sens de l'équilibre, c'est-à-dire des excitations extérieures auxquelles notre organisme va réagir en réglant la statique du corps, sa posture et ses mouvements de locomotion.

Vous parlerai-je aussi de la ligne latérale des poissons qui, elle aussi, a la structure d'un organe des sens, mais sur la signification et le rôle de laquelle nous possédons peu de données. Car qui pourrait nous dire ce qu'un poisson ressent quand sa ligne latérale est excitée ? Comment un sourd de naissance pourrait-il se représenter une sensation sonore et se figurer le plaisir que nous éprouvons en écoutant la sonate de Frank ?

La sensibilité cutanée est infiniment plus riche en qualités diverses que ne le fait supposer l'expression courante de sensibilité tactile. Outre qu'elle nous renseigne sur la présence des objets qui nous touchent, sur leurs formes, leur grandeur et leur consistance, elle nous donne aussi des indications sur leur température. A cet égard les physiologistes démontrent que des appareils nerveux différents servent à discriminer les températures basses des températures élevées : le sens du chaud est distinct du sens du froid. Et de plus, la peau, ainsi que divers organes internes d'ailleurs, peut être le point de départ de sensations douloureuses.

Nous sommes donc loin de compte en limitant à cinq les catégories de sensations que nous pouvons éprouver. Notre pouvoir réactionnel vis-à-vis des excitations de toute nature qui nous atteignent en provenance du monde extérieur est qualitativement plus riche que ne le sous-entendent d'habitude ceux à qui l'étude de ces problèmes n'est pas familière.

Tous nos appareils sensoriels sont construits selon un même schéma anatomique. Ils se composent d'un *récepteur périphérique*, de *conducteurs nerveux* et de *centres analyseurs*. Envisageons, si vous le voulez bien, le rôle respectif de chacun de ces trois éléments.

Le récepteur périphérique, c'est l'œil et sa surface sensible, la rétine; c'est l'oreille interne avec son appareil de Corti, logé dans le limaçon; ce sont, dans les fosses nasales, les terminaisons du nerf olfactif; ce sont les bourgeons gusta-

tifs répandus à la surface de la langue, et ces divers éléments nerveux de l'épiderme, qui collectent les excitations tactiles, thermiques ou douloureuses.

Le récepteur périphérique est agencé de telle sorte qu'il peut réagir par une excitation, qui a le caractère d'une dépolariation électrique, à une modification du milieu extérieur que nous appelons son excitant adéquat : la rétine est sensible à la lumière. L'oreille interne est excitée par des ébranlements de la matière, les ondes sonores. C'est à des excitants chimiques que sont sensibles nos bourgeons gustatifs et les terminaisons du nerf de l'odorat. Enfin, les déformations, même très minimes, de notre revêtement cutané excitent mécaniquement les organes récepteurs du sens tactile.

Toutes ces modifications du milieu extérieur, tous ces excitants méritent le nom d'excitants *adéquats* parce que chacun des appareils sensoriels périphériques est particulièrement sensible à un excitant déterminé : la rétine à la lumière, l'oreille interne aux ondes sonores, et ainsi de suite.

Mais on se tromperait lourdement en pensant que seul l'excitant adéquat est capable d'éveiller une réaction du récepteur sensoriel correspondant. L'exemple de l'électricité, excitant universel des éléments nerveux, en fournit la meilleure démonstration.

Un courant électrique continu, appliqué sur le globe oculaire, excite la rétine et produit une sensation lumineuse. Cette lumière subjective, cette sensation lumineuse « sans lumière » est jaune au pôle positif, et violette au pôle négatif !

Le « goût électrique » est produit par l'application sur la langue de deux électrodes reliées à une source de courant. Et qui ne connaît l'impression tactile désagréable que produit le contact de nos doigts avec une prise de courant mal isolée ?

D'autres excitants que l'excitant électrique peuvent avoir des effets analogues. Comprimons notre globe oculaire, nous éprouverons une sensation visuelle. La stimulation mécanique de la rétine a produit l'excitation qui est à l'origine de la sensation. Et nous savons tous, tout au moins par ouï-dire, qu'un coup de poing sur l'œil fait comme on dit « voir 100.000 chan-

delles ». Lumière purement subjective qu'il serait vain de vouloir utiliser pour éclairer un appartement !

D'autres exemples encore : Plaçons-nous par une nuit obscure, les yeux fermés, dans une cave sans soupirail et sans lumière. Jamais nous n'aurons l'impression d'une absence complète de sensation visuelle. Nous verrons comme une sorte de faible halo rougeâtre qui est connu sous le nom de *chaos lumineux*. De même on appelle chaos sonore la sensation acoustique analogue à un bourdonnement lointain qu'on ne peut manquer d'éprouver même si l'on se trouve placé dans le silence absolu d'une de ces chambres rigoureusement insonorisées que possèdent certains laboratoires de physiologie où ces questions sont spécialement étudiées. Le chaos lumineux, le chaos sonore trouvent leur explication dans les excitations chimiques produites dans la rétine ou dans l'appareil acoustique par l'activité métabolique dont tous nos tissus sont perpétuellement le siège.

Et l'on peut se demander si certaines hallucinations visuelles ou acoustiques, certains « phantasmes » ou certains « acoasmes » ne sont pas causés par des phénomènes du même ordre auquel le sujet donne une interprétation délirante.

Quelle première conclusion peut-on tirer de tout ceci ?

Que nos organes des sens sont agencés pour capter chacun les effets d'un excitant déterminé, l'excitant adéquat. Mais qu'ils sont sensibles également à des excitants différents, dits excitants inadéquats. Que si notre rétine est sensible à la lumière, elle est aussi sensible au coup de poing. Et que dans les deux cas, le signal qu'elle transmet aux centres nerveux est de nature identique, puisque la sensation, phénomène conscient, est toujours du même ordre.

En d'autres termes, nos organes des sens peuvent nous tromper. Les indications qu'ils nous donnent sur le monde qui nous entoure peuvent être fallacieuses. Qui nous dira quand ils mentent et quand ils disent vrai ? Quelle confiance pouvons-nous accorder aux renseignements qu'ils nous fournissent ? Et que devient alors l'idée que nous pouvons nous faire de l'univers dans lequel nous vivons ?

Si la connaissance que nos organes des sens nous donnent du monde extérieur est parfois fallacieuse, elle est aussi incomplète et fragmentaire.

Les physiciens ont reconnu l'existence d'une série ininterrompue de radiations électromagnétiques dont la longueur d'onde varie entre 300.000 kilomètres et quelques centièmes d'unités Angstroem. Pour fixer les idées, l'unité Angstroem vaut 1/10 de millièmière de millimètre. Les fréquences de ces vibrations sont en raison inverse de la longueur d'onde. Elles couvrent une marge qui va de une vibration par seconde à 35.000 millions de milliards de vibrations par seconde.

Seules quelques rares sections de cet immense spectre continu sont directement accessibles à nos organes des sens.

Nous donnons le nom de lumière aux vibrations dont les longueurs d'ondes sont comprises approximativement entre 8.000 et 4.000 unités Angstroem. Comme chacun sait, le rayon de soleil qui traverse un prisme de cristal est réfracté et dispersé en ses radiations élémentaires dont les longueurs d'ondes sont différentes. Les couleurs du spectre solaire : le rouge, l'orangé, le jaune, le vert, le bleu, l'indigo et le violet s'étalent alors sur l'écran en un prestigieux arc-en-ciel. Le rouge se situe vers 8.000 Å; le violet vers 4.000 Å. Les autres couleurs s'échelonnent entre ces deux extrêmes.

Pour nous servir du vocabulaire de l'acoustique, nous dirons que le spectre visible ne couvre qu'une seule « octave » du spectre électromagnétique, lequel, dans sa partie explorée, en comprend 70 ou même davantage. Rappelons que, en style de musicien, deux notes de musique sont « à l'octave » l'une de l'autre quand le nombre de vibrations matérielles qui correspond à la plus aiguë est exactement le double de celui qui correspond à la plus grave. Le clavier d'un piano ordinaire s'étend sur une marge de 7 à 8 octaves.

Dans le spectre électromagnétique, les longueurs d'onde non visibles qui avoisinent 8.000 Å et plus constituent l'infra-rouge. Elles n'impressionnent pas notre rétine, mais vous savez qu'on peut les mettre en évidence grâce à certaines plaques photographiques. La photographie dans l'infra-rouge

perce les nuages et permet à l'opérateur qui se trouve sur la côte anglaise de photographier Calais par temps de brume.

Si notre œil est insensible à l'infra-rouge, notre peau, elle, nous renseigne sur la présence de ces radiations qui nous donnent une sensation de chaleur. Le spectre calorifique déborde d'ailleurs sur tout le spectre visible et au delà. Il en résulte que des radiations de 5.000 ou 6.000 Å environ seront appelées par nous chaleur rayonnée quand elles atteindront notre revêtement cutané, et lumière si c'est notre rétine qu'elles frappent. Curieux et nouvel exemple d'un même excitant, capable de produire en nous deux sensations de qualités tout à fait différentes.

Au delà du spectre visible, quand les longueurs d'ondes deviennent inférieures à 4.000 Å, nous entrons dans le domaine de l'ultra-violet. Comme l'infra-rouge, l'ultra-violet n'est pas vu par nous. Il n'impressionne pas notre sensibilité rétinienne. Et cependant, qui ne connaît l'activité chimique des rayons ultra-violets ? Ils noircissent la plaque photographique. Et des bienfaits comme des méfaits de la cure de soleil, c'est eux qui portent la responsabilité.

De l'énorme spectre électromagnétique, nos organes des sens ne peuvent donc percevoir directement qu'une étroite portion : la chaleur rayonnée et la lumière.

Mais les progrès accomplis par la physique au cours du dernier siècle nous ont révélé des radiations dont nos grands-parents ne pouvaient soupçonner l'existence, parce que nos organes des sens ne réagissent pas directement à leur présence.

Vers l'une des extrémités du long spectre électromagnétique, du côté des ondes longues, nous trouvons les ondes hertziennes. Tous ceux qui, pour leur bonheur ou pour leur malheur, tournent les boutons de leur poste de T. S. F., savent que leur longueur d'onde est de l'ordre du mètre ou de la centaine de mètres.

A l'autre extrémité, pour des longueurs d'ondes dont la petitesse déroute l'imagination et qui se chiffrent par des fractions d'unités Å, nous rencontrons les rayons X.

Ondes hertziennes et rayons X n'impressionnent directe-

ment aucun de nos organes des sens. Ils n'existaient pas pour nos ancêtres. Et ils auraient pu continuer à ne pas exister pour nous si les découvertes de Hertz, de Branly et de Roentgen ne nous les avaient révélés, par l'action que les premières exercent sur la conductivité électrique des limailles, et par le fait que les seconds traversent des corps que nous croyons opaques, qu'ils noircissent la plaque photographique et illuminent l'écran du radiographe. Ce n'est que par le détour d'une instrumentation plus ou moins compliquée que l'on a pu déceler leur présence.

Il reste dans le spectre électromagnétique plusieurs larges régions moins bien connues du grand public, régions que les physiciens modernes s'attachent à explorer. Nous n'en parlerons pas ici. Notre organisme ne possède aucun moyen de les capter et leurs applications possibles sont encore, pour l'instant, moins retentissantes que ne le sont la T. S. F. ou la radiographie.

Mais, comme vous pouvez le voir, la connaissance directe que, grâce à notre sens de la vue et à notre sens calorifique, nous pouvons acquérir d'une longue suite de phénomènes physiques de même nature, est extrêmement limitée et fragmentaire. Et cependant, tout au long de cet immense spectre, les ondes électromagnétiques ne diffèrent objectivement entre elles que par leur longueur et la fréquence de leurs vibrations.

Notre oreille aussi n'est capable de capter qu'une portion limitée de la série des vibrations sonores qui sont, elles, des ébranlements de la matière. C'est vers 20 à 30 vibrations doubles par seconde que se place la limite d'audibilité des sons graves. Tandis que celle des sons aigus se situe vers 20.000 vibrations doubles par seconde. Certains animaux sont à ce point de vue mieux partagés que nous. Les chauves-souris entendent des ultrasons, c'est-à-dire des sons bien plus aigus que ceux que nous pouvons percevoir, et l'on admet que le mouton nous surclasse du côté des notes les plus graves de la gamme.

Quant à notre sens du goût, il est extraordinairement pauvre. En dépit de la variété infinie de la constitution chi-

mique des corps sapides, nos bourgeons gustatifs ne peuvent nous donner que quatre sensations de qualité différente; le physiologiste n'admet que quatre espèces de goûts : le salé, le sucré, l'amer et l'acide. Toutes les autres sensations, infiniment variées, que le profane considère comme des goûts, le goût du vin de Bourgogne, celui de la sauce tomate ou du homard mayonnaise, ne sont que des combinaisons de ces quatre goûts élémentaires, souvent associées d'ailleurs à d'autres sensations, où l'odorat, le toucher et la sensibilité thermique jouent un rôle important.

Jusqu'ici, je me suis borné à ne considérer que le récepteur périphérique préposé à la captation de l'excitant, l'organe des sens qui est à l'origine de la voie nerveuse qui va conduire l'excitation initiale vers les centres de notre écorce cérébrale où s'élaborera le processus conscient de la sensation elle-même.

Au point de vue psycho-physiologique, qui est le nôtre, du conducteur lui-même, du nerf sensible ou sensoriel, il n'y a guère plus à dire que d'un fil télégraphique : le nerf optique, le nerf acoustique, les autres nerfs qui proviennent des organes des sens, sont des faisceaux de fibres nerveuses dont chacune a quelques millièmes de millimètre de diamètre. Ces fibres sont physiologiquement isolées les unes des autres. L'influx nerveux qui chemine sur l'une d'elles n'impressionne pas les fibres voisines.

Ces nerfs sont dits centripètes, parce qu'ils se dirigent vers les centres nerveux; ils véhiculent vers notre écorce cérébrale les excitations que les excitants du monde extérieur ont fait naître dans les parties sensibles de nos organes des sens, rétine, bourgeons gustatifs, etc.

Tout le long du nerf et des voies intracérébrales plus ou moins compliquées qui lui font suite, se propagent des *influx nerveux* qui se déplacent avec une vitesse finie, qui est de l'ordre de quelques dizaines de mètres par seconde, c'est-à-dire une vitesse très inférieure à celle de l'avion « DC 6 » qui en 16 heures relie Bruxelles à Léopoldville. Vitesse hors de proportion, *a fortiori*, avec celle de la lumière ou de l'électricité, qui est de 300.000 kilomètres à la seconde.

Et cependant l'influx nerveux est un phénomène électrique. C'est une onde de dépolarisation électrique que les physiologistes appellent courant d'action et qui peut parfaitement être enregistrée au moyen d'un galvanomètre ou d'un oscillographe cathodique. Ou mieux, dans les conditions de leur fonctionnement normal, ces nerfs sensibles conduisent vers les centres cérébraux des trains d'ondes électriques successives. Les faisceaux de lumière tombant sur la rétine, l'étirement de la peau de la grenouille déclenchent dans les nerfs sensibles correspondants, non pas une onde électrique unique, mais une succession de potentiels d'action centripètes, car le phénomène est répétitif.

On peut observer des variations du nombre ou de la fréquence de ces potentiels d'action, mais non pas des variations de l'intensité de chacun d'eux, car la physiologie des nerfs et des muscles est dominée par un principe expérimentalement démontré, connu sous le nom de « loi du tout ou rien ». Selon ce principe, si une fibre nerveuse vient à être excitée et que cette excitation soit propagée à distance, l'excitation sera toujours maximale. Le nerf répond par tout ou par rien, sans qu'il soit possible, en employant des excitants moins intenses, d'éveiller dans le nerf une réponse qui serait plus faible que la réponse maximale.

Et cependant, nos constatations les plus quotidiennes nous permettent d'établir, dans la plupart de nos sensations, des gradations d'intensité. La lumière d'une bougie nous fait moins d'effet que celle de l'arc électrique et la quinine sera moins amère si c'est en solution diluée qu'on l'applique sur notre langue.

Un illustre physiologiste anglais, Adrian, a démontré qu'un étirement très énergique de la peau de la grenouille produit dans les nerfs de la sensibilité cutanée de cet animal, des potentiels d'action beaucoup plus fréquents que si l'excitation mécanique avait été moins intense, que si la déformation de la peau avait été plus modérée. En enregistrant les potentiels d'action qui cheminent sur d'autres nerfs sensoriels et en faisant varier l'intensité de l'excitant qui agit sur le

récepteur périphérique d'où ils proviennent, on a constaté la généralité de ce phénomène et on a pu conclure qu'aux sensations les plus intenses élaborées dans l'écorce cérébrale correspondent, dans les nerfs sensibles, les potentiels d'action les plus fréquents. L'intensité de la sensation ne dépend donc pas de l'intensité du potentiel d'action du nerf, puisque, en vertu de la loi du tout ou rien, cette dernière intensité est toujours maximale, toujours identique à elle-même; l'intensité de la sensation est réglée par la fréquence des signaux électriques successifs que le nerf achemine vers les centres du cerveau. Bien entendu, la raison de cette curieuse relation reste jusqu'à présent un mystère. Mais tout l'attrait des sciences expérimentales n'est-il pas fait de ce qu'elles ne sont jamais achevées ? Une science qui aurait tout découvert et tout expliqué serait une science morte qui aurait cessé de réserver à ses adeptes la joie inexprimable d'explorer ce qui reste de forêt vierge dans la connaissance humaine.

Comme je me suis efforcé de vous le faire comprendre, les influx nerveux, les trains de potentiels d'action, sont conduits par les nerfs sensibles ou sensoriels, vers les centres nerveux de l'écorce cérébrale. En route, la voie nerveuse a subi quelques relais, quelques interruptions dans des noyaux gris de la base du cerveau. Nous ne nous y attarderons pas, car la signification physiologique de ces relais est loin d'être élucidée.

Les centres nerveux de l'écorce cérébrale sont constitués eux aussi de substance grise, c'est-à-dire de constellations de cellules nerveuses, tandis que la substance blanche de notre cerveau et de notre moelle épinière est formée par l'assemblage et la juxtaposition de fibres nerveuses, de simples fils conducteurs dont le rôle est plus passif qu'actif.

En recevant l'excitation conduite par les nerfs sensibles, les centres nerveux sont excités à leur tour, ce qui se traduit par l'apparition dans le centre d'une nouvelle dépolarisation électrique que les techniques modernes de l'électroencéphalographie ont permis de mettre en évidence et d'enregistrer. Car nos laboratoires et nos cliniques disposent actuellement de méthodes qui permettent de déterminer objectivement quelles

sont les régions du cerveau qui fonctionnent et quelles sont celles qui sont au repos.

C'est à ce moment de son décours, c'est quand le centre nerveux à son tour montre des signes d'excitation que se situe l'étape essentielle de tout le processus de la sensation. C'est à ce moment seulement que nous *éprouvons* la sensation, c'est-à-dire que nous prenons conscience de l'existence de ce qui nous environne et que nous pouvons éventuellement nous apercevoir que quelque chose s'est modifié dans l'univers qui nous entoure.

Vous n'êtes pas sans savoir que les physiologistes et les neurologues sont arrivés à dresser une sorte de carte topographique de l'écorce cérébrale. Les diverses fonctions sensorielles, motrices ou intellectuelles dont elle a la charge, ne sont pas distribuées au hasard, ni mélangées n'importe comment. Des recherches sur l'animal, contrôlées par des observations cliniques, ont conduit, grâce à une heureuse collaboration de la médecine et du laboratoire, à établir solidement la doctrine des localisations cérébrales. Les mieux connues d'entre elles sont certainement celle de la zone motrice, c'est-à-dire de la région où s'élabore le phénomène nerveux initiateur de nos mouvements volontaires, et les zones dites de projection sensorielle, qui aujourd'hui retiennent plus spécialement notre attention.

Pour fixer les idées, je rappellerai que la zone motrice est située, chez l'homme, dans la quatrième circonvolution du lobe frontal, vers le milieu de la surface de l'hémisphère. Si on l'excite (et l'expérience a été tentée pour la première fois par un médecin militaire allemand sur des trépanés blessés pendant la guerre de 1870), le sujet répond par une contraction de certains groupes de muscles de la moitié du corps opposée à l'hémisphère cérébral sur lequel on intervient. Si la zone motrice est détruite, on observe, au contraire, une paralysie des mouvements volontaires, qui siège également du côté opposé à celui où s'est produite la lésion. C'est le cas de l'hémiplégie causée par une hémorragie cérébrale unilatérale.

Quant aux zones de projection des impressions sensorielles

elles se distribuent comme suit : la zone du tact dans le lobe pariétal du cerveau; la zone visuelle dans une région bien limitée de l'écorce occipitale; la zone acoustique dans la première circonvolution temporale. Enfin, les zones gustative et olfactive dans une circonvolution dite de l'hippocampe, située à la partie inférieure du cerveau.

Quelques autres territoires corticaux se sont vu attribuer des fonctions de coordination des mouvements et d'association des fonctions de la vie de relation. Mais plusieurs régions restent encore entourées de mystère. On ne fait que soupçonner les fonctions psychologiques auxquelles elles sont préposées. Dans la topographie de l'écorce cérébrale, elles sont comme ces étendues blanches que l'on voyait il y a cent ans au centre de la carte de l'Afrique. Ce sont les *terrae incognitae* de notre cerveau. Sans doute connaîtra-t-on un jour quel est leur rôle et de quelles opérations intellectuelles elles sont le support.

Mais revenons aux zones de projection de nos impressions sensorielles. Et pour ne pas nous égarer, examinons d'abord, à titre d'exemple, les fonctions de la zone visuelle de la région occipitale.

Il suffit que cette zone soit excitée pour que s'éveille une sensation lumineuse. Peu importe que l'excitation provienne de la rétine et parvienne à l'écorce par l'itinéraire normal du nerf optique, ou que l'excitation atteigne directement l'écorce, sans aucun intermédiaire. Une électrisation artificielle de cette partie du lobe occipital produit à cet égard une réaction consciente, c'est-à-dire une sensation subjective de lumière semblable à celle que l'on éprouve quand un rayon de soleil est dirigé vers l'œil et atteint la rétine.

Et dans le premier cas, celui de l'acheminement de l'excitation par la voie du nerf optique, peu importe que l'excitation rétinienne ait été causée par l'excitant adéquat, la lumière, c'est-à-dire par des ondes électromagnétiques de longueur déterminée, ou par des excitants inadéquats, coup de poing ou courant électrique. Chaque fois, l'écorce excitée conditionnera la réaction consciente, la sensation.

Comment un phénomène physique, la dépolarisation

électrique d'un groupe déterminé et préétabli de cellules cérébrales, peut-il être suivi d'une réaction de notre conscience dont il apparaît comme la cause ? C'est ce qu'il est encore impossible de comprendre. Le passage du physiologique au psychologique reste noyé dans les ténèbres de notre ignorance.

Comme dans le cas de la zone motrice que j'évoquais il y a un instant, les observations faites sur des blessés dont l'écorce occipitale avait été détruite ont corroboré les conclusions tirées des expériences d'excitation. Les deux guerres que nous avons vécues ont, hélas ! fourni aux observateurs une ample moisson de faits nouveaux. La destruction bilatérale des deux zones visuelles de l'écorce occipitale, à droite et à gauche, entraîne aussi sûrement la cécité totale que si les deux yeux avaient été ravagés par le projectile ou que si les deux nerfs optiques avaient été sectionnés.

Et cependant, l'écorce occipitale peut avoir été détruite, mais l'œil lui-même être resté intact. Chez les sujets frappés de cécité centrale, les fonctions purement oculaires restent parfaitement normales. On observe notamment que la pupille continue à se rétrécir si la rétine est brusquement illuminée. Les fonctions purement végétatives de tout le récepteur périphérique n'ont pas subi de dommage. La rétine peut être encore excitée par la lumière ou par n'importe quel autre excitant; le nerf optique continue à véhiculer vers les centres nerveux les trains d'ondes électriques qui sont la preuve qu'il joue encore fidèlement son rôle de conducteur. Mais les centres nerveux détruits ne sont plus à même de recevoir ces excitations. Ils ne peuvent plus être excités à leur tour. Ils ne peuvent plus transformer le phénomène physiologique de l'excitation en un phénomène psychologique, celui de la sensation. Ce qui est perdu, c'est la conscience, la compréhension de la sensation.

Et une sensation inconsciente serait proprement inconcevable.

D'autres observations cliniques démontrent qu'une destruction partielle et non totale de l'écorce visuelle entraîne non pas une cécité totale comme celle que nous venons d'envisager, mais une incapacité à percevoir des sensations lumineuses

dans une portion bien déterminée du champ visuel. Il se forme des « trous », des scotomes, comme disent les ophtalmologistes, dans la partie de l'univers qu'inspectent nos yeux. Car chaque territoire de la rétine est relié par des conducteurs nerveux particuliers à un territoire correspondant de l'écorce cérébrale.

On pourrait raisonner sur le centre de projection acoustique comme nous venons de le faire sur le centre visuel. Le centre acoustique, rappelons-le, est situé dans la première circonvolution temporale. L'excitation directe de cette région limitée produirait une musique subjective que pourrait parfaitement entendre un individu rendu irrémédiablement sourd par destruction de ses deux oreilles. Mais, que les deux zones temporales droite et gauche viennent à subir une lésion grave qui supprime leur faculté d'être excitées, il en résultera une surdité d'origine centrale, une surdité localisée dans le cerveau, absolument compatible avec une intégrité physiologique complète des deux oreilles.

S'il est vrai que la sensation est un phénomène cérébral, un phénomène central et non périphérique, s'il est vrai que chaque qualité de sensation se localise dans une région différente de l'écorce cérébrale, alors nous pouvons imaginer une expérience audacieuse, qui, si elle était pratiquement réalisable, conduirait à un résultat particulièrement frappant.

Supposons que l'on sectionne le nerf optique et le nerf acoustique et que l'on relie le bout périphérique de l'un au bout central de l'autre, et réciproquement. Supposons que les sutures nerveuses soient couronnées de succès, que les nerfs sectionnés et recousus récupèrent leurs fonctions de conduction. Les excitations en provenance de la rétine seraient maintenant véhiculées vers le centre acoustique de l'écorce temporale au lieu de se diriger vers la partie postérieure du cerveau, tandis que celles qui naissent dans l'oreille interne seraient conduites vers le centre visuel occipital. Le sujet qui aurait résisté à cette étrange intervention verrait le tonnerre et entendrait l'éclair !

Evidemment, il ne s'agit là que d'une fantaisie de l'ima-

gination. Et cependant, on a réussi chez l'animal des interventions presque aussi ahurissantes. C'est ainsi que, dans le domaine des nerfs centrifuges, le physiologiste américain Cannon a pu réaliser une anastomose parfaite du bout central du nerf phrénique, dont le rôle normal est d'innerver le muscle diaphragme, avec le bout périphérique du sympathique cervical qui, entre autres fonctions, assume celle de contrôler la sécrétion interne de l'hormone thyroïdienne. Après rétablissement de la conduction nerveuse, la glande thyroïde est maintenant soumise au contrôle du centre nerveux de la respiration situé dans la moelle allongée.

MESDAMES ET MESSIEURS,

On remplirait des bibliothèques à vouloir épuiser le sujet que j'ai abordé succinctement devant vous. La question que j'ai traitée présente en effet de multiples aspects : l'anatomie, la physiologie, la physique, la chimie, la psychologie, la philosophie, bien d'autres sciences encore pourraient être appelées à la rescousse en vue de nous aider à lui trouver une solution.

En développant ces considérations je n'ai visé qu'à esquisser à grands traits quelques-uns des problèmes qui préoccupent les physiologistes et les psychologues. J'ai voulu vous donner l'occasion de méditer sur leur solution possible. Mais cette solution, quelle peut-elle être ? Quelle conclusion allons-nous tirer de nos observations expérimentales ?

Nous sommes dans l'impossibilité de connaître le monde extérieur autrement que par le truchement de nos appareils sensoriels. Ceux-ci ne nous donnent que des renseignements fragmentaires, imparfaits et limités, quelques rares signaux sur ce qui nous entoure, sur ce qui se passe dans notre environnement. Une proportion énorme des aspects de l'univers et de ses propriétés nous échappe certainement. Et ces renseignements mêmes que nous appelons nos sensations, sont fallacieux. Ils ne correspondent pas toujours à une réalité objective, puisque nos organes des sens peuvent nous tromper.

Nos sensations sont en nous et non dans le milieu dans lequel nous vivons. La lumière est en nous, la musique est en nous. C'est en nous et non dans les aliments que réside la sensation gustative qui satisfait notre gourmandise. La douleur aussi est en nous.

Une seule chose est certaine : l'existence même de nos sensations. Le classique « je pense, donc je suis » devrait plutôt se dire : « je sens, donc j'existe », car la pensée est fille de la sensation. Il reste à chacun de nous comme un sentiment d'isolement dans un monde mal accessible à notre investigation.

Chaque individu édifie pour son usage personnel une conception particulière du monde extérieur, et ceci consacre le triomphe du subjectif sur l'objectif. Dès lors, il devient compréhensible que les humains ne puissent s'accorder sur les problèmes les plus essentiels, sur celui de leur raison d'être et sur celui de leur fin dernière. Mais ici la science expérimentale cède la place à la *métaphysique*.

Pour ma part, je suis loin de déplorer l'inéluctable diversité des opinions philosophiques. Il faut de tout pour faire un monde. Sur une société où tous les citoyens pensent de même pèse un morne ennui. Soyons multiples dans nos visions individuelles de l'univers, et tant qu'on veut bien nous le permettre, jouissons des bienfaits que nous dispense ce bien suprême : la liberté.

Et n'hésitons pas à trouver une délectation de l'esprit dans cette constatation qui frise le paradoxe, qu'une science telle que la physiologie, dont les méthodes expérimentales, imprégnées de déterminisme, se veulent positives et objectives, nous offre la justification de la vertu de tolérance sans laquelle le commerce de nos semblables, si différents de nous, serait bien dur à supporter.

« A chacun sa vérité », disait Pirandello !