

L'organisation nerveuse humaine et la question sociale

Die menschliche Nervenorganisation und die soziale Frage

B. SANDKUHLER
I. BUCHANAN
H.- J. SCHEURLE
G. GUTLAND
E.-M. KRANICH
O. WOLFF
L. F. C. MEES
G. v. ARNIM
Hrsg. v. W. SCHAD



Partie 1 : Une discussion anthropologique et anthroposophique

Édité par Wolfgang Schad

avec les contributions de Bruno Sandkühler, Irene Buchanan, Hans-Jürgen Scheurle, Gerhard Gutland, Ernst-Michael Kranich, Otto Wolff, Leendert F.C. Mees, Georg von Arnim, Wolfgang Schad

Éditions Freies Geistesleben



La Bibliothèque allemande - Fiche d'unité CIP

L'organisation nerveuse humaine et la question sociale /

édité par Wolfgang Schad. - Stuttgart : Verlag Freies Geistesleben.

ISBN 3-7725-0969-X

NE : Schad, Wolfgang [ed.]

Première partie : Une conversation anthropologique-anthroposophique / Avec la contribution de Bruno Sandkühler ... - 1992

(Contributions à l'anthroposophie ; 6)

ISBN 3-7725-0406-X

NE : Sandkühler, Bruno ; GT

Couverture utilisant le tableau "Graine" de Hermann Kirchner

Tous droits sur les textes de Rudolf Steiner, en particulier le droit de traduction, par la Rudolf Steiner Nachlaßverwaltung, Dornach (Suisse)

© 1992 Verlag Freies Geistesleben GmbH, Stuttgart Imprimé par Greiterdruck, Rastatt

Première traduction française par F. Germani (à améliorer).

v. 01 - 20/11/2023

Le contenu de cet ouvrage paru depuis plus de 30 ans a servi de base à quelques présentations francophones par l'un ou l'autre bilingue travaillant un des nombreux sujets qu'il aborde autour de ce que R. Steiner entendait par , littéralement, « trimembrement » ou plus communément « triarticulation ». Il est désormais accessible à tous. Le sujet est loin d'être épuisé. La traduction d'un ouvrage critique sera éditée prochainement.



Table des matières

Préface.....	6
Devise.....	7
BRUNO SANDKÜHLER.....	8
Histoire des concepts nerfs "moteur" et "sensitif".	
1. La connaissance de différents types de nerfs dans l'Antiquité grecque et romaine.....	8
2. L'évolution dans la scolastique des Arabes et du Moyen Age chrétien.....	10
3. Le passage à l'expérimentation à l'époque moderne.....	13
Notes biographiques.....	14
Notes et références.....	18
IRENE BUCHANAN.....	22
Aperçu historique de la théorie de la duplicité de la Renaissance à nos jours	
1. Introduction.....	22
2. Les théories plus anciennes.....	23
3. Les théories plus récentes.....	29
4. La loi de Bell-Magendie et sa relativisation.....	32
5. Fusion nerveuse et régénération.....	38
6. L'électrophysiologie au 19e siècle.....	39
7. Anatomie et physiologie des neurones.....	41
Littérature.....	45
HANS JÜRGEN SCHEURLE.....	50
Le sens du mouvement et le problème des nerfs moteurs	
1. Points de vue sur les nerfs moteurs et sensitifs chez Rudolf Steiner.....	50
2. Sur les résultats de la lésion et de l'irritation artificielle.....	55
3. Le problème.....	57
4. Sens du mouvement et théorie de la projection.....	58
5. Proposition pour une nouvelle vision des nerfs moteurs.....	60
6. Thèses sur la hiérarchie du mouvement dans l'organisme humain.....	61
7. Remarque finale récapitulative.....	64
Littérature.....	64
GERHARD GUTLAND.....	65
Sur la question de la fonction des nerfs moteurs - Quelques aphorismes	
1. Remarque préliminaire.....	65
2. Historique sur la philosophie du mouvement.....	66
3. Historique des résultats et des hypothèses.....	68
4. Sur l'expérience du mouvement.....	71
5. Je et organisme.....	72
6. Sur le devenir/l'évènement nerveux.....	75
7. Sur l'activité nerveuse.....	78
8. La perception du mouvement.....	79
Les présentations de Rudolf Steiner mentionnées dans le texte, dans la mesure où elles ne sont pas reproduites dans le volume d'annexes documentaires.....	80



[1] Extrait de GA 293, 28.8.1919.....	80
[2] Extrait de GA 35, p. 138 et suiv.....	81
[3] Extrait de : GA 209, 23.12.1921.....	82
[4] Extrait de : GA 293, 3.9.1919.....	83
[5] Extrait de : GA 27, chap. II.....	84
[6] Extrait de : GA 27, chap. VII.....	84
[7] Extrait de : GA 209, 23.12.1921.....	84
Littérature.....	85
ERNST-MICHAEL KRANICH.....	86
Les nerfs moteurs ? Contribution à la révision d'un paradigme	
Partie I : La Lex Belliana et ses difficultés face à la réalité	
1. La pose du problème.....	86
2. La fondation de la Lex Belliana.....	88
3. objections contre la Lex Belliana dans la première moitié du XIXe siècle....	91
4. Les objections sont-elles aujourd'hui réfutées ?.....	93
5. Observations expérimentales et difficultés de leur interprétation dans le sens de la Lex Belliana.....	97
6. La signification de la régénération nerveuse hétérogène pour une révision de la Lex Belliana.....	101
7. La conception de la nature unitaire des nerfs.....	105
Partie II : La volonté humaine et les fonctions du système nerveux central dans la posture, le mouvement et l'action	
8. La volonté humaine et son action dans la musculature.....	107
9. La décision et son fondement neurologique dans le cerveau et les nerfs efférents.....	109
10. Que signifie la conduction nerveuse afférente et efférente ?.....	112
11. La posture verticale et ses bases neurologiques.....	113
12. Le mouvement humain - l'interaction entre l'intention, le contrôle du mouvement et le mouvement.....	116
13. Traitement humain dur rapport de penser et mouvoir.....	119
14. Coup d'oeil rétrospectif et questions ouvertes.....	122
Notes.....	123
Explication d'une sélection de termes techniques.....	125
Littérature.....	131
OTTO WOLFF.....	133
Le nerf et le muscle.	
Bases biochimiques pour la compréhension de leur fonction.....	133
1. Fonction de la substance nerveuse grise et blanche.....	134
2. Origine et fondement du mouvement.....	140
3. Stimulation nerveuse et contraction.....	148
4. Résumé.....	150
Littérature.....	151
LEENDERT F. C. MEES.....	152
Le problème des nerfs moteurs et de la conscience sociale	
1. Introduction.....	152
2. L'énigme du mouvement humain. Le point de vue général.....	153



3. Les représentations de Rudolf Steiner.....	154
4. Mouvement et sensation dans le règne animal.....	156
5. Déplacer et déplacer.....	158
6. Comment pouvons-nous bouger nos corps ?.....	159
7. Le lien avec la vie sociale.....	160
8. Volonté et action.....	162
Littérature.....	165

GEORG VON ARNIM

L'importance du mouvement dans la pédagogie curative I.

I.

1. Le mouvement comme image de la vie psychique de l'enfant.....	165
2. Forme du mouvement et processus sensoriel.....	167
3) Une propriété fondamentale de la motricité.....	168

II.

4. Un autre sorte de perception.....	170
5. Le développement du mouvement à l'âge d'enfant.....	171
6) La motricité d'imitation.....	173

III.

7) Vie psychique et troubles moteurs de l'enfant.....	176
8. Le mouvement comme phénomène limite de l'âme.....	179
9. Les niveaux de conscience ce dans la liaison de ce qui est d'âme avec le corporel.....	183

IV.

10. La fonction des synapses dans le mouvement.....	187
11. La source de la force d'individualisation du mouvement.....	190
Littérature.....	191
Sur l'énigme du Je.....	193
Extrait d'une conférence de Rudolf Steiner du 16. 7. 1921 (GA 205).....	193

WOLFGANG SCHAD

Le système nerveux et l'organisation supra-sensorielle de l'humain

1. Introduction.....	194
2. Sur l'état de la neurologie et à la question posée.....	198
3. L'antagonisme du métabolisme et de la conscience.....	205
4. Sur la constitution spirituelle et psychique/d'âme de l'humain.....	215
5. Le système nerveux et l'organisation suprasensible de l'humain.....	221
6. Considération finale.....	234
Littérature.....	241
Aperçu des présentations de Rudolf Steiner sur les nerfs "moteurs" dans l'ordre chronologique".....	248
À propos des auteurs.....	250



Préface

Cet ouvrage est publié en deux tomes. Le premier volume contient des contributions récemment rédigées sur le thème général par neuf auteurs issus du domaine de la médecine élargie par l'anthroposophie, de la pédagogie curative et de la pédagogie. Le deuxième volume, en tant qu'annexe documentaire, comprend toutes les déclarations imprimées jusqu'à présent de Rudolf Steiner sur le problème des "nerfs moteurs" qu'il a soulevé (avec une introduction du professeur Dr H. Hensel et du Dr H.-J. Scheurle), deux travaux approfondis du biologiste Dr Hermann Poppelbaum (1932, 1950) et un travail plus détaillé du neurologue Dr Gerhard Kienle (1950).

Le sujet traite d'un problème central de la compréhension humaine de soi et donc en même temps de la dimension sociale. En effet, la connaissance de soi et la capacité sociale sont directement liées dans la vie. C'est à la compréhension anthropologique et anthroposophique de l'être humain qu'aimerait servir cet entretien.

De 1910 à 1923, Rudolf Steiner a souligné dans plus de 30 conférences et dans une esquisse concentrée sous forme d'essai dans son livre *Des énigmes de l'âme* (1917) que la représentation des nerfs moteurs, dans l'interprétation courante des organes responsables des mouvements, constituait un obstacle important à la compréhension de l'humain et de son rapport au monde. Un demi-siècle de travail a été consacré à cette question, et il semble donc opportun de tirer aujourd'hui un bilan intermédiaire. Il faut préciser qu'il n'y a pas ici l'intention de proposer la solution définitive. Cela a été trop souvent exprimé trop tôt. Il s'agit avant tout de faire le point sur l'état actuel de la discussion.

Au début de l'année 1976, un colloque scientifique a eu lieu à Stuttgart sur ce thème.

9

Le Fonds Rudolf Steiner pour la recherche scientifique/Nuremberg et le Groupe de travail des médecins anthroposophes/Stuttgart avaient invité à cette discussion scientifique. Les contributions principales furent tenues par Herbert Hensel/Marburg, le docteur Gerhard Kienle/Herdecke et le professeur Johannes Rohen/Erlangen. Cela a permis de gagner du terrain et d'élaborer une série de nouvelles contributions pour ce volume. Hans-Jürgen Scheurle, à la demande du professeur Hensel, a conduit la compilation de toutes les déclarations de Rudolf Steiner "Zur Frage der motorischen und sensitiven Nerven (Sur la question des nerfs moteurs et sensitifs" (édition privée Marburg 1979). C'était la première fois que l'étendue de l'approche anthroposophique était pleinement visible. Elles sont présentées dans leur intégralité dans l'annexe documentaire. Nous remercions le Dr Scheurle pour son accord ainsi que l'administration de la succession Rudolf Steiner à Dornach (Suisse) pour son aimable autorisation de reproduire les textes cités de Rudolf Steiner dans le premier et le deuxième volume. Nous remercions également Madame Lotte Poppelbaum et Madame Dr. Gisela Kienle + pour leur volonté d'accepter la reproduction des contributions importantes dans le volume documentaire. Nous aurions volontiers inclus l'article du Dr Friedrich Husemann "Zur Frage der <motorischen Nerven (Sur la question des<nerfs moteurs>",



qui a ouvert la discussion sur ce thème en 1921. Mais sa reproduction n'a pas été autorisée.

Le lecteur trouvera dans les deux volumes les principales déclarations disponibles aujourd'hui sur le problème des "nerfs moteurs". Il remarquera que certaines différences existent non seulement dans l'approche méthodologique, mais aussi dans les solutions proposées. Il rencontrera des points de vue tout à fait divergents. Toute culture scientifique vit de la discussion des différences et des points communs. L'éditeur a tenté de formuler, en guise de conclusion, un résumé qui lui semble judicieux.

Herbert Hensel s'était déclaré prêt à écrire une contribution pour ce volume après le début de sa dernière maladie. Il nous manque cruellement de ne plus pouvoir le faire. Ce livre est dédié à sa mémoire.

Wolfgang Schad

10

Devise

« *Le corps dans son ensemble, et pas purement l'activité nerveuse qu'il renferme, est le fondement physique de la vie de l'âme. Et de même que cette dernière peut être décrite pour la conscience ordinaire par la représentation, le sentiment et la volonté, de même la vie corporelle peut être décrite par l'activité nerveuse, les événements rythmiques et les processus métaboliques. - Aussitôt surgit la question : comment s'inscrivent dans l'organisme, d'une part, la perception sensorielle proprement dite, dans laquelle l'activité nerveuse ne fait que s'écouler, et, d'autre part, la faculté de mouvement, dans laquelle débouche le vouloir ? Une observation impartiale montre que les deux n'appartiennent pas à l'organisme dans le même sens que l'activité nerveuse, les événements rythmiques et les processus métaboliques. Ce qui se passe dans le sens est quelque chose qui n'appartient pas directement à l'organisme. Dans le sens, le monde extérieur s'étend, comme dans un golfe, dans l'essence de l'organisme. En embrassant les événements qui se déroulent dans le sens, l'âme ne participe pas à un événement organique interne, mais à la continuation de l'événement externe dans l'organisme. (J'ai discuté ces rapports de manière critique pour la connaissance dans une conférence pour le congrès des philosophes de Bologne de l'année 1911). - Et dans un processus de mouvement, on n'a pas non plus physiquement affaire à quelque chose dont l'essence se trouve à l'intérieur de l'organisme, mais à une efficacité de l'organisme dans les rapports d'équilibre et de force dans lesquels l'organisme est placé par rapport au monde extérieur. A l'intérieur de l'organisme, on ne peut attribuer au vouloir qu'un processus métabolique ; mais l'événement déclenché par ce processus est en même temps une essence à l'intérieur des rapports d'équilibre et de force du monde extérieur ; et l'âme, en s'activant par le vouloir, dépasse le domaine de l'organisme et vit avec*

11

par son action, les événements du monde extérieur. La division des nerfs en nerfs sensitifs et nerfs moteurs a causé une grande confusion dans l'observation de toutes ces choses. Aussi solidement ancrée que paraisse cette division dans les conceptions physiologiques actuelles, elle n'est pas fondée sur l'observation impartiale. Ce que la phy-



siologie avance sur la base du découpage des nerfs, ou de la déconnexion pathologique de certains nerfs, ne prouve pas ce qui résulte de l'expérimentation ou de l'expérience, mais tout autre chose. Cela prouve que la différence que l'on suppose entre les nerfs sensitifs et les nerfs moteurs n'existe pas du tout. Les deux types de nerfs sont au contraire de même nature ».

Rudolf Steiner
dans "Des énigmes de l'âme" 1917

L'humain devient toujours plus humain,
en devenant l'expression du monde ;
il se trouve lui-même,
en ne se *cherchant* pas,
mais en s'unissant voulant au monde dans l'amour.

Rudolf Steiner
dans "Principes anthroposophiques", 16 nov. 1924

12

BRUNO SANDKÜHLER

Histoire des concepts nerfs "moteur" et "sensitif".

1. La connaissance de différents types de nerfs dans l'Antiquité grecque et romaine

L'histoire des sciences est toujours l'histoire de la conscience. Les questions correspondantes découlent de la manière de regarder le monde. Rudolf Steiner avait sans doute cela à l'esprit lorsqu'il a mis en relation le modèle de la transmission corporelle des stimuli par les nerfs sensitifs vers le cerveau et par les nerfs moteurs du cerveau vers les muscles avec l'invention de la télégraphie. Il rejetait la distinction entre les deux types de nerfs en tant que polarités psychiques/d'âme - ceux qui transmettent la sensibilité et ceux qui transmettent le mouvement.

Comment en est-on arrivé à cette façon de voir ?² Nous pouvons faire remonter la connaissance des différents types de nerfs à l'époque grecque, c'est-à-dire à une époque où l'observation du physique commence à jouer un rôle plus important dans l'étude du monde des êtres vivants en général. Comme les fondements de la physiologie grecque plus ancienne sont constamment évoqués dans le développement historique, nous commencerons par une brève présentation de ses lignes principales.

L'encyclopédiste romain *Celse*³ indique qu'*Hippocrate* est celui qui a séparé pour la première fois la médecine et la philosophie. Nous pouvons ainsi commencer notre étude au 5e siècle avant J.-C., à la jonction où, au sein de l'enracinement religieux qui prévalait jusqu'alors, les phénomènes extérieurs deviennent plus visibles.

A cette époque, la physiologie part encore évidemment du principe que chaque maladie a une cause divine et une cause humaine, que chaque fait de la nature (*physis*) a une force (*dynamis*) à sa base. Si nous considérons le fait naturel comme un élément statique, il s'oppose à la force

13



en tant que dynamique. Nous pouvons suivre cette polarité fondamentale à travers les siècles : si le côté nature apparaît, la perception (*aisthesis*) est possible, tandis que le côté force ne peut être saisi qu'imparfaitement en tant que mouvement (*kinesis*).⁴ Dans l'enseignement d'Empédocle sur les quatre éléments, cette conception est représentée de manière différenciée, dans la mesure où le vent (*pneuma*) et l'eau (*hydor*) sont intercalés comme éléments de transition entre l'élément feu, mobile et "le plus proche de l'esprit", et l'élément terre, statique et le plus proche de la matière.

Si l'on a parlé plus haut d'un "point de jonction", il faut aussi comprendre que tous ces termes ont en quelque sorte deux visages - l'un divin et spirituel, l'autre matériel ; ainsi, le "pneuma" peut être considéré aussi bien comme le courant d'air en mouvement dans la nature que comme la force divine agissant dans tout mouvement. Jusqu'au cinquième siècle avant Jésus-Christ, la médecine appartient en premier lieu au domaine religieux, puis commence un processus de transition continu vers la science de la nature. Mais nous savons par des citations qu'*Alcméon* de Croton préparait déjà le nerf optique vers 500 avant Jésus-Christ et qu'il avait établi le lien entre l'œil et le cerveau. . Pour notre problème, il faut surtout mentionner trois approches grecques de ce cinquième siècle : la doctrine de *Démocrite* sur les "atomes de l'âme" qui circulent dans le corps selon des voies déterminées, et celle d'*Hippocrate*, selon laquelle une force vitale générale et supérieure est inhalée avec l'air et transformée dans le cœur en air vital spécial (*pneuma zootikon*), qui devient à son tour un "air psychique" dans le cerveau (*pneuma psychikon*). Celui-ci est conduit par le sens central (*hegemonikon*) à travers les nerfs creux dans les muscles, remplit leurs cavités et provoque une contraction musculaire en se gonflant. L'élément central de cette théorie est le flux réel des pneumatés les plus fins et l'importance du cerveau pour la pensée, les sentiments et les mouvements. Si nous nous trouvons ici face à des approches qui mènent inévitablement à l'observation et à l'expérimentation, la médecine philosophique commence par les quatre éléments et explique, indépendamment de l'observation extérieure, la sensation sensorielle comme une atténuation de l'élément thermique, dont l'organe est vu dans le cœur. En tant que représentant de cette conception, Aristote considère que l'origine de la sensation et du mouvement se situe dans le cœur et attribue au cer-

14

un effet immédiat : la fonction de ce dernier serait celle d'un organe de compensation refroidissant et qu'il ne serait donc qu'indirectement/mediatement impliqué dans les sensations et les mouvements⁵. Comme on pouvait s'y attendre, la différence entre les nerfs sensitifs et les nerfs moteurs ne joue aucun rôle pour Aristote et la composante de la médecine médiévale qui remonte à lui.

Dans la lignée hippocratique et à Alexandrie, en revanche, une telle distinction revêt très tôt une importance centrale. Elle apparaît pour la première fois chez *Hérophile*, un contemporain d'Aristote travaillant en Egypte ; il n'utilise cependant pas encore les deux termes "moteur" (*kinétikon*) et "sensible" (*aisthetikon*) en référence à une direction de conduction, mais désigne des propriétés réelles, en défendant par exemple l'idée que certains nerfs "sensibles" sont capables de ressentir sans l'intermédiaire d'organes sensoriels. Nous trouvons cette référence chez deux médecins des Ier et IIe siècles de notre ère : l'alexandrin *Rufus d'Éphèse* et *Galien* ; les œuvres d'Hérophile lui-



même ne nous sont pas parvenues. Les deux médecins ultérieurs citent en outre *Erasistratos*, et il est désormais clairement établi que les nerfs moteurs et sensitifs sont différenciés en fonction de leur fonction.⁶ C'est aussi le cas chez Rufus et Galien lui-même. De son propre aveu, ce dernier a lui-même préparé les deux types de nerfs⁷ et a également procédé à des vivisections⁸. Il a par exemple représenté la structure de l'œil, décrit le nerf optique dans son parcours jusqu'à l'entrée de l'œil, en décrivant le merveilleux spectacle en termes émouvants, et ajoute : "Un autre cordon, plus dur et plus petit, sert cependant au mouvement des muscles de l'œil"⁹. Ailleurs, il est dit, à propos de la question des symptômes de paralysie : "Si les nerfs de la sensibilité et ceux du mouvement sont tous deux touchés, on parle d'apoplexie"¹⁰.

Sur la base de ses constatations anatomiques et physiologiques, Galien a développé de manière perspicace la "théorie des flux" des fonctions nerveuses ; celle-ci est restée valable - avec les interruptions du Moyen-Âge qui restent à mentionner - jusqu'au 18^e siècle, c'est-à-dire jusqu'à l'apparition de l'étude des phénomènes neuroélectriques ; Galien constitue donc un point final provisoire de l'étude des nerfs. Ainsi, ici aussi, tout comme dans la technique, l'art et la religion, la profonde coupure historique mondiale entre la chute de l'Empire romain et le début de la culture chrétienne est visible.

15

Rétrospectivement, nous voyons comment l'intérêt s'est déplacé d'une expérience commune des forces qui agissent dans l'homme vers la saisie intellectuelle et enfin vers l'étude expérimentale.

2. L'évolution dans la scolastique des Arabes et du Moyen Age chrétien

Au cours des siècles suivants, après l'ère chrétienne, d'autres problèmes et méthodes sont au premier plan dans les principaux centres de recherche médicale : à Gondishapur¹¹, les idées d'Aristote sont développées, tandis qu'à Alexandrie, on assiste à une réaction contre la scientificité de la dissection. On s'intéresse surtout à la question de savoir si les parties du corps se sont développées ou si elles ont été créées directement par la Providence divine pour leur usage respectif.

A la fin du 8^{ème} siècle, Bagdad apparaît comme le nouveau centre de la science, où tous les courants précédents se rejoignent et où les bases de la scolastique des Arabes et du Moyen-Âge chrétien sont posées. Le calife al-Ma'mûn, fils de Harun al-Raschid, y fonde vers 820 la "Maison de la sagesse", où *Hunain ibn Ishaq* traduit Galien, Aristote et d'autres auteurs grecs avec l'aide de quatre-vingt-dix collaborateurs¹². Dans l'entourage d'al-Ma'mûn se développe une discussion intense sur le libre-arbitre, sur l'opposition de l'évolution et de la création et d'autres thèmes centraux, dans lesquels s'inscrit aussi la recherche médicale. Le lien entre l'académie de médecine de Gondishapur et Bagdad, évoqué plus haut, remonte à Djibril (*Gabriel*) *Bocht Jeschu*, qui s'installa définitivement à Bagdad en tant que médecin personnel de Harun al-Rashid, après que son père et son grand-père, directeur de l'hôpital de Gondishapur, eurent été consultés à plusieurs reprises par les califes. Comme son contemporain Hunain ibn Ishaq, Gabriel était chrétien nestorien. La tradition met dans sa bouche l'affirmation selon laquelle son art médical repose sur sa capacité à "refroidir le chaud et à réchauffer le froid, à rendre humide le sec et à sécher l'humide", c'est-à-dire qu'il s'inscrit dans la



tradition de la théorie des quatre éléments.

La même source montre aussi qu'il semble avoir admis la circulation de substances fines

16

à l'intérieur des nerfs ¹³. A plusieurs reprises, Gabriel Bocht Yeshu est cité comme un excellent connaisseur de Galien.

Du point de vue de l'histoire de la conscience, ce qui caractérise ces médecins, c'est la combinaison d'une observation précise, de l'utilisation croissante de substances thérapeutiques et de la prise en compte des forces psychiques et spirituelles. La question des nerfs est particulièrement importante pour l'ophtalmologie de pointe, dans laquelle Hunain s'est rendu célèbre. C'est aussi grâce à lui que nous est parvenue la théorie de la vision qui suppose un "rayon visuel" actif émanant de l'œil - une conception déjà exprimée par Platon et reprise ensuite par le Moyen-Âge latin.¹⁴

De Bagdad, et plus particulièrement de la famille Bocht Yeshu, l'évolution se poursuit vers les deux scientifiques arabes les plus célèbres, *Avicenne* et *Averroès* ; tandis que ce dernier est surtout fondamental dans notre contexte pour sa théorie du mouvement, le second nous livre des déclarations claires sur l'aspect physiologique et anatomique.

Le "prince" Abu Ali ibn Sina (980 - 1037 ; "Avicenne" est la forme latinisée du nom) avait, au cours de sa vie mouvementée, rassemblé tout le savoir de l'espace culturel arabe, persan et grec et avait réuni la partie médicale de celui-ci dans son monumental *Canon de la médecine*. Dans la première moitié du 12e siècle, l'ouvrage fut traduit en latin par Gerhard de Crémone à Tolède et constitua depuis lors, dans de nombreux manuscrits et plus de trente éditions imprimées, la base de toutes les études médicales en Occident.

Le premier livre de cet ouvrage contient un chapitre intitulé "Généralités sur les nerfs". Avicenne y écrit : "Les nerfs qui provoquent la perception naissent en effet de la partie antérieure du cerveau ... et la plupart de ceux qui donnent le mouvement proviennent de la partie postérieure"¹⁵. Comme il ressort d'une mention de Galen dans le même chapitre, Avicenne connaissait ses œuvres, dont nous avons déjà parlé de la traduction à Bagdad ; nous ne savons rien d'autres sources d'Avicenne dans ce domaine. Ses déclarations donnent certes des descriptions anatomiques très détaillées, mais restent plus générales pour le domaine physiologique, bien qu'il soit constamment question que les nerfs "donnent" la perception et le mouvement. Une certaine indication est peut-être à voir dans les explications

17

dans lesquelles des nerfs qui conduisent aux muscles et d'autres qui se terminent dans la peau. Il convient aussi de mentionner une phrase dans laquelle il est dit que parfois la sensation et le mouvement sont transmis par les mêmes nerfs, mais parfois par des nerfs différents.¹⁶ Et ailleurs, il est dit que les nerfs servant au mouvement doivent être plus durs que ceux servant à la sensation, car le Créateur les a conçus chacun selon leur destination.¹⁷ Enfin, il ne faut pas oublier qu'Avicenne distingue encore les nerfs selon leur essence (*essentia*) et leur fonction supplémentaire (*accidens*) : leur fonction essentielle consiste à transmettre la sensation et le mouvement entre le cerveau et les membres ; en outre, ils doivent renforcer la chair et fortifier le corps, puis-



qu'ils servent aussi les organes dépourvus de sensibilité.¹⁸ La conception d'Avicenne part explicitement de la nature déterminée des êtres vivants. Son attention se concentre donc sur le constat visible et ne considère les forces invisibles que dans la mesure où elles agissent actuellement dans le corps.

Nous avons déjà mentionné Averroès (dont le nom arabe est Mohammed ibn Achmed ibn Ruschd, 1126 - 1198), une approche très différente au sein de la science arabe, qui part avec Aristote du développement des êtres vivants et s'intéresse aux forces qui étaient et sont encore actives dans ce processus. Son questionnement correspond donc en grande partie à celui de Rudolf Steiner à ce sujet, en ce sens qu'il reconnaît aussi les possibilités de tromperie qu'entraîne l'apparence visuelle et cherche donc à accéder aux causes cachées. Les affirmations de Galen, fondées sur l'expérience, ne le convainquent pas, mais il les qualifie de logiquement fausses.

Se référant à Aristote et à la théorie des éléments, il considère que la fonction des nerfs "froids" est de tempérer la chaleur interne, ce qui rend possible la sensation sensorielle. Il qualifie d'erronée¹⁹ l'affirmation des médecins selon laquelle le muscle est mû par des nerfs et y oppose la sienne : le mouvement trouve son origine dans une impulsion de la volonté qui agit directement sur le muscle par le biais de la représentation et au moyen de l'élément de chaleur.²⁰ Averroès est étonnamment d'accord avec Rudolf Steiner, qui a toujours décrit la relation directe entre la volonté et le mouvement.²¹ De même, pour Averroès, il importe peu

18

que l'on puisse distinguer deux types de nerfs, et il distingue donc la fonction des nerfs pour la perception ; s'il rectifie ici Aristote, cela montre qu'il ne le suit pas aveuglément et qu'il est sûr de son fait.²²

Mais les scolastiques latins du XIIIe siècle montrent que la conception d'Averroès ne découle pas sans autre d'Aristote. Bien qu'ils se réfèrent à Aristote sur la question de la fonction du cœur et du cerveau dans le processus de la sensation, ils n'approfondissent pas l'origine des impulsions motrices.²³ Ainsi, leur point de vue sur les nerfs dépend avant tout de l'explication de la fonction cérébrale. L'un des premiers scolastiques à s'intéresser à ce sujet, *Alfred de Sareshel* montre que le cœur irrigué est plein de vie et de sensation, mais pas le cerveau,²⁴ et il conclut : "Les nerfs sont des instruments de la sensation et du mouvement ; ils vont vers toutes les parties sensibles du corps."²⁵ "Le cerveau est le lieu des pneumata et des forces animées/dotées d'âme-vivantes ; de lui naissent les nerfs moteurs et sensitifs généraux et spéciaux...., les nerfs purement sensitifs extrêmement minces, les nerfs purement moteurs plus épais, ceux qui servent aux deux effets de taille moyenne."²⁶ Cette dernière expression montre que l'on admet ici aussi une conduction directe des forces : Comme les nerfs moteurs sont soumis à une plus grande sollicitation, ils doivent être plus épais.

Cette justification est clairement exprimée dans l'encyclopédie très répandue de *Bartholomaeus Anglicus* vers 1250,²⁷ mais qui, par ailleurs, en se référant à *Constantinus Africanus*, voit dans le cerveau le centre de la sensibilité et du mouvement.

Avec *Albertus Magnus* apparaît un chercheur critique qui se penche sur les conceptions pertinentes de Platon aux Arabes en passant par Galien et qui voit ensuite clairement ("*absque omni ambiguitate*") dans le cœur l'organe central, après avoir présenté les



forces qui forment les organes avec une argumentation logique et avoir ainsi élaboré le concept d'une force centrale.²⁸ *Thomas d'Aquin* se rallie également à cette conception soigneusement justifiée de son maître. Le fait que la scolastique dans son ensemble s'intéresse moins aux constatations anatomiques qu'aux forces qui agissent est clairement visible au tournant du XIVe siècle dans la présentation synthétique d'*Aegidius de Rome*, élève de Thomas et contemporain de Dante.

19

Avec les écoles de médecine de Bologne et de Montpellier, une nouvelle époque s'annonce, dans laquelle le savoir transmis et élaboré est passé au crible de la critique, par exemple par le Florentin *Dino del Garbo* dans son commentaire d'Avicenne rédigé à l'université de Bologne. Un siècle plus tard, le professeur parisien et médecin personnel du roi *Jacobus de Partibus* peut, vers 1440, à nouveau dans un commentaire sur Avicenne, discuter en détail de cinq doctrines sur le cœur, le cerveau et les nerfs.²⁹ Bien qu'il parle lui aussi de forces et de théories de la perception, c'est maintenant la constatation anatomique qui est déterminante : "La force externe de sensation et de mouvement part du cerveau vers la moelle épinière et les nerfs, comme la ramification de la racine vers le tronc et les branches, ou de la source vers les ruisseaux et le fleuve"³⁰ Nous avons déjà rencontré l'image correspondante de Galen ; la fin de l'engouement romain pour l'expérimentation est reprise et poursuivie par le début des temps modernes.

3. Le passage à l'expérimentation à l'époque moderne

Au tournant de l'époque moderne, le génial *Giovanni Pico della Mirandola* prévoit en 1486 de dresser un bilan scientifique à Rome sous la forme d'une discussion avec les plus célèbres savants de son temps. Dans le programme de ce congrès empêché par l'Eglise romaine, Giovanni attribue la localisation de la perception dans le cœur aux philosophes, celle dans le cerveau aux médecins, c'est-à-dire qu'il reconnaît clairement qu'il ne s'agit pas d'un "ou bien ou bien", mais de deux côtés d'une même chose qui, de leur point de vue respectif, ont tous deux leur validité. Il considère les sens individuels et le sens central comme une unité et souligne, en se référant aux écrits hermétiques, l'origine du mouvement dans le domaine incorporel : "Ce qui est mû est corporel, ce qui est mû est incorporel"³¹.

C'est sur de telles bases que Léonard de Vinci entame ses recherches en associant une vision artistique globale et une observation anatomique précise de cadavres humains.

Il s'appuie d'une part sur les anciennes autorités, mais élargit constamment son horizon par ses propres observations et intuitions.

20

Dans nombre de ses dessins anatomiques, il s'intéresse aux muscles et aux nerfs, en citant Avicenne et Galien, mais surtout en utilisant les résultats de ses propres dissections.³² Il fait régulièrement la distinction entre les nerfs sensitifs et les nerfs moteurs.³³ Pour lui, le mouvement, le poids, la percussion, etc. sont des forces spirituelles commandées par un sens central, siège de l'âme, et qui entrent en action au niveau physique et mécanique. Ce sens central ("*senso comune*") se trouve dans le "ventricule cérébral", tandis que le cœur, né du flux, n'a pas de fonction perceptive. A partir du jugement exécuté, Léonard, mettant en image la pensée d'Averroès mentionnée plus



haut, voit une chaîne de commandement physiologique, comme du prince aux soldats - c'est-à-dire aux tendons et aux muscles - en passant par le général et le capitaine. Mais comme un ordre suppose une vue d'ensemble, ce sont d'abord les sens qui doivent transmettre la sensation au sens central ; les nerfs sensoriels servent à cela, tandis que les ordres passent par les nerfs moteurs ou "réversifs". La transmission est manifestement pensée concrètement comme un courant dans la cavité des nerfs, Léonard parlant également d'"esprits vitaux". L'exploration matérielle des processus corporels, qui reprend ici, est encore portée chez lui par l'admiration et le respect, qui s'expriment par de brèves considérations au milieu des constatations observées avec acuité. Après Léonard, de telles notes se font plus rares. La suite du parcours passe par la première "anatomie" publique, réalisée par *Andreas Vesalius* en 1540 à Bologne sur un cadavre humain, par *Volcher Coiter*, qui distingue pour la première fois la substance spinale grise et blanche ainsi que les racines nerveuses antérieures et postérieures, pour aboutir à un rétrécissement de plus en plus marqué du regard sur des constatations "objectives" et à une mécanisation conséquente des théories des sens et du mouvement. La thèse du Français J. Th. Dufay montre en 1749, en tant que résultat d'une science d'observation matérialiste marquée par les Lumières, de manière très claire le détachement de la volonté et du jugement.³⁴ De là, un chemin conséquent mène, en passant par Galvani et Volta, à Du Bois-Reymond et au "modèle du télégraphe", dont Steiner s'occupe.

21

Notes biographiques

AGIDIUS ROMANUS, né à Rome avant le milieu du XIIe siècle, érudit de l'ordre des ermites augustins, élève et critique de Thomas d'Aquin, archevêque de Bourges, éducateur de Philippe le Bel. Théologien influent ; participation au concile de Vienne (destruction de l'ordre du Temple).

Ses nombreux écrits traitent de tous les thèmes importants de la scolastique, son œuvre médicale *De formatione corporis humani in utero* (De la formation du corps humain dans le ventre de la mère) intègre des vues d'Aristote, Avicenne, Averroès, Galien selon une méthode logique scolastique, sans observation extérieure.

ALBERTUS MAGNUS (Albert de Cologne), né avant 1200 à Lauingen/Danube, mort en 1280 à Cologne. Depuis sa jeunesse dans l'ordre dominicain, études et enseignement dans différentes écoles religieuses en Allemagne et à Paris ; co-fondateur de l'université de Cologne ; activité à la cour du pape et au concile de Lyon. Canonisé en 1931. - Recherches approfondies en science de la nature parallèlement à son activité théologique, les œuvres antérieures étant examinées de manière critique et complétées par ses propres observations. Dans le domaine théologique, en accord avec son élève Thomas d'Aquin, auquel il survit. Nombreux écrits en science de la nature, commentaires de la Bible et d'Aristote.

ALDEROTTI, TADDEO, né à Florence vers 1223, enseigna la médecine à Bologne, où il mourut en 1303. Qualifié d'"hippocratique" par Dante (*Convivio* I,10,10 ; *Divina Commedia*, par. XII,83) ; commenta Avicenne et écrivit ses propres œuvres médicales.

ALFREDUS ANGLICUS (Alfred de Sareshel), actif vers 1200. Traduction de l'arabe de



l'écrit de Nicolas de Damas sur les plantes (attribué à Aristote) ; dans son ouvrage *De motu cordis* (Sur le mouvement du cœur), il introduit dans la scolastique la doctrine aristotélicienne de l'âme comme forme spirituelle du corps (avant 1217).

ALKMAEON DE KROTON, vers 500 av. J.-C., disciple de Pythagore. Œuvre principale Sur la nature. Étudie les organes des sens, constate le lien œil-cerveau, pratique peut-être lui-même des opérations des yeux. Aristote cite son tableau des polarités (*Métaphysique* 986a 27).

AVERROES (Muhammed ibn Ahmed ibn Ruschd), né en 1126 à Cordoue, mort en 1198. Kadi (juge) et médecin personnel princier à Marrakech, érudit complet. Son œuvre médicale principale *Kulliyet-et-Tibb* (ensemble de la médecine, *Colliget* en latin) est devenue l'un des plus importants manuels scolastiques. Connaisseur d'Aristote (surnom de "commentateur"). Son ouvrage *Rapport entre la philosophie et la religion* a déclenché une discussion acharnée sur la "double vérité".

22

AVICENNA (Al Husein ibn Abdallah ibn Sina), né en 980 en Turkménie, mort en 1037 lors d'une campagne militaire. A voyagé dans le monde islamique depuis l'âge de 20 ans, a atteint la dignité de vizir (surnommé "le prince"), a passé des années en prison. Plus de 150 écrits résument l'ensemble des connaissances de l'époque. L'œuvre médicale principale *Qanun fil-Tibb* (connaissance fondamentale de la médecine, *Canon* en latin) est déterminante pour les études de médecine, y compris en Europe, jusqu'à une époque très moderne.

BARTHOLOMAEUS ANGLICUS, né en Angleterre à la fin du 12e siècle, notaire de l'archevêque de Brême, professeur au collège franciscain de Paris, lecteur à Magdebourg. Son encyclopédie *De proprietatibus rerum* (De la propriété des choses) traite les connaissances fondamentales de l'époque par groupes de matières et par ordre alphabétique ; jusqu'en 1500, plus de 20 éditions imprimées, nombreux manuscrits.

BAHTISU, famille de médecins à Gondishapur et Bagdad (aussi Jeschu et autres orthographes) ; voir aussi Gabriel B.

CELSUS, AULUS CORNELIUS, début du 1er siècle après J.-C. Il rédigea une encyclopédie des sciences, dont seule la partie médicale a été conservée et qui contient des informations importantes sur les médecins précédents. Celse a joué un grand rôle à la Renaissance en tant que modèle de latin scientifique.

COITER, VOLCHER, né en 1534 à Groningen, mort en 1590. Études en Italie et à Montpellier, médecin de la ville de Nuremberg, médecin militaire. Importantes recherches anatomo-physiologiques.

CONSTANTINUS AFRICANUS, 11e siècle apr. J.-C. Originaire d'Afrique du Nord, il a recueilli de nombreuses informations sur la vie quotidienne, il a recueilli au cours de ses voyages les connaissances arabes et grecques qu'il a transmises à l'Europe à l'école de Salerne par le biais de ses traductions latines.

DÉMOCRITE D'ABDERA, vers 460 av. J.-C., apprentissage auprès de prêtres perses, voyages en Égypte, etc. ; maître pythagoricien auquel les contemporains donnèrent le surnom de "Sophia" (sagesse).



DINO DEL GARBO, né dans la 2e moitié du 13e siècle, enseigna la médecine à Bologne, Sienna, Padoue et Florence, mort en 1327. Relation avec le roi Robert de Naples, consulté par de nombreux princes, ami du jeune Pétrarque. Commentaires sur Hippocrate, Galien, Avicenne.

DESPARS, JACQUES (= Jacobus de Partibus), né à la fin du 14e siècle, mort à Tournai en 1465. Médecin personnel de Charles VII et d'autres princes, professeur à Paris (en tant que représentant universitaire au concile de Constance), synthèse des connaissances antérieures. Œuvre principale : édition d'Avicenne avec commentaire, dans lequel différentes doctrines sont systématiquement énumérées (*Explanatio in Avicennae...*), réalisée en 1432-1453, imprimée à Londres en 1498.

23

Du BOIS-REYMOND, EMIL, né en 1818 à Berlin, mort en 1896. innombrables travaux, en particulier sur la physiologie des muscles et des nerfs, grâce auxquels il a contribué à la percée de la théorie neuroélectrique et est devenu la principale autorité dans ce domaine.

DUFAY, J.TH., études à Montpellier, où il obtint son doctorat en 1749 comme élève de François Boissier de Sauvages. Extraits de sa thèse traduits chez Karl Rothschild, *Physiologie - Der Wandel ihrer Konzepte, Probleme und Methoden vom 16. bis 19. Jahrhundert (Physiologie - La transformation de ses concepts, problèmes et méthodes du 16. au 19. siècle)*, Freiburg/München 1968 (Orbis Academicus, Bd.II, 15), page 180 et suivantes.

EMPEDOCLES, env. 493-433 av. J.-C. à Agrigente. Savant et philosophe polyvalent de tendance orphique-pythagoricienne, banni pour avoir défendu la démocratie. Doctrine de l'univers sphérique avec les quatre éléments comme "racines", dans lequel agissent les forces d'affection et de conflit. Fondateur de l'école de médecine sicilienne.

ERASISTRATOS DE KEOS, vers 300 av. J.-C., a vécu à la cour de Séleucos Nikator, où il avait accès au savoir du grand empire syro-babylono-persan ; il a probablement enseigné en dernier lieu à Samos. Son école, à la suite de celle d'Hérophile, s'intéressait particulièrement à la circulation sanguine, à l'anatomie et à la neurologie.

GABRIEL IBN BOCHT JESCHU, actif vers 800, mort en 827. Médecin personnel de plusieurs califes abbassides à Bagdad et Merw. Son grand-père Girgis était directeur de l'hôpital de Gondishapur et fut appelé à Bagdad par le calife al-Mansur. La famille de médecins Bocht Jeschu est attestée à Bagdad jusqu'aux 11e/12e siècles (voir H. H. Schöffler, *Die Akademie von Gondischapur*, Stuttgart 1979, p.93 et s. avec d'autres références bibliographiques).

GALEN de Pergame, vers 129-199 apr. J.-C. Médecin de gladiateurs, médecin personnel de l'empereur Marc Aurèle. Recherches expérimentales, notamment dans le domaine neurologique à partir de la doctrine des quatre humeurs. Monothéiste et théologien (la nature agit en vue de certains objectifs). Selon lui, la médecine est toujours individuelle, et donc, en général, jamais entièrement compréhensible.

GALVANI, LUIGI, né en 1737 à Bologne, mort en 1798, théologien et médecin, découvre en 1789 des phénomènes électriques sur les nerfs de grenouille, qu'il étudie plus en détail. *De viribus electricitatis in motu musculorum commentarius* (Explication des forces



électriques dans le mouvement musculaire), Bologne 1791 (en allemand : Prague 1793) comme œuvre pionnière des théories électriques des nerfs.

GIOVANNI PICO, comte de Mirandola et prince de Concordia ; né en 1463, mort en 1494 à Florence. A étudié en Italie et en France, a publié en 1486 à Rome depuis 900 thèses comme tentative d'une vue d'ensemble scientifique ; Accusé d'hérésie, acquitté sous conditions. A vécu à la cour de Laurent de Médicis à Florence.

24

HEROPHILOS DE CHALCEDON, avant 300 av. J.-C., a étudié à Alexandrie au début de l'école locale, puis dans sa propre école à Pergame. Avant tout, recherches anatomiques et neurologiques (cerveau et œil), théorie du pouls, théorie des médicaments.

HIPPOCRATE DE COS, "père de la médecine", né vers 400, mort vers 359 av. J.-C., appartenait à la lignée sacerdotale des Asclépiades, qui faisaient remonter leur ascendance et leur art de guérir à Asclépios. De longs voyages. Premières nouvelles de recherches basées sur ses propres opérations. Principe de l'art de guérir en tant que soutien des forces naturelles de guérison. Les nombreux écrits rédigés sous son nom ne sont qu'en partie authentiques (rassemblés dans le *Corpus hippocraticum*).

HUNAIN IBN ISHAQ (latinisé : Johannitius), né en 808, mort en 877. Études à Gondishapur (ou à Bagdad dans la tradition de Gondishapur), dans le domaine hellénistique (Asie mineure ?) et à Bassorah. Humaniste arabe, médecin (en particulier ophtalmologue), traducteur et commentateur de grande influence. Chrétien nestorien.

JACOBUS DE PARTIBUS, voir Despars, Jacques

RHAZES (Muhammad ibn Zakkarija ar-Razi), né en 850 à Rai près de Téhéran. Directeur du nouvel hôpital de Bagdad, il assimile tout le savoir de son époque et le complète par ses propres recherches. Son œuvre principale, *Al-Hawi*, a été traduite en latin en 1279 (*Liber continens* = Ce livre contient...) et bientôt largement diffusée ; pour toutes les questions médicales traitées, il donne d'abord à chaque fois l'état des connaissances, puis le propre point de vue de Rhazes.

RUFUS VON EPHEBUS, actif à Alexandrie au 2e siècle, ses œuvres ne sont conservées que sous forme de fragments (anatomie, théorie du pouls, manuel de description des maladies).

THOMAS D'AQUIN ("Doctor angelicus"), né vers 1225 près de Naples, mort en 1274 à Fossanova. À l'âge de cinq ans, il entre à l'abbaye bénédictine de Montecassino, passe à l'ordre dominicain contre la volonté de sa famille, étudie à Naples, Rome, Paris et (en tant qu'élève d'Albert le Grand) à Cologne. Depuis 1252, enseignement personnel à Paris et en Italie, 1272 fondation de l'université de Naples. Canonisé en 1323. - Son enseignement, résumé dans la *Summa Theologica* et la *Summa contra gentiles*, était jusqu'à récemment obligatoire pour tous les séminaires catholiques. Ses vues de science de la nature sont surtout contenues dans les commentaires des écrits aristotéliens correspondants. Contrairement à Albert le Grand, l'observation des faits extérieurs ne joue guère de rôle chez Thomas.

25

VESALIUS, ANDREAS, gab. 1514 à Bruxelles, mort 1564 à Zante. Se spécialise très tôt comme anatomiste, professeur à Padoue à partir de 1537, publie de nombreux ou-



vrages anciens (Rhazes, etc.), auteur d'un ouvrage anatomique richement illustré basé sur ses propres recherches : *De humani corporis fabrica libri septem* (Sur la construction du corps humain), Bâle 1543 et nombreuses éditions. Fondation de l'anatomie moderne.

VOLTA, ALESSANDRO, né en 1745 à Côme, décédé en 1827. A étudié les phénomènes électriques dès l'âge de 17 ans, premières publications peu après ; professeur à Padoue depuis 1779. Recherches sur l'électricité corporelle en opposition avec les partisans de Galvani.

Notes et références

1 Voir dans le volume annexe documentaire la conférence du 21.4.1920, édition complète Bibl. n° 301.

2 Voir aussi l'ouvrage d'Edwin Clarke : *The Human Brain and Spinal Cord ; a historical study illustrated by writings from Antiquity to the Twentieth Century*. Berkeley/Los Angeles 1968.

3 Pour ces noms historiques et tous les autres en italique, voir les références biographiques ci-dessus.

4 Le couple de concepts devient aussi chez Aristote le point de départ de la considération de tous les êtres vivants : *De Anima* I, C II, 403 b et en de nombreux autres endroits : *Animatum igitur ab inanimato in duobus maxime diferre videtur - motu et sensu*. (L'animé se distingue apparemment de l'inanimé surtout de deux façons - par le mouvement et la sensation).

5 Aristote, *De partibus Animalium* II, 7, 652 b ; le cerveau est explicitement rejeté comme organe de la sensation dans les explications qui suivent (656 a). Autres preuves dans le même écrit, 686 a et dans *De sensu et sensato*, 438 b, 25 et suiv.

Νεῦρόν ἐστιν ἀπλοῦν σῶμα καὶ περικνωμένον, προαιρετικῆς κινήσεως ἀνίσθητον, ἀνίσθητον κατὰ τὴν διαίρεσιν. Κατὰ μὲν οὖν τὸν Ἐρασίστρατον καὶ Ἡρόφιλον, αἰσθητικὰ νεῦρα ἐστίν. κατὰ δὲ Ἀσκληπιάδην οὐδὲ ὅλως. Κατὰ μὲν οὖν τὸν Ἐρασίστρατον διίστων ὄντων τῶν νεύρων αἰσθητικῶν καὶ κινητικῶν, τῶν μὲν αἰσθητικῶν ἃ κεκοιλανταὶ ἀρχὰς εὐροῖς ἀν ἐν μηνίγγει, τῶν δὲ κινητικῶν ἐν ἐγκεφάλῳ καὶ παρεγκεφαλίδι.

neuro est un corps simple et enveloppé, insensible, insensible par sa division. Selon Erasistrate et Herophile, les nerfs sensibles sont. Selon Asclépiade et tout d'abord. Selon Erasistrate les nerfs sont divisés en sensibles et moteurs, les sensibles qui ont leur origine dans les méninges, les moteurs dans le cerveau et l'encéphale.

26

7 Galien, *Peri neuron anatomes* (Sur la préparation des nerfs), in : *Opera omnia*, ed. Kühn, vol. 2, Leipzig 1921 et réimpression reprogr. Graz 196 ; p. 831 et suiv.

8 Galien, *Sur les enseignements d'Hippocrate et de Platon*, in : *Opera omnia*, vol. 5, p. 604 :

εἰ δὲ κύβη τῶν ζῶντων ζῶων ἐπεποιήτο τὴν πείραν, ἣν ἡμεῖς οὐκ ἀπαξ οὐδὲ δις, ἀλλὰ πάνυ πολλάκις ἐποιησάμεθα, βεβαίως ἂν ἔγνω τὴν μὲν σκληρὰν καὶ παχεῖαν μηνίγγα σκέπης ἕνεκεν γεγεννημένην ἐγκεφάλου.

si l'on avait eu une connaissance certaine...)

9 Galen, op. cit. S. 832-833 :



εἰ δὲ κύβη τῶν ζώντων ζώων ἐπεποιήτο τὴν πείραν, ἦν ἡμεῖς οὐχ ἀπαξ οὐδὲ
δις, ἀλλὰ πάνυ πολλάκις ἐποίησάμεθα, βεβαίως ἂν ἔγνω τὴν μὲν σκληρὰν
10 (καὶ παχεῖαν μὲνιγγα σκέπης ἔνεκεν γεγεννημένην ἐγκεφάλου
πάντων μὲν οὖν ἅμα τῶν νεύρων ἀπολεσάντων αἰσθησὶν τε καὶ κίνησιν,
ἀποπληξία τὸ πάθος ὀνομάζεται

Explications similaires dans son ouvrage sur le mouvement musculaire (*De motu musculorum*, Paris 1528) : Quantum enim superius est incisionis continuum cerebro, id quidem conservabit principii vires. Omne autem quid inferius est, neque sensum neque motum ulli prebere poterit. Nervi itaque rivorum in morem a cerebro ceu ex quodam fonte deducant musculis vires. Traduction libre : Si l'incision est en dessous du cerveau, le cordon qui y mène conserve les forces de l'origine ; mais tout ce qui se trouve en dessous continue à ne pouvoir transmettre ni sensation ni mouvement. Les nerfs apportent donc les forces aux muscles à la manière de fleuves, en partant du cerveau comme d'une source. Cf. également vol. 2, p. 96 et 125.

11 Heinz Herbert Schöffler, *L'Académie de Gondischapur. Aristote sur le chemin de l'Orient*, Stuttgart 1979.

12 Hunain ibn Ishaq : *Encyklopédie de l'Islam*, Leiden 1908, vol. I, p. 62 ; sur les traductions syriennes et arabes de Galien : *Ausg. und Übersetzung von G. Bergsträsser*, Leipzig 1925 (*Abhandl. für die Kunde des Morgenlandes*, Bd. 17, Nr. 2) ; *Lexikon der Arabischen Welt*, Stuttgart 1972, p. 437 ; voir aussi n. 11, p. 92 et suivantes. Le cercle de Bagdad comprenait également Rhazes, qui a exercé une forte influence sur la médecine scolastique par le biais de son *Liber continens*.

13 Ibn al-Qifti, d'après R. Hau, "Gondeschapur..." in : *Gesnerus* 36 (1979) : 101 s. et n. 19.

14 Platon : *Timaios* 45 b,c ; et Dominicus Gundissalinus, *De divisione philosophiae*, in : *Beiträge zur Geschichte der Philosophie und Theologie des Mittelalters (contributions sur l'histoire de la philosophie et la théologie du Moyen-âge)* 4,3 : p. 257 avec d'autres références (Ade-
lard de Bath, Alanus de Insulis et autres).

27

15 Avicenne, *Canon Medicinae*, éd. Lugdunum 1498 (exemplaire de la Württembergische Landesbibliothek, Incun. 2214), t. 1, texte en utilisant le manuscrit Clm 278 de la Bayerische Staatsbibliothek München, fol. 15 ff : Plurimi namque eorum, qui sensum tribuunt, ab antecessione oriuntur cerebri... et plurimi illorum qui motum prebent, a postremo oriuntur cerebri. (La plupart de ceux qui apportent la sensation prennent leur source dans la partie antérieure du cerveau... et la plupart de ceux qui donnent le mouvement dans la partie postérieure. Liber 1, fen 1, doctrina 5, summa 3, cap. 1, Sermo universalis de nervis = Généralités sur les nerfs).

Ces mêmes indications anatomiques se retrouvent chez Averroès au chapitre 8 du *Colliget* (voir note 18).

16 D'après des extraits traduits en anglais chez O. Cameron Gruner, Avicenne, New York 1970, p. 94 et suivantes (ch. 129).

17 Avicenne, source comme ci-dessus, note 15 : Creator enim de eorum munitione sollicitus, aliter ipsos munivit quam alios nervos. (Le Créateur, soucieux de les renforcer, les a donc équipés différemment des autres nerfs).



18 Iuvamentarum nervorum alia sunt qui sunt secundum essentiam, alia qui sunt per accidens... ; secundum essentiam est quod cerebrum eis mediantibus omnibus aliis membris iuvamentum prestat, dando eis sensum et motum. Secundum quod est per accidens, est ad hoc ut caro corroberetur et corpus fortior fiat (dans le chapitre d'Avicenne cité en note 15 ; Clm 278, fol 15 vb).

19 Averroès, *Colliget*, éd. Venise 1553, fol. 16 ra (chap. XVIII) : Et quando opinantur medici quod motus musculi sit a nervo, opinantur falsum... (Et si les médecins pensent que le mouvement des muscles est [causé] par le nerf, ils pensent des choses fausses).

20 Averroès, *Colliget*, supra n. 17, fol. 15 vb - 16r : Qui movet primo animal, non est corpus, sed virtus est animae, et quod hoc sit de necessitate in musculo. Et haec virtus est virtus voluntaria, quam praecedit imaginativa vel aestimativa, et confirmatio consilii. (Ce qui anime d'abord un être vivant, ce n'est pas le corps, mais une force de l'âme ; cela doit nécessairement se passer dans le muscle, et cette force est la force de la volonté, précédée de l'imagination ou du jugement, ainsi que de la confirmation de la décision).

Un peu plus loin : Ergo remanet, ut sit musculus primum instrumentum quod movetur a calore naturali. (Il reste donc que le muscle est le premier instrument qui est mû par la chaleur vitale).

21 A titre d'exemple, citons la conférence du 15.3.1917 :... tout ce qui peut se mouvoir dans le corps humain est lié dans son mouvement même à des processus métaboliques. Et la volonté agit directement sur les processus métaboliques. Le nerf n'est là que pour les percevoir. (*Esprit et matière, vie et mort*, édition complète Bibl. n° 66, p. 138 ; voir aussi le volume annexe documentaire).

22 Dans son *De Animalibus*, Aristote n'aurait pas encore connu les nerfs ;

28

c'est seulement pour cette raison qu'il considérait la chair comme l'organe de la sensation. Averroès, *Commentaire sur le De Anima d'Aristote II*, 108, 422 b.

23 Il est probable qu'un examen plus approfondi permettrait de trouver d'autres éléments à ce sujet. Ainsi, dans le domaine judéo-scolastique, il existe une preuve dans le traité "Fons vitae" (Ibn Gabirol ?) : *Voluntas animae movet corpus* (La volonté de l'âme fait bouger le corps). Edition Cl. Baeumker, *Beiträge zur Geschichte der Philosophie des Mittelalters (Contributions sur l'histoire de la philosophie du Moyen-âge) 1* (1892) 2-4.

24 Alfred von Sareshel (Alfredus Anglicus), *De motu cordis*, éd. Baeumker, *Beiträge zur Geschichte der Philosophie des Mittelalters 23* : 1-2 : Cor igitur vegetabile est et sentit, quia vitae et sensus actuale principium est ; cerebrum vero insensibile, quia sensibilitatis potentiale principium est. (Le cœur est donc associé aux forces de croissance et ressent, car il est la source active de la vie et de la sensibilité. Le cerveau, en revanche, est insensible, car il est l'origine possible de la sensation). Cap. XIV, 13.

25 *De motu cordis*, cap. XVI, 4 : Nervi vero instrumenta sunt sentiendi et motus ; hi ergo ad omnes totius corporis partes sensibiles directi sunt...

26 *De motu cordis*, cap. XVI, 9 : Cerebrum autem spiritum et zoticarum virtutum domicilium est. Ab eo enim nervi exorti ad sensum et motum tam particulares quam uni-



versales per totam corporis substantiam directi sunt. Et horum trina est partitio : primi sensitivi tantum, et hi subtilissimi ; consequenter motivi tantum, et hi grossiores ; quidam utrumque tenent effectum, et hi medii in quantitate sunt (cf. aussi Cap. II, 4).

27 Bartholomaeus Anglicus, *Liber de proprietatibus rerum*. 5, 60 : Nervi ... exeuntes a pro-ra cerebri sunt mollissimi, quia sensum portant alijs membris ; procedentes vero a puppi sunt duri, ut motum possint pati, quia mollia veloci motu cito rumpuntur. (Les nerfs qui partent de la face postérieure du cerveau sont extrêmement souples, car ils apportent la sensation aux autres membres ; ceux qui partent de la face antérieure sont durs, afin de pouvoir supporter le mouvement, car les souples se déchireraient rapidement sous l'effet du mouvement rapide).

28 Albertus Magnus, *De Animalibus*, éd. Venise 1495 (d'après l'exemplaire de la Württembergische Landesbibliothek, Inc. fol. 547), fol. 47rb.

29 Avicenne, *Canon medicinae cum commento Jacobi de Partibus*, Lugdunum 1498, vol. 1, commentaire sur Fen 1, doctrina 5, summa 3.

30 Jacobus de Partibus, supra n. 29 : ... tota vis sensitiva et motiva exterior derivat a cerebro in nucha et nervos modo derivationis a radice in truncum et ramos, vel a fonte in fluvium et rivulos.

31 Giovanni Pico della Mirandola, *Heptaplus*, éd. Genève 1973 (p. 60) : Sicut quilibet philosophus habet dicere quod virtutes sensitive sunt in corde, ita quilibet medicus habet dicere quod sit in cerebro. (De même que tout philosophe a l'habitude de dire que les facultés sensibles sont dans le cœur, de même tout médecin a l'habitude de dire qu'elles sont dans le cerveau). Et (p. 50) : Motum corporeum, moyens incorporeum.

29

32 Les notes éparses de Léonard sur ce sujet se trouvent en grand nombre dans le Codex Windsor (Keele/Pedretti, vol. I, 1920 ; particulièrement clair fol 39r : Le corde perforate portano il chomandamento essentimento alli membri ofitali, le quali chorde entrate infra i muscoli e lacierti comandano a quelli il mouimento ; quelli obedicano et tale obedjentia si mette in atto collo schonfiare imperochel gonfiare rachorta le loro lungeze... (Les cordes creuses apportent l'ordre et la perception aux membres exécutants et, après leur entrée dans les muscles et les ligaments, elles leur commandent le mouvement ; ceux-ci obéissent, et une telle obéissance se transforme en enflure, parce que l'enflure raccourcit leur longueur...). L'orthographe particulière de Léonard a été conservée dans la citation.

Concernant ses sources : Dans la liste des livres de Léonard dans le Codex Madrid II, fol. 2-3, on trouve divers ouvrages médicaux : l'encyclopédie scolastique d'Arnold de Saxe, qui traite de sources arabes, le *De natura humana* de Galen (qui avait été traduit de l'arabe par Constantinus Africanus au 11e siècle), une anatomie anonyme et un ouvrage médical arabe anonyme.

33 Leonardo da Vinci, *Tagebücher und Aufzeichnungen* (Journaux et croquis), Leipzig 1941, p. 41 et suivantes. Autres passages en version originale italienne avec traductions dans le codex. Windsor (voir note 32), fol. 40r, 57r, 63r, 67r, 104r, 114r, 115r. "Réversif" pour "moteur" : 59r, 63r et en détail 105r et 113r.



34 J. Th. Dufay, *An fluidum nerveum sit fluidum electricum ?* Tentamen physiologicum praeside Franciscus de Sauvages, 1749, Montpellier 1750.

(Traduction des passages justificatifs latins et italiens par l'auteur, pour les textes grecs d'après la traduction parallèle latine).

30

IRENE BUCHANAN

Aperçu historique de la théorie de la duplicité de la Renaissance à nos jours

1. Introduction

Dans l'œuvre de Rudolf Steiner, en particulier dans ses conférences, pour la plupart sténographiées, la doctrine courante de son époque, selon laquelle la volonté est localisée dans le cerveau et les nerfs sont divisés en sensoriels et moteurs, constitue l'une des cibles les plus exposées de sa critique scientifique.

Il rejette la localisation de la volonté dans le cerveau ; à la place, la volonté doit intervenir dans le métabolisme du muscle lors du mouvement. La subdivision des nerfs en nerfs moteurs déclenchant le mouvement d'une part et en nerfs sensitifs transmettant la perception d'autre part est rejetée ; tous les nerfs doivent servir à la perception, les nerfs dits moteurs à la perception du mouvement. Il est toutefois admis que les impressions sont transmises de la périphérie vers l'organe central et que la conduction de l'excitation se fait aussi de l'organe central (moelle épinière et cerveau) vers la périphérie, de sorte que l'existence d'une conduction afférente et efférente n'est pas contestée. Des interruptions dans le système de conduction nerveuse - nous parlerions aujourd'hui de transitions synaptiques - rendent possible l'intervention des éléments psycho-spirituels de l'être humain.

La réalisation du mouvement, en particulier du mouvement volontaire, a suscité l'intérêt depuis l'Antiquité : Comment est-il possible qu'une lésion nerveuse empêche l'effet de la volonté d'atteindre le muscle ?

Dans ce qui suit, j'aimerais essayer de retracer l'évolution historique des représentations de science de la nature sur les fonctions du système nerveux et de la volonté dans la réalisation du mouvement

31

La période historique considérée ici s'étend du début du XVI^e siècle jusqu'à nos jours, de sorte que des résultats de recherche plus récents, qui n'étaient pas encore connus à l'époque de Rudolf Steiner, seront aussi présentés. Outre la présentation de la manière dont on en est arrivé à la subdivision en nerfs moteurs et sensoriels et à la localisation de la volonté dans le cerveau, j'aimerais m'attarder un peu plus sur l'histoire de la théorie des neurones, sur la découverte des neurotransmetteurs et des organes sensoriels de la perception du mouvement et, enfin, sur les différences fonctionnelles des fibres et des nerfs spinaux et de leurs racines au niveau de la moelle épinière, car ce sont précisément les résultats de la recherche neurologique de notre siècle qui soutiennent - du moins sur certains points - les points de vue de Rudolf Steiner et - sur d'autres - qui fournissent des possibilités de vérification qui pourraient être reprises.



2. Les théories plus anciennes

Au début de l'ère moderne, les points de vue de Galien - (vers 130-199 après J.-C.), qu'il avait exposés de manière si convaincante dans un grand système global de médecine qu'ils sont restés incontestés pendant près de 1500 ans - dominant toujours. Même après l'avènement de l'humanisme au XVI^e siècle, la nouvelle science libre, les représentations de Galien continuent de guider les objectifs de recherche et les modèles. C'est pourquoi je souhaite présenter plus en détail les façons de voir/visions de Galien sur le système nerveux.

Galen s'intéressait d'une part à la connaissance des structures anatomiques qu'il avait acquise lors de dissections d'animaux, et d'autre part au contenu des espaces internes et des cavités intérieures des organes. Les humeurs (*humores*) du corps étaient tenues pour responsables de toutes les sensations, mouvements, désirs et pensées. La tâche des organes était de produire ou de transformer ces humeurs. Dans une telle théorie de la transformation des substances, il reliait les différents systèmes d'organes.

Selon lui, le sang est formé dans le foie et porte en lui le *Spiritus naturalis*, qui parvient au cœur par les artères, s'y transforme en *Spiritus vitalis* avec le concours de la chaleur innée (*Calor innatus*) et arrive au cerveau par le flux artériel où il pénètre dans la substance cérébrale via la *pia-mater*.

32

Certains vaisseaux parviennent dans la profondeur du cerveau dans l'espace des ventricules cérébraux, qui est tapissé d'un réseau vasculaire dense, le *plexus choroïde*. Il a pour fonction de purifier le sang enrichi en *spiritus vitalis* et d'en produire une substance fine semblable à l'air, qui remplit ensuite les cavités cérébrales sous forme de *pneuma psychicon* ou *spiritus animalis*. Les nerfs partent ensuite du cerveau et de la moelle épinière qui lui est associée. Ils contiennent des canaux très fins, macroscopiquement invisibles, qui constituent les voies de distribution du *Spiritus animalis*. La volonté pousse alors, par des contractions pulsatives du cerveau, le *Spiritus animalis* des ventricules cérébraux, qui sont en quelque sorte des réservoirs de *pneuma*, dans les fins tubes nerveux. A l'origine du muscle, les nerfs se ramifient et se rejoignent à leur point d'insertion. Le *Spiritus animalis* comprime alors la masse musculaire entre le point d'origine et le point d'insertion. Galien a aussi étudié les conséquences des coupures de nerfs et, sur la base de ses résultats, il a fait naître les nerfs moteurs les plus durs de la moelle épinière, les nerfs sensitifs les plus mous du cerveau et les nerfs de qualité moyenne de la région de la moelle épinière.

Cette théorie du *pneuma* ou de l'esprit a conservé sa validité dans ses grandes lignes pour la pensée occidentale jusqu'au XVII^e siècle. Elle permettait d'expliquer toute une série de phénomènes connus, comme les troubles de la sensibilité et les paralysies motrices qui surviennent lors de la section de nerfs, ou la perturbation des fonctions de l'âme en cas de lésions cérébrales.

Andreas Vesalius (1514-1564), anatomiste à Padoue, a vérifié pour la première fois les données de Galien de manière systématique et a rectifié les erreurs anatomiques. Dès 1543, Vesalius fit des remarques critiques sur l'existence de canaux dans les nerfs, en particulier dans le nerf optique ; il s'en tenait cependant à l'idée que le cerveau



distribuait de manière continue le *Spiritus animalis* pour la perception sensorielle et le mouvement à travers les nerfs comme à travers de fines cordes (*Funicula*). C'est ainsi que les doctrines de Galen sur le système nerveux se retrouvent dans le premier manuel de physiologie *Universa medica* (1581) de Jean Fernel (1497-1558), encore présentées de manière particulièrement systématique et avec seulement quelques différences mineures : Le *Spiritus animalis* circule sans cesse et lentement dans de fins canaux à travers les nerfs et renforce constamment les muscles et les nerfs. Mais la volonté

33

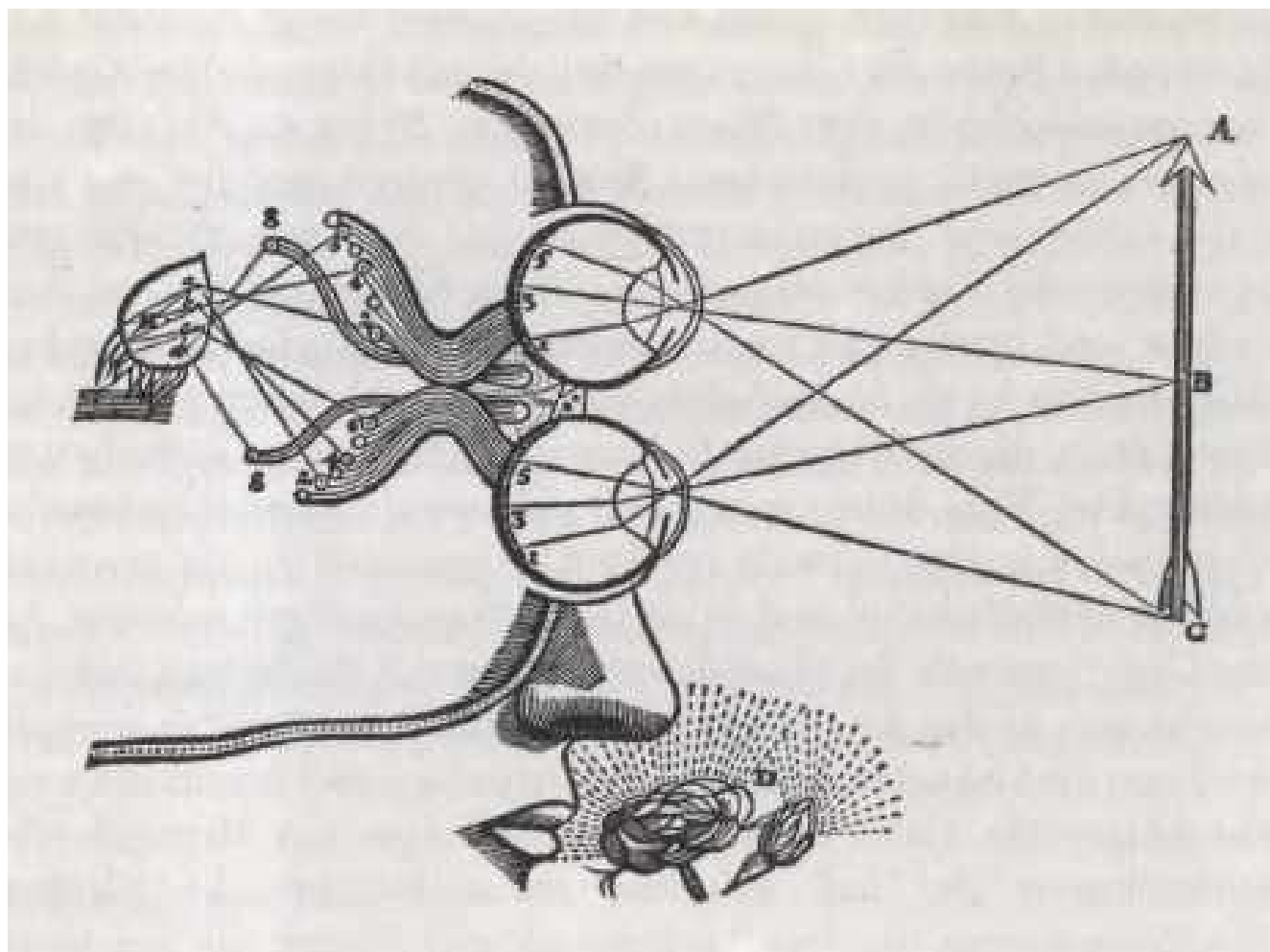


Figure 1 : La coordination des sens est, selon Descartes, un processus mécanique et neurologique. Dans l'illustration de *L'Homme* (Descartes 1664), le stimulus visuel part de la flèche et se dirige vers la glande pinéale coordinatrice (H), qui est le siège de l'âme, empêchant ainsi l'attention de se tourner vers le parfum de la fleur (d'après Crombie 1971).

provoque les mouvements brusques des muscles par l'intermédiaire du *spiritus*. Les premières idées mécanistes sur la régulation du flux de *spiritus* dans le cerveau sont exprimées par Fernel. Lorsque le cerveau se contracte, il pousse l'esprit dans les cavités postérieures du cerveau, dans les nerfs et les organes sensoriels. Lorsqu'il se dilate, il attire le *spiritus* et l'air par le toit du nez, la glande pinéale glisse vers le bas et ferme le chemin de retour de la quatrième chambre du cervelet vers la troisième chambre.

Ce mode de pensée mécaniste des temps modernes est maintenant appliqué de manière cohérente aux problèmes physiologiques par René Descartes (1596-1650).



Descartes était convaincu que la clé d'une théorie universelle de l'ensemble des sciences se trouvait dans les mathématiques. Il en résulte que le corps est une machine qui

34

est dirigée par un centre de contrôle. Dans le cerveau, avec sa structure bilatérale, la glande pinéale, simplement présente, représentait pour Descartes ce centre de contrôle. C'est ici que l'on suppose le siège de l'âme. Il voit cependant encore dans une matière éthérée et aérienne, précisément le *spiritus*, l'intermédiaire entre le corps et l'âme. Il suppose que la chaleur du corps humain est le principe moteur de la formation et de la distribution de l'esprit (illustration 1).

Dans ses conceptions mécanistes, il s'inspire également des vues de Galen. Selon lui, le *Spiritus animalis* s'écoule du cerveau vers les muscles via les nerfs, les dilate et permet ainsi aux membres de se mouvoir. Les impressions sensorielles sont aussi transmises à l'âme par le *Spiritus animalis* via les nerfs. Pour rendre compte de cette double fonction des nerfs, il adopte une structure particulière. C'est ainsi que l'on trouve dans son ouvrage *Tractatus de homine* (1662) la première représentation graphique de la structure des nerfs (fig. 2).

La structure des cordons nerveux est représentée de telle manière que de nombreux petits tubes, qui sont reliés individuellement au cerveau, sont entourés d'une peau. Les tubes fins contiennent un filament médullaire de substance cérébrale ; il sert à la perception sensorielle. L'espace entre les filaments médullaires et la paroi des tubes sert à transmettre l'effet moteur ;



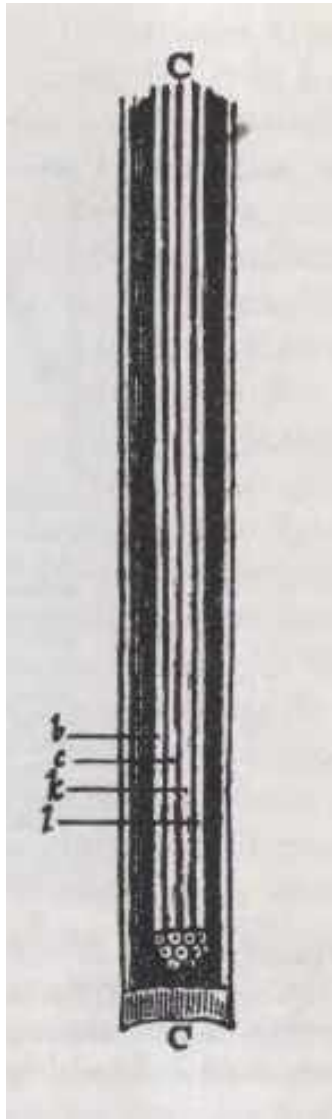
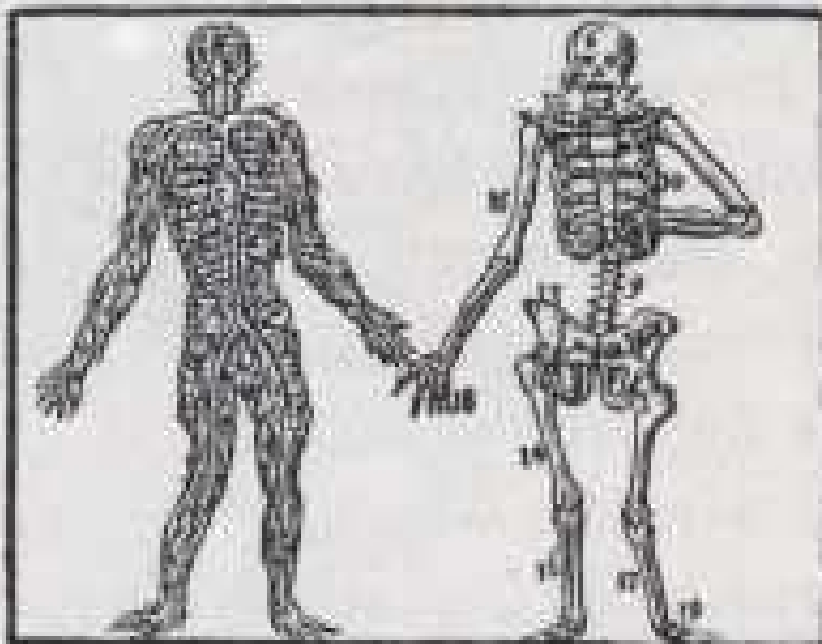


Figure 2 : La première représentation graphique de la structure nerveuse dans l'œuvre de René Descartes : *Tractatus de homine. Figures et latinitate donatus a Florentio Schnyl*, Leiden 1662 ; p. 19 ; Fig. VI ; b, c, k, l sont des tubes nerveux qui contiennent un filament médullaire (d'après Rothsuh 1969, p. 116).

XL

Canales &
Ossa.

Das Geäder und
Gebeine.



Canales Corporis sunt:
Vena, Sanguinem,
ex Hepate;
Arteria, calorem
& Vitam, à Corde;
Nervi,
Sensum & Motum
à Cerebro,
per Corpus deferentes.
Hæc tria, i
ubiq; sociata inveniuntur.
Porro, ab ore

Geäde des Leibes sind:
die Adern / so das Geblüt
aus der Leber; (me
die Pulsadern / so die wär-
und bj lebē aus dem Herze;
die Nerven (Sinn Adern)
welche die Sanktheit und
aus dem Gehirn (Bewegug
durch den Leib leiten
Diese dreye
sindst du überall bey samen.
Zermet / vom Mund

in

Figure 3 : L'homme des veines et l'homme des os dans l'Orbis sensualium pictus de Johann Amos Comenius, Nuremberg 1658. Les nerfs sont désignés comme les „tubes" qui conduisent la sensualité et le mouvement du cerveau à travers le corps".

C'est ici que se trouve le système de canaux dans lequel le *Spiritus animalis* peut s'écouler du cerveau vers les muscles. Pour que l'afflux puisse se faire correctement, Descartes suppose un système de clapets, grâce auquel les agonistes et les



antagonistes peuvent être gonflés en alternance.

La théorie des deux nerfs a été popularisée à grande échelle par l'*Orbis Pictus* de Johann Amos Comenius, que même Goethe a utilisé pour apprendre à lire (fig. 3).

Au début du XVIIe siècle, la recherche des causes des phénomènes de la vie met l'accent sur les principes chimiques en Hollande et en Angleterre, et sur les fondements mathématiques et physiques en Italie et en France.

36

En Angleterre, au début du XVIIe siècle, la parution du livre *De Magnete* (1600) de William Gilbert fut un événement majeur pour toute la science. Gilbert était le médecin d'Elisabeth I et le contemporain de Shakespeare et de Bacon. Il a appelé à l'utilisation de méthodes empiriques et à la vérification expérimentale d'anciennes théories et doctrines à une époque où le monde scientifique se préoccupait en grande partie de la classification sur la base de différences qualitatives. Francis Bacon a fait avancer la méthode scientifique d'un pas en demandant l'observation comme base de l'induction, l'intervention dans l'existant par le biais de l'expérimentation et la vérification des affirmations (hypothèses) (Bacon 1620). Harvey fut le premier à appliquer la méthode de Bacon à l'étude de la circulation sanguine. En revanche, les progrès n'ont pas été aussi rapides en ce qui concerne le système nerveux.

Des doutes sur l'existence et le mode d'action de ce *spiritus* sont partout perceptibles dans les écrits des années 1650 à 1700 (Rothschuh 1969). Parmi les premiers, Thomas Willis, professeur à Cambridge. Il fut le premier à décrire correctement les éléments anatomiques de base de l'ouïe (Willis 1672). Il conçut le *spiritus* des nerfs en partie comme une matière lumineuse (inspirée par la "lueur" des yeux des animaux dans l'obscurité) et en partie comme des particules liquides. En ce qui concerne la contraction musculaire, il proposa une modification chimique de la théorie du gonflement, qui fut réfutée peu après par les expériences de Francis Glisson (Glisson 1677). Glisson démontra expérimentalement que le volume du muscle diminuait et non augmentait lors de la contraction. Malgré les expériences de Glisson, la théorie du gonflement a longtemps dominé la physiologie musculaire. Les muscles continuaient à être considérés comme des structures passives, gonflées comme des ballons par du liquide nerveux (le *succus nervosus*) ou de l'alcool gazeux. Borelli, partisan du *succus nervosus*, a exclu la consistance gazeuse du *spiritus* en plongeant un animal qui se débattait dans l'eau et en lui ouvrant les muscles ; il n'a pu observer aucune formation de bulles, bien que l'animal continuât à se débattre vigoureusement (Borelli 1680). Borelli était membre d'un groupe de scientifiques expérimentaux qui s'étaient réunis à l'*Accademia del Cimento* sous le patronage des frères Médicis à Florence. Cette petite société scientifique, qui n'a existé que pendant une décennie, a donné des impulsions essentielles de science de la nature.

37

Elle est typique des groupes de scientifiques qui se sont formés indépendamment des universités traditionnelles.

La première analyse structurelle microscopique du système nerveux a été réalisée par Malpighi (1628 - 1694) en Italie. Son autorité était incontestée à l'époque en raison de ses nombreuses et excellentes recherches. C'est probablement en cherchant le lieu de



formation du *succus nervosus* qu'il fut victime d'une erreur lourde de conséquences. Il a interprété les structures visibles au microscope du cortex cérébral comme un tissu glandulaire d'où seraient issus les nerfs et dans lequel serait sécrété le *suc nerveux* (Malpighi 1665).

L'hypothèse du *suc nerveux* était une première tentative de donner un substrat matériel au *Spiritus animalis*. Son représentant le plus conséquent fut J. G. von Berger (1659-1736), médecin à Wittenberg. Il discute les objections connues à l'époque et arrive à la conclusion "qu'il n'y a absolument aucune raison pour laquelle nous multiplions les choses, si ce n'est pas nécessaire, et qu'en plus de la lymphe nerveuse, nous utilisons un quelconque *Spiritus animalis*, un dérivé du *Spiritus vitalis*, ... pour expliquer l'activité des sens et le mouvement des muscles". (Berger 1702, p. 285, cité par Rothschuh 1969).

Un contemporain de Berger, F. Hoffmann (1660-1742), clinicien à Halle, ne voit dans le liquide nerveux qu'un *primum impulsum* ; il suppose que la capacité de contraction est inhérente aux fibres elles-mêmes et que la force musculaire dépend de la structure des fibres musculaires, qui peuvent se raccourcir elles-mêmes, ainsi que de l'afflux de liquide nerveux et de sang. Mais il y avait aussi d'autres conceptions. Georg Ernst Stahl (1660-1734) jeta par-dessus bord tous les efforts d'interprétation des mouvements nerveux : "Sans me laisser égarer par trop de facéties de l'époque ancienne et récente, je suis autorisé, d'après toutes les recherches faites jusqu'à présent, à appeler âme raisonnable ce qui non seulement regarde, forme des concepts, juge et conclut avec conscience, mais aussi ce qui se produit sans conscience, en faisant bouger le corps selon la volonté, et à lui attribuer la faculté d'initier aussi bien que de diriger les mouvements musculaires. C'est donc directement l'âme qui peut produire, commencer et causer le mouvement du corps.

38

Il n'est donc guère nécessaire de supposer qu'il y ait par les canaux nerveux quelque chose d'hypothétique qui parvienne aux muscles et provoque le mouvement" (Stahl 1802, cité par Rothschuh 1969, qui se réfère à l'édition de Wendelin Ruf, 1802).

Cette approche de G. E. Stahl a été applaudie par nombre de ses contemporains, mais elle n'a pas été reprise et poursuivie de manière récurrente par les physiologistes ultérieurs.

3. Les théories plus récentes

Vers le milieu du 18e siècle, les travaux expérimentaux sur le système nerveux commencent à se canaliser dans trois directions : On s'efforçait de

- a) élucider la physiologie des nerfs périphériques et à les distinguer des muscles ;
- b) reconnaître les fonctions de la moelle épinière et à développer des idées sur son activité réflexe ;
- c) accroître les connaissances sur le cerveau en tant que structure neurale, indépendamment du dogme du cerveau comme siège de l'âme.

C'est Albrecht von Haller (1708-1777) qui écrit le plus célèbre manuel de physiologie du 18e siècle (*Elementa physiologiae corporis humani*, 8 vol. 1757-1765). Il donne une



nouvelle impulsion à l'étude et à l'interprétation des fonctions nerveuses. Dans ses expériences sur les animaux, il applique systématiquement des stimuli mécaniques, chimiques et électriques et étudie la réaction des différents organes et tissus du corps animal vivant, et il expérimente aussi sur l'humain. Il a trouvé deux types de réponses aux stimuli, qu'il a appelées irritabilité et sensibilité. Ses définitions de ces termes sont les suivantes :

Il appelle irritables les parties du corps humain qui se raccourcissent au toucher. Le terme d'irritabilité avait déjà été introduit par Francis Glisson en 1677. Ce dernier reconnaissait l'irritabilité de manière générale à toutes les fibres du corps. L'irritabilité est la faculté de recevoir des stimuli et d'y répondre.

Haller appelle sensibles ces parties du corps qui, à la suite d'une irritation, transmettent l'impression à l'âme, ou, chez les animaux où la

39

connaissance de l'âme n'était pas claire, ces parties du corps qui sont sensibles sont celles qui, lorsqu'elles sont stimulées, font réagir l'animal par l'expression de la douleur ou de l'agitation (Haller 1752).

On a d'abord affirmé que tous les tissus blancs étaient sensibles, et on a inclus dans cette catégorie les aponévroses, les tendons, les structures fibreuses, les nerfs, etc. Haller et son école ont pu montrer, par l'observation et l'exclusion, que la sensibilité est limitée aux seuls nerfs. Haller a appliqué sa dichotomie de l'irritabilité et de la sensibilité à différents types de nerfs et a remarqué que, selon sa définition, tous les nerfs ne sont pas irritables ; il se rapproche ainsi de la distinction entre les nerfs moteurs et les nerfs sensoriels.

En ce qui concerne l'irritabilité, Haller mettait unilatéralement l'accent sur la capacité à répondre à un stimulus par une contraction ; l'irritabilité est ainsi inextricablement mélangée avec la contractilité. Avec le terme de sensibilité, Haller avait désigné de la même manière la sensibilité de l'expérience psychique et l'excitabilité physiologique de la fibre nerveuse.

Les résultats de Haller ont été pour ses contemporains une grande source d'inspiration pour la conception du vivant. Il pensait avoir découvert des propriétés spécifiques, des "forces" ou des "capacités" des organismes vivants, et l'on se mit alors à la recherche de nouvelles forces vitales fondamentales. Au moins trois courants de recherche différents se rattachent à Haller : un courant physiologique, un courant vitaliste et un courant clinique (Rothschuh 1969, p. 164 et suivantes). Tous ont en commun le fait que l'on s'est éloigné des interprétations mécaniques en termes d'analogies de machines et que l'on a désormais tenté d'explorer les forces vitales de l'organisme.

Le courant de recherche physiologique de la deuxième moitié du 18^e siècle s'est penché sur l'analyse de ce que signifient en détail l'irritabilité et la sensibilité. Johann August Unzer (1725-813) a joué un rôle décisif dans la clarification du concept. Il a clairement exprimé à Haller que les nerfs eux-mêmes possèdent une irritabilité propre, qui n'est pas identique à l'irritabilité, c'est-à-dire à la contractilité, qui n'appartient qu'aux muscles. Mais elle n'est pas non plus identique à la sensibilité que Haller attribue aux parties dont l'irritation provoque une sensation. La



une faculté de l'âme. Chaque nerf est ensuite sensible à la stimulation, et ce que nous appelons aujourd'hui excitabilité nerveuse est désigné par Unzer comme "force nerveuse". Les mouvements animaux des muscles sont toujours conditionnés par les nerfs, que ce soit ou non impliqué dans le cerveau et l'imagination (Unzer 1771). Quelques années plus tard, Christoph Ludwig Hoffmann poursuit la clarification du terme (Hoffmann 1779) et sépare la sensibilité des organes sensoriels de l'agilité ou de la mobilité des muscles. Les deux sont irritables, mais pour l'organe sensoriel, la réaction est une sensation, pour le muscle, un mouvement.

Christoph Heinrich Pfaff (1773-1852) distingue enfin en 1795 l'irritabilité (la sensibilité aux stimuli du nerf et du muscle) de la contractilité ou de la capacité de contraction du muscle.

Avec la construction de microscopes améliorés, la question toujours ouverte de la structure creuse ou solide des fibres nerveuses fut à nouveau abordée. En l'absence de méthodes de fixation et de coloration appropriées, les résultats n'étaient pas clairs au départ, jusqu'à ce que Felice Montana parvienne finalement, en 1787, à décrire correctement la structure des fibres nerveuses comme des cylindres transparents, homogènes et simples à un grossissement de 700 fois.

Telle était la situation au début du XIXe siècle, alors que Galvani venait d'annoncer sa découverte de l'électricité animale . (Galvani 1791). La mécanique et l'hydromécanique étaient restées stériles dans la science des nerfs. Dès le milieu du XVIIIe siècle, on pensait qu'il existait des liens entre les phénomènes électriques et certains processus vitaux, mais ce n'est que vers la fin du siècle que cela devint une certitude. En 1791, Galvani décrit ses expériences avec la stimulation électrique des tissus, déjà courante à l'époque. Il pensait avoir découvert de l'électricité animale sur des cuisses de grenouilles en contact avec des métaux. Alessandro Volta (1745-1827) a cependant démontré qu'il s'agissait d'un type particulier d'électricité inorganique (Volta 1800). La controverse entre Volta et Galvani, qui a suscité un grand intérêt scientifique, a donné naissance à deux domaines de connaissances importants. Le premier fut la mise en lumière des propriétés électriques du muscle et du nerf, qui conduisit à la découverte du potentiel d'action des nerfs par Du Bois-Reymond, le second fut le développement de la pile électrique par Volta lui-même.

Après Galvani et Volta, vint l'époque du galvanisme, au cours de laquelle de vastes spéculations furent faites sur le galvanisme comme base de tous les phénomènes organiques, à tel point que Magendie dit dans son cours sur les phénomènes physiques de la vie : "On a maintenant d'abord fait appel à l'électricité pour expliquer tous les phénomènes organiques" (Magendie 1837, vol. 2, p. 37).

Après la clarification des concepts, le principal intérêt de la recherche neurologique du début du 19e siècle était la localisation des fonctions cérébrales et des fonctions spéciales des nerfs crâniens et spinaux. On cherchait le siège des fonctions motrices et sensorielles dans les différentes parties du cerveau. La méthode disponible était l'ablation chirurgicale de certaines parties du cerveau chez les animaux. Le



représentant le plus célèbre est sans doute Pierre Flourens (1794-1867), qui a réussi à enlever le cervelet d'oiseaux et de mammifères. Sa renommée en tant qu'expérimentateur repose sur son observation selon laquelle l'extirpation du cervelet entraîne la perte de la coordination des mouvements. Il a identifié trois régions fonctionnelles du cerveau, les hémisphères cérébraux, le bulbe rachidien et le cervelet, auxquelles il a attribué globalement les fonctions sensorielles, vitales et motrices. En ce qui concerne les hémisphères cérébraux, il disait que les animaux qui survivent à leur ablation artificielle perdent "la perception, le jugement, la mémoire et la volonté" (Flourens 1824). François Magendie n'était pas d'accord avec lui, mais estimait que le cervelet avait pour fonction de maintenir l'équilibre.

4. La loi de Bell-Magendie et sa relativisation

Pour découvrir les fonctions de certains nerfs et suivre leur cours, les seules méthodes disponibles étaient la dissection des nerfs, leur section et l'irritation des moignons, et enfin l'observation des symptômes de défaillance.

Sachant que la sensibilité est limitée aux seuls nerfs - comme le prouve l'expérience de Haller -, Magendie aborde ses essais sur l'innervation. Il s'occupe de la nature des nerfs crâniens et observe les

42

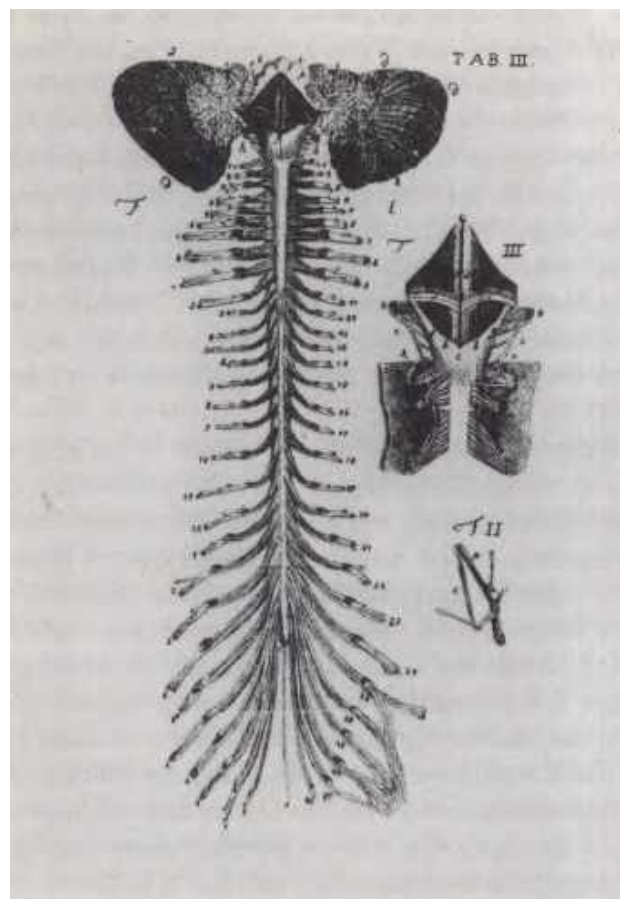


Figure 4 : Illustration des racines spinales et de leurs ganglions tirée de M. Prochaska : *De Structura Nervosum*, Prague 1780 - 1784 (d'après Brazier 1959).

manifestations d'exception lors du sectionnement des racines des nerfs (*spina*) issus de la moelle épinière.



Des études anatomiques ont montré que les fibres nerveuses quittent la moelle épinière des deux côtés en deux faisceaux de fibres. En fonction de leur position, elles ont été appelées racines antérieures (ventrales) et racines postérieures (dorsales) (voir fig. 4). Les ganglions rachidiens se trouvent sur les racines dorsales et la jonction avec les racines ventrales se fait en périphérie de ces convexités.

43

En ce qui concerne les racines des nerfs spinaux, Magendie rapporte ce qui suit en 1822 devant l'Académie des sciences au sujet de ses dernières découvertes : S'il coupe les racines postérieures (dorsales) des nerfs spinaux, seule la sensibilité de ces nerfs disparaît ; s'il coupe les racines ventrales, les mouvements que les nerfs provoquent cessent. Les expériences que Magendie avait faites sur de jeunes chiens l'avaient convaincu que les racines antérieures et postérieures des nerfs spinaux avaient des fonctions différentes, à savoir que les racines postérieures étaient particulièrement responsables de la sensibilité, tandis que les racines antérieures semblaient être particulièrement destinées au mouvement (Magendie 1822).

En ce qui concerne les nerfs en tant que tels, Magendie distingue deux genres. Dans ses cours sur les phénomènes physiques de la vie, nous pouvons lire : "Nous avons prouvé par des expériences irréfutables que le nerf oculaire et le nerf auditif peuvent être coupés, déchirés, écrasés sur un animal vivant, sans que cela trahisse la moindre douleur". Lors d'opérations de la cataracte chez l'humain, l'aiguille peut être introduite jusqu'au fond de l'œil, sur la rétine, sans que l'on ressente de douleur. En revanche, si l'on blesse une branche du cinquième nerf crânien (nerf trijumeau), l'animal manifeste immédiatement des manifestations de douleur. "Ces faits, que l'expérience seule a pu découvrir, nous ont conduits à la conclusion importante qu'il existe deux genres de nerfs, les uns sensibles, les autres insensibles" (Magendie 1837, t. 2, p. 32-34).

La présence de ganglions a conduit plusieurs chercheurs à supposer que les nerfs sur lesquels ils ont été trouvés exerçaient des fonctions spécifiques. Bichat (1801), par exemple, était allé jusqu'à associer tous les ganglions à l'activité nerveuse liée à des processus "organiques" non volontaires et inconscients. De même, le regroupement des fibres nerveuses dans la moelle épinière en colonnes ou en faisceaux suggérait des fonctions différentes.

Dans un petit texte destiné à ses amis, Charles Bell a exposé en 1811 son point de vue, à savoir que les nerfs tirent leurs propriétés différentes du fait qu'ils sont reliés à différentes parties du cerveau. Et il se demandait si, dans un même brin, il y avait des nerfs de différents "talents" ("whether nerves of different endowments were in the same cord, and held together by the same sheath").

44

Pour vérifier cette idée expérimentalement, il a coupé le faisceau de nerfs postérieur, "the posterior fasciculus", et a observé qu'il n'y avait pas de contraction des muscles du dos. Cependant, si l'on touche le faisceau antérieur, "anterior fasciculus", avec une pointe de couteau, les muscles du dos se contractaient immédiatement. De ces observations, il conclut à l'époque : "Les nerfs spinaux sont doubles, l'un ayant ses racines dans la moelle épinière, dont une partie provient du cerveau et l'autre du cervelet, ils transmettent à chaque partie les attributs des deux grandes



divisions du cerveau, et par conséquent la distribution de ces nerfs est simple, un nerf fournissant sa partie distincte". ("En ce que les nerfs spinaux sont doubles et ont chacun leurs racines dans la moelle épinière, une partie venant du cerveau et une partie du cervelet, ils conduisent les attributs des deux grandes parties du cerveau à chaque partie du corps, et par conséquent la distribution de tels nerfs est simple, un seul nerf fournissant sa part distincte").

Bell considérait le cervelet " as the grand organ by which the mind is united with the body. Into it all the nerves from the external organizations of the Senses enter ; and from it all nerves which are agents of the will pass out". ("...comme le grand organe par lequel l'esprit est uni au corps. C'est là que se terminent tous les nerfs provenant des organes des sens externes, et c'est de là que sortent tous les nerfs qui sont les agents de la volonté"). Selon lui, les fonctions nerveuses inconscientes et non volontaires partent du cervelet.

Dans ce court écrit de Bell, on ne trouve pas la proposition que les faisceaux ou racines postérieurs de la moelle épinière aient des fonctions sensorielles, pas plus que dans ses travaux classiques sur les 5e et 7e nerfs crâniens - Bell revendiquait néanmoins la priorité pour la loi sur les différentes fonctions des racines nerveuses spinales. Bell parle des nerfs moteurs dans ses cours au Royal College of Physicians : "... as we have proved the anterior column to be the origin of the motor nerves, we may infer the posterior roots are those which render the entire nerve a nerve of sensations". ("...comme nous avons prouvé que la colonne antérieure est l'origine des nerfs moteurs, nous pouvons conclure que les racines postérieures sont celles qui font de l'ensemble du nerf un nerf de perception sensorielle") (Bell 1832).

45

Mais la nécessité d'un appareil sensoriel pour le muscle a été reconnu par Bell afin de pouvoir transmettre au cerveau un message d'état du muscle correspondant, et il a exigé deux nerfs à fonction différente pour chaque muscle (Bell 1826). Les terminaisons des nerfs sensoriels dans le muscle n'ont toutefois été découvertes qu'à la fin du 19e siècle, lorsque de nouvelles techniques de coloration et de dégénérescence ont été mises à disposition, sur lesquelles nous reviendrons plus tard.

Johannes Müller, à Berlin, a confirmé la loi de Bell-Magendie sur la grenouille et a abordé en détail les expériences de Bell et Magendie dans son *Handbuch der Physiologie des Menschen* (1844), qui deviendra l'ouvrage physiologique de référence du XIXe siècle. Dans cet ouvrage, Johannes Müller divise les nerfs en trois groupes : les nerfs sensitifs, les nerfs moteurs et les nerfs organiques, dont il décrit les propriétés et la "mécanique du principe nerveux".

Johannes Müller démontre la nature différente des racines des nerfs de la moelle épinière à l'aide de ses expériences sur des grenouilles, qu'il avait déjà souvent fait des démonstrations lors de cours et de conférences. "On se convaincra, à chaque expérience de ce genre, que l'irritation mécanique des racines postérieures n'entraîne jamais la moindre trace de tressaillement dans les extrémités postérieures" (Müller 1844, p. 560). "L'irritation des racines antérieures coupées par le galvanisme provoque immédiatement les secousses les plus violentes, l'irritation galvanique des racines postérieures ne provoque jamais la moindre trace de secousse" (p. 561).



Après la réunion des fibres primitives des racines postérieures et antérieures, les nerfs en tant que tels sont de nature mixte, les fibres sensibles et motrices d'un nerf n'entrant pas en liaison et se dirigeant séparément vers leurs parties respectives et ne présentant pas elles-mêmes d'interaction directe.

A propos de la "mécanique des nerfs moteurs", Müller écrit : "La force motrice n'agit dans les fibres nerveuses que dans la direction des fibres primitives qui vont vers les muscles, ou dans la direction de la ramification des nerfs et jamais en arrière" (p. 593). Après avoir décrit tous les exemples possibles et caractérisé davantage l'irritation des fibres primitives, il résume : "La théorie de tous ces phénomènes est évidente, puisque les fibres primitives de tous les mouvements arbitraires

46

sont finalement explicités dans leur totalité pour être soumis à l'influence de la volonté, on peut se représenter les débuts de toutes les fibres nerveuses des nerfs volontaires comme les touches d'un piano que la pensée joue ou frappe, en provoquant le courant ou l'oscillation du principe nerveux dans un certain nombre de fibres primitives, et par là le mouvement" (p. 589). Dans des chapitres ultérieurs, Müller décrit la moelle cervicale supérieure, la medulla oblongata, comme le siège de l'influence de la volonté et le siège de toutes les sensations émotionnelles. En revanche, les "appareils centraux" du sens de la vue et de l'odorat se trouvent dans les hémisphères du cerveau (p. 721).

Outre les mouvements volontaires, J. Müller aborde aussi en détail les mouvements "réfléchis" et présente les tentatives de Marschall Hall pour clarifier les réflexes. Je ne souhaite pas m'étendre ici sur l'histoire des réflexes - elle est présentée en détail chez Brazier (1959) -, mais je tiens à faire une dernière citation de J. Müller, dans laquelle il apparaît clairement que par nerfs sensitifs et nerfs moteurs, il entend en fait les fibres nerveuses sensorielles à conduction centripète (afférentes) et les fibres nerveuses motrices à conduction centrifuge (efférentes). Il s'exprime ainsi sur les réflexes : "Lorsque des sensations produites par des stimuli extérieurs sur des nerfs sensitifs provoquent des mouvements dans d'autres parties, cela ne se produit jamais par une interaction des fibres sensibles et motrices d'un nerf lui-même, mais en provoquant l'excitation sensorielle sur le cerveau et la moelle épinière et de là en retour sur des fibres motrices" (Müller 1844, p. 610).

Pour rendre justice à Johannes Müller, il faut se rappeler qu'à l'époque de la parution de son manuel, toutes les terminaisons nerveuses spéciales et les organes sensoriels servant à la perception du mouvement et de l'état des muscles n'avaient pas encore été découverts et que la nature de l'interaction des nerfs et des muscles lors de la contraction était encore totalement obscure.

Soutenue par l'autorité de Johannes Müller, la loi de Bell-Magendie a été érigée en dogme au cours des décennies suivantes. Les premières tentatives pour la corriger n'ont pas réussi à s'imposer (Arnold 1844). C. Elze, dans sa critique de la loi de Bell-Magendie, passe en revue les principales tentatives menées au cours du XIXe siècle et au début du XXe siècle,

47



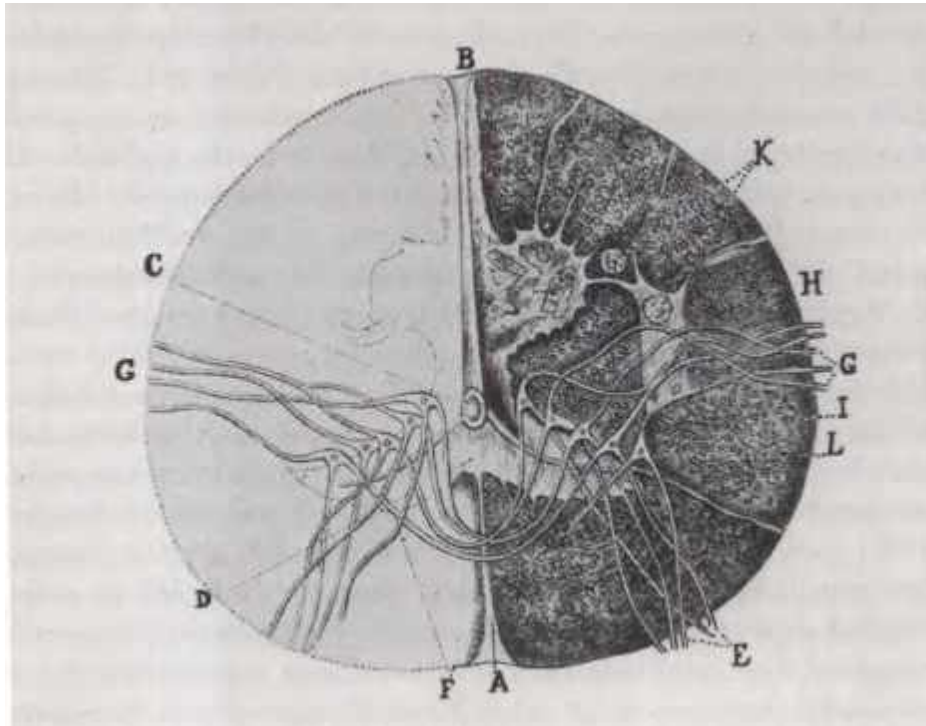


Figure 5 : Coupe transversale de la moelle épinière. Schéma des connexions entre les racines antérieures et postérieures des nerfs spinaux, telles qu'elles étaient enseignées à l'époque de la théorie du réticularisme (tiré de C. Bernard, *Leçons sur la Physiologie et la Pathologie du Système Nerveux*, Paris 1858, d'après Brazier 1959).

Pour étudier la spécificité des nerfs de différentes fonctions et de clarifier la question de l'existence de nerfs purement moteurs et purement sensoriels (Elze 1921). Boeke avait réussi à cicatrifier différents nerfs linguaux fonctionnels du hérisson. Il en résulte une cicatrisation anatomique, et des plaques terminales motrices ou des gobelets gustatifs sont formés en fonction de l'organe cible, mais en raison de la connexion opposée dans l'organe central, il n'y a jamais de cicatrisation fonctionnelle (Boeke 1913, 1916).

Une coupe transversale de la moelle épinière et des racines antérieures et postérieures avec les ganglions rachidiens est représentée dans la figure 6 (de Elze 1932). A cette époque, outre les cellules ganglionnaires spinales typiques

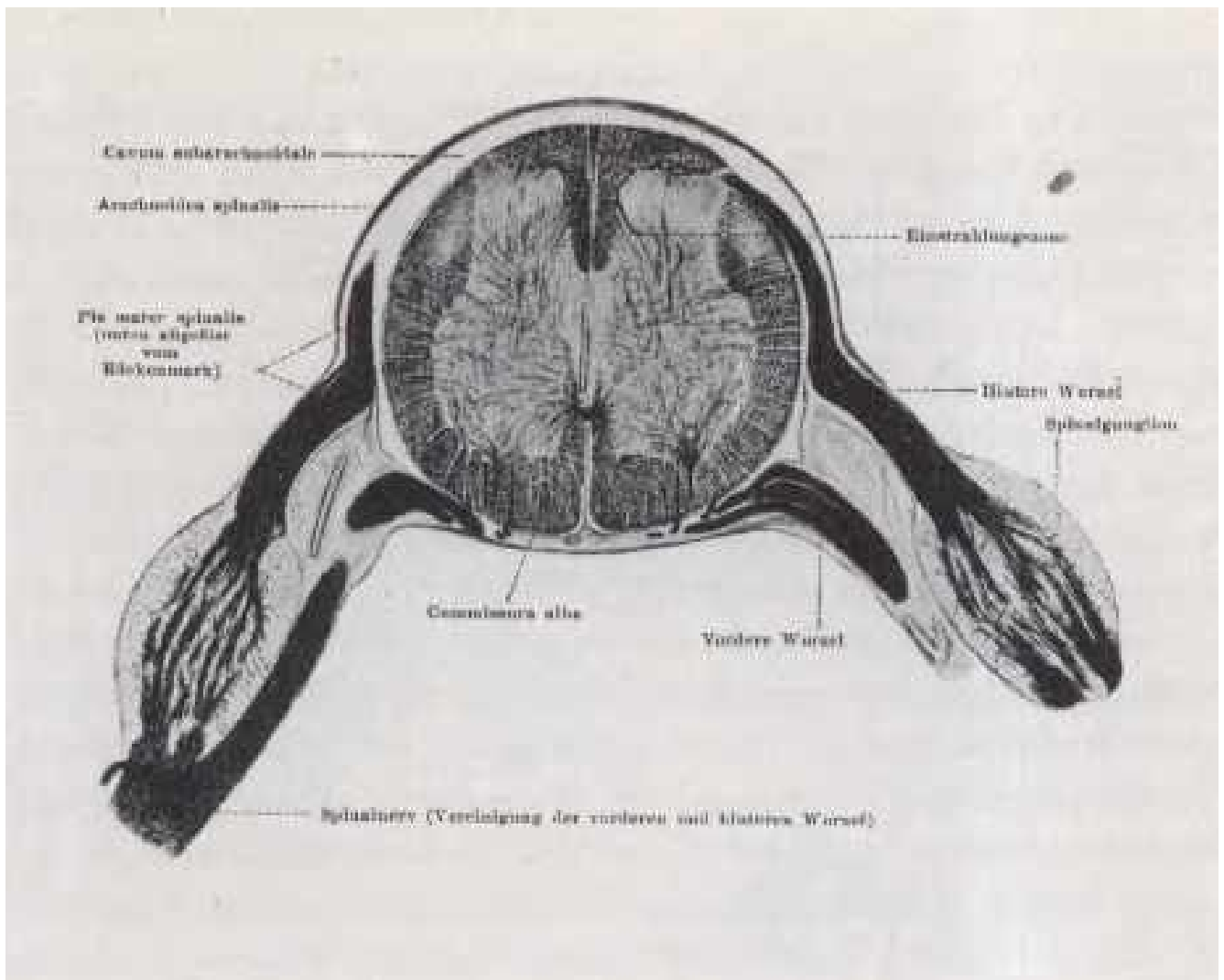


Figure 6 : Coupe transversale de la moelle épinière, racines antérieures et postérieures, ganglions spinaux ; moelle sacrée du chien, coloration de la gaine médullaire de Weigert (d'après Elze 1932, p. 32).

avec un neurite ramifié en forme de T, dont les branches partielles se dirigent vers la moelle épinière ou la périphérie, on connaît également différentes autres cellules dans les ganglions spinaux, qui appartiennent en grande partie au système nerveux sympathique. Elze suppose que certaines de ces cellules sont des cellules de commutation qui, à l'intérieur du ganglion spinal, ferment des arcs de conduite pour les réflexes vasculaires. Au cours des dernières années, on a aussi pu mettre en évidence des fibres afférentes dans les racines antérieures, qui sont en grande partie constituées de fibres efférentes des motoneurones de la corne antérieure, et qui transmettent surtout des impressions sensorielles de la peau (A.G. Brown 1981). Le schéma de la figure 7 (tiré de Starck 1982) montre comment on se représente aujourd'hui la structure et la ramification des nerfs spinaux et de leurs branches : aussi bien les

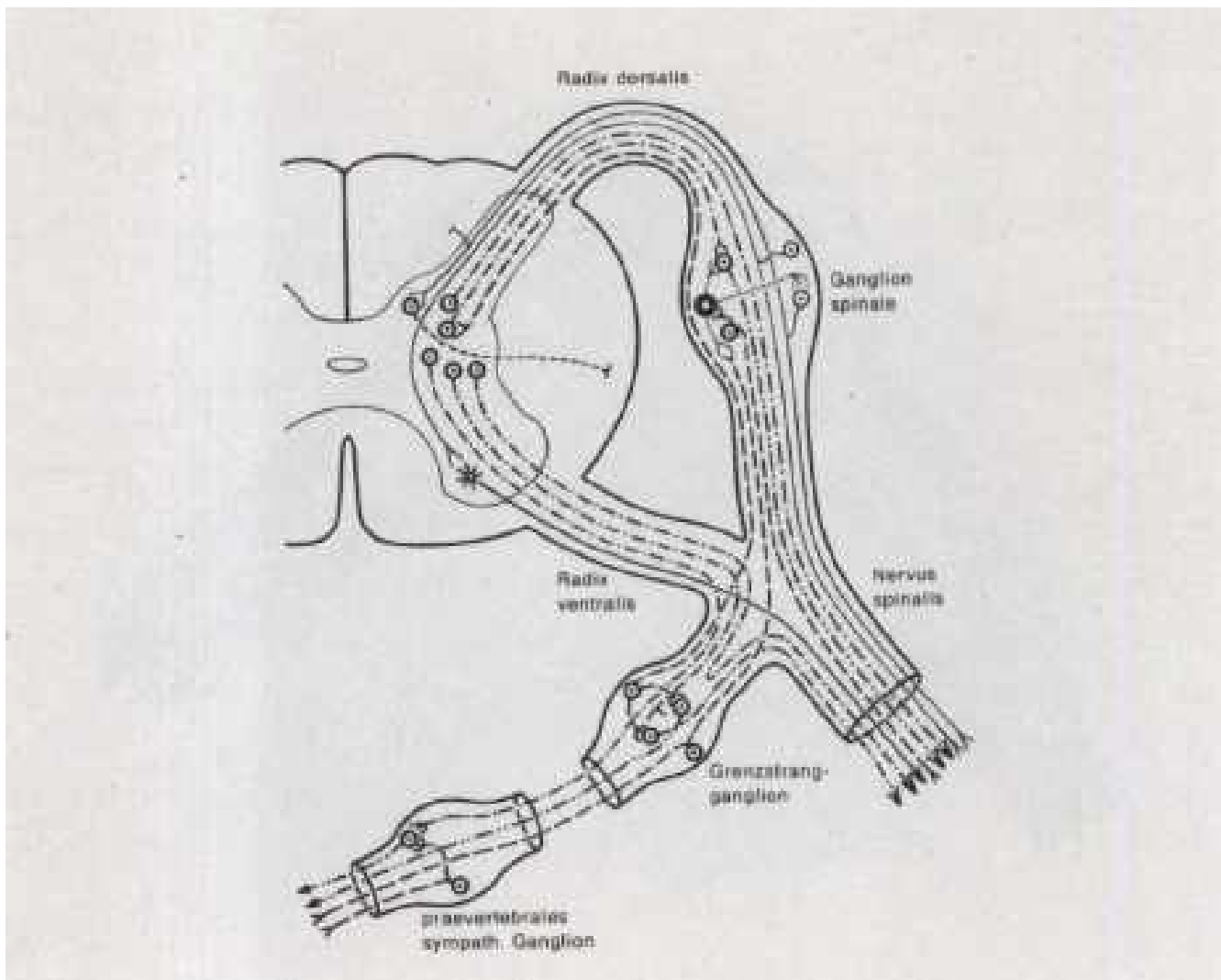


Figure 7 : Schéma de la ramification et de la structure neuronale des nerfs spinaux et de leurs branches chez l'homme. Le sens de la flèche indique le sens de conduction des neurones. Trajectoire étirée : neurones somatosensibles et somatomoteurs. En pointillés : neurone viscéro-sensible. En pointillés : neurone viscéro-sensible pré-ganglionnaire. En pointillés doubles : neurone viscéro-éfferent post-ganglionnaire (d'après Stark 1982, p. 300).

les racines des nerfs spinaux contiennent des fibres nerveuses afférentes et efférentes, ce qui relativise la validité de la loi de Bell-Magendie. Elle stipule en effet que les racines arrières contiennent les fibres sensorielles, les avant les motrices.

50

5. Fusion nerveuse et régénération

Langley et Anderson (1904) ont mené l'une des plus grandes études sur la spécificité de la régénération nerveuse et ont donné un aperçu de près de 100 ans de littérature expérimentale. Ils ont relié des fibres nerveuses pré- et postganglionnaires sensorielles, somatomotrices et autonomes dans différentes combinaisons sur des chats. Aujourd'hui, on considère que dans toutes les fusions de nerfs, la réinnervation est assurée par des fibres nerveuses régénératrices qui utilisent comme voies la gaine de myéline des fibres dégénératives. En général, les connexions de nerfs cholinergiques, c'est-à-dire de cellules contenant de l'acétylcholine comme neurotransmetteur, avec des cellules qui étaient auparavant innervées par des fibres cholinergiques ont été couronnées de succès ; d'autres connexions ne l'ont pas été. Les



nerfs dits somatomoteurs, impliqués dans nos mouvements volontaires, pouvaient innervier des muscles squelettiques étrangers, les nerfs autonomes pré-ganglionnaires pouvaient innervier des muscles squelettiques et les nerfs somatomoteurs pouvaient commander des ganglions autonomes. Mais l'innervation sensorielle des fibres musculaires ou des ganglions sympathiques ne fonctionnait pas (Grinnell 1977). Les travaux de Paul Weiss sur la commande des mouvements chez les salamandres (section des racines des nerfs spinaux, intégration de membres supplémentaires implantés dans le déroulement des mouvements, Weiss 1950) sont aujourd'hui partiellement considérés sous un autre jour. A l'aide de microélectrodes stimulantes, on a pu constater en différents points de la corne ventrale de la moelle épinière d'*Ambystoma* un tel chevauchement des pools de motoneurones de différents muscles que chacune des racines spinales doit contenir quelques moto-axones de tous les muscles d'un membre (Szekely et Czeh 1967). Si les fibres nerveuses se dirigeaient de manière sélective vers les muscles qu'elles innervent normalement, on pourrait s'attendre à des mouvements coordonnés. Les observations de Paul Weiss selon lesquelles les nerfs sont répartis de manière presque aléatoire dans un membre, mais qu'il en résulte néanmoins un mouvement coordonné, trouvent une explication dans l'hypothèse de Mark de la régénération spécifique. On a observé que des synapses étaient formées et nourries sur les fibres nerveuses en régénération, mais qu'elles n'étaient pas fonctionnelles. Mark suppose qu'elles sont en quelque sorte désactivées au niveau de la jonction neuromusculaire et que la fonction est prise en charge uniquement des fibres nerveuses appropriées qui ont trouvé leur chemin vers le muscle approprié (Mark 1974).

51

Il n'est toutefois pas encore possible de faire des généralisations à grande échelle sur la répression synaptique chez les mammifères. - Mais revenons au 19^e siècle.

6. L'électrophysiologie au 19^e siècle

Selon Rothschild (1969), l'époque du galvanisme prend fin en 1842, lorsque Matteucci décrit sur la cuisse de grenouille les secousses primaires et secondaires comme des phénomènes électriques. Par la suite, l'analyse physique instrumentale de la fonction nerveuse fait de bons progrès. En 1850, Hermann von Helmholtz parvient à déterminer avec précision la vitesse de conduction dans le nerf ; Johannes Müller avait considéré cela comme impossible quelques années auparavant seulement.

Nobili et Matteucci ont pu mesurer par galvanométrie un courant électrique allant des pieds à la tête dans les nerfs de préparations de grenouilles. Emil Du Bois-Reymond (1818-1896) avait 22 ans lorsque Johannes Müller lui confia la tâche de rechercher les sources du courant de grenouille de Nobili. Lorsqu'il publia, 34 ans plus tard, ses essais rassemblés sur la physique des muscles et des nerfs, il était toujours en quête. Néanmoins, après avoir mis au point des méthodes et des conditions de mesure physiques pour dériver le courant musculaire et nerveux, ses recherches sur l'électricité animale avaient jeté les bases de l'électrophysiologie moderne (Du Bois-Reymond 1875, vol. 1). Il a pu montrer que la surface du nerf se comporte de manière relativement positive sur le plan électrique, tandis que sa section transversale lésée se comporte de manière relativement négative ; il a en outre décrit le courant d'action



nerveux monophasique après une stimulation électrique multiple. Outre ses activités scientifiques, Du Bois-Reymond s'est souvent distingué comme orateur public. Dans un discours intitulé "Über die thierische Bewegung" (Sur le mouvement animal), prononcé à Berlin en 1851, il apparaît clairement que, pour lui aussi, le cerveau est le siège de la volonté et de la sensibilité, d'où partent des filaments élémentaires (filaments de la sensibilité et filaments du mouvement) :

Or, ces filaments élémentaires, sans se ramifier ni entrer en communication les uns avec les autres, vont du cerveau jusque

52

vers le pénis du corps où ils doivent se terminer, et la ramification des nerfs ne repose donc que sur le fait que plusieurs de ces fils élémentaires se rassemblent en un faisceau, plusieurs faisceaux se rassemblent en un brin, et ainsi de suite, jusqu'à ce que l'on obtienne enfin les troncs épais comme des cordons de sucre dont nous avons parlé" (Du Bois-Reymond 14,51, p. 21). Il est donc clair que Du Bois-Reymond fait partie des partisans de la théorie du réticularisme (voir p. 57). Pour illustrer la fonction du système nerveux, il recourt à l'image de la télégraphie électrique, qui était admirée à son époque comme un miracle. "Car, de même que la station centrale des télégraphes électriques, dans le bâtiment des postes de la Königstrasse, est en communication avec les limites extrêmes de la monarchie par la toile d'araignée géante de ses fils de cuivre, de même l'âme, dans son bureau, le cerveau, reçoit sans cesse, par ses fils télégraphiques, les nerfs, des dépêches de toutes les limites de son empire du corps, et communique dans toutes les directions des ordres à ses agents, les muscles" (Du Bois-Reymond 1851, p. 29).

Le fait que les fibres nerveuses du corps ne conduisent l'influx nerveux que dans une seule direction, mais possèdent potentiellement une capacité de conduction dans les deux directions, a été prouvé par Willy Kühne dans son expérience dite des deux pointes sur le muscle sartorius de la grenouille (Kühne 1859) et complété par les expériences de Langley et Anderson (1906).

Ainsi, à la fin du 19e siècle, on pouvait observer le signal nerveux, suivre sa course, mesurer sa vitesse et étudier ses effets. (Nous ne reviendrons pas ici sur les différentes théories de la production d'excitation ; on trouvera des informations historiques dans Rothschild 1969 et Brazier 1959.) Il restait à notre siècle à répondre aux questions concernant la production d'électricité dans le neurone et la transmission de l'excitation du nerf au muscle ou à un deuxième neurone.

En ce qui concerne la question de l'implication de la volonté, il faut noter vers la fin du XIXe siècle que dans les tentatives d'explication des processus de mouvement, on ne considère plus la volonté comme essentielle à la réalisation du mouvement. Ceci est sans doute à mettre en relation avec le développement des théories de la réflexion. Theodor Ziehen a complètement renoncé à l'intervention de la volonté dans la réalisation du mouvement (Ziehen 1891).

53

A cette époque, l'étude objectivante des phénomènes électrophysiologiques de conduction nerveuse en Allemagne et en Italie, d'autres priorités ont été fixées dans la recherche sur le système nerveux. On commença à analyser plus en détail les



fonctions et les structures microscopiques des différentes unités du système nerveux global.

7. Anatomie et physiologie des neurones

Les relations entre la moelle épinière et les nerfs périphériques et le reste du système nerveux central n'ont pu être comprises que lorsque la structure du neurone a été connue. L'époque des découvertes des structures cellulaires a commencé au 19^e siècle en raison des améliorations des microscopes optiques. La première description des cellules nerveuses a été fournie par Ehrenberg (1833) pour les ganglions rachidiens de la grenouille. La visualisation des cylindres axonaux et des corps cellulaires n'a toutefois guère aidé les physiologistes à comprendre les connexions entre les nerfs. Ce n'est que Purkinje (1837) qui a reconnu que la théorie cellulaire, connue depuis longtemps en botanique, pouvait aussi s'appliquer à la zoologie. Deux ans plus tard, Theodor Schwann présenta ses études microscopiques et exposa la théorie cellulaire générale dans sa monographie classique de botanique et de zoologie (Schwann 1839). A la même époque, les dendrites et les cellules gliales ont été décrites en plus des fibres nerveuses contenant des gaines de moelle (médullées) et sans gaine de moelle (non médullées).

Waller a ensuite fait une découverte importante en observant que les axones dégénèrent lorsqu'ils sont séparés du corps cellulaire (Waller 1850). La découverte de la coloration à l'osmium pour les gaines de myéline en dégénérescence a ouvert aux physiologistes une nouvelle technique de suivi des fibres nerveuses (Marchi et Algeri 1885).

Deiters a permis de distinguer morphologiquement les dendrites et les axones sur la base de leurs schémas de ramification, mais leur fonction restait encore très peu claire. Deiters a également pu montrer que les fibres nerveuses spinales motrices provenaient des ganglions de la corne antérieure de la moelle épinière (Deiters 1865).

C'est aussi à cette époque que furent décrites pour la première fois, et de manière importante pour notre sujet, les organes sensoriels dans les muscles, les ligaments et les corps articulaires, qui servent à la perception consciente et inconsciente des mouvements (Kölliker 1862, Kühne 1863).



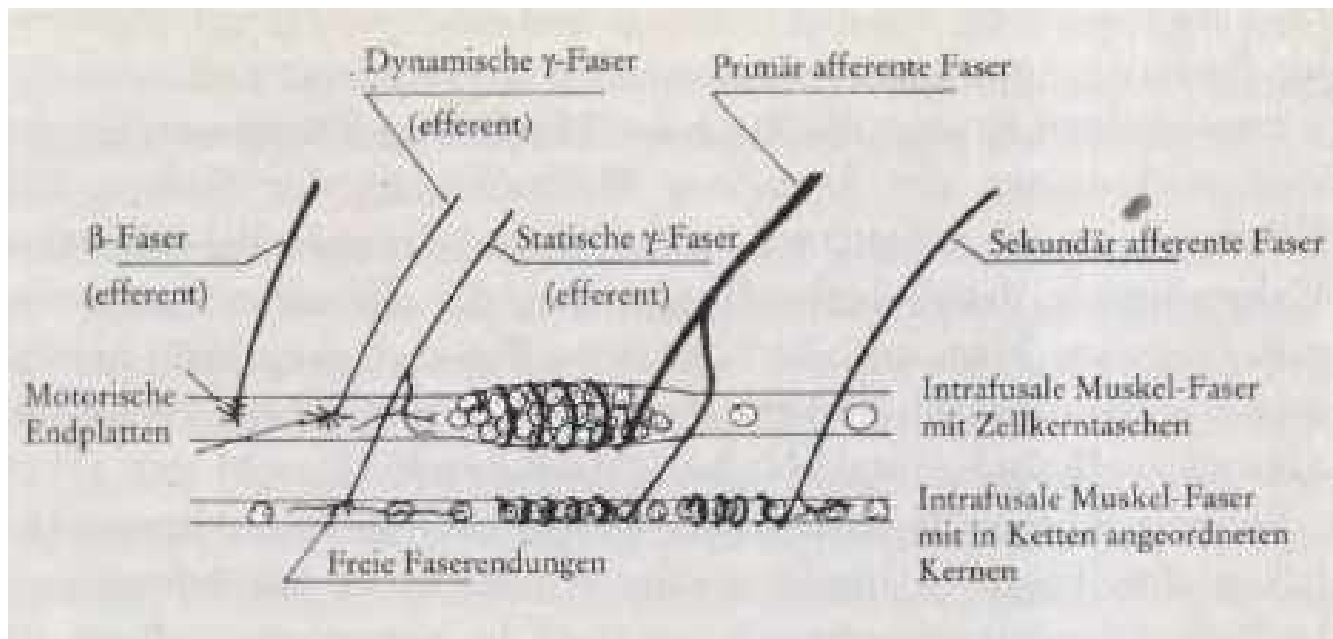


Figure 8 : Dessin schématique d'un fuseau musculaire. Les deux types de fibres musculaires du fuseau et leur innervation efférente et afférente complexe sont représentés.

Le plus d'intérêt en cela jusqu'à présent, a été portée sur les fuseaux musculaires. Ceux-ci contiennent à la fois des éléments nerveux et musculaires (Matthews 1972). Ils sont des organes sensoriels pour le contrôle du mouvement, ce qui a été démontré expérimentalement par Onanoff (1890) et décrit plus en détail par Sherrington et Ruffini. Sherrington (1894) a montré que les fuseaux musculaires contiennent une ou plusieurs fibres myélinisées afférentes. Ruffini (1898) a étudié en détail les terminaisons nerveuses à l'intérieur du fuseau : A l'intérieur de chaque fuseau se trouvent des fibres musculaires striées propres (interfusales). Il n'a cependant pas encore identifié leurs propres plaques terminales motrices. L'alimentation efférente du fuseau a été définitivement prouvée à la fin des années 20 (Boeke 1927), mais la question de savoir si les fibres motrices à l'extérieur et à l'intérieur du fuseau étaient reliées d'une manière ou d'une autre restait ouverte. Dans les années 60, deux types de fibres musculaires intrafusales ont été découverts, qui se distinguent par leur structure fine. La figure 8 (tirée de Stein 1974) montre une représentation schématique du fuseau musculaire et de son innervation compliquée.

55

On voit ici à quel point la conduction efférente et la conduction afférente sont organisées l'une vers l'autre pour le contrôle du mouvement.

Dans le détail, le rôle des récepteurs de traction musculaire dans la réalisation de la perception *consciente* de la position des membres n'est pas encore très clair. Ainsi, la perception subjective de la position des articulations disparaît lorsque les fibres afférentes à la peau proche et les nerfs vers les articulations sont localement paralysés, bien que les muscles concernés avec leurs propriocepteurs restent complètement intacts (Matthews 1972).

Dans l'étude des mouvements volontaires, trois facteurs ont souvent été étudiés séparément au cours des 100 dernières années : la force motrice, la vitesse du mouvement et la position momentanée des membres en mouvement par rapport à la cible du mouvement. Le développement de microélectrodes depuis le début



des années 50 a joué un rôle important dans l'identification des systèmes neurophysiologiques sous-jacents : ces électrodes offrent la possibilité de mesurer l'activité de neurones individuels du système nerveux central et de fibres nerveuses efférentes ou afférentes individuelles et de les caractériser électriquement (Brock, Coombs et Eccles 1952). Avec le développement de l'électromyographie, qui permet d'enregistrer l'activité musculaire, on a commencé en 1966 à étudier sur des personnes saines et malades le "trafic d'impulsions" dans les nerfs de membres en mouvement volontaire avec un sensorium et une volonté intacts, afin d'élucider les mécanismes somatosensoriels et proprioceptifs (Vallbo et al. 1979). Des expériences sur des singes ont permis d'étudier la conduction de l'excitation électrique dans le cerveau pendant le mouvement volontaire par le dressage de modèles de mouvements stéréotypés (Bava et al. 1983).

Toutes les théories sur le contrôle du mouvement mettent l'accent sur le flux d'informations concernant l'état momentané du mouvement, à la fois de la périphérie vers le cervelet et de là vers le cerveau, et du cerveau vers le cervelet. Cependant, si la volonté est prise en compte, on considère toujours qu'elle agit dans le cerveau, en particulier dans le cortex cérébral. Eccles écrit : "The outstanding problem in the voluntary control of movement is of course the action across the interface between the selfconscious mind on the one hand and the modules of the cortex cérébral à l'autre".

56

("Le problème le plus saillant du contrôle volontaire du mouvement est bien sûr celui des processus à l'interface entre l'esprit conscient de lui-même d'une part et les modules du cortex cérébral d'autre part") (Popper and Eccles 1977, p. 276).

Mais revenons une dernière fois au XIXe siècle : à l'époque, l'opinion selon laquelle le système nerveux était un réticulum continu était largement répandue, dans lequel les vaisseaux cellulaires (péricaria) des cellules nerveuses ne représentaient que des nœuds dans la structure du réseau (théorie du réticulaire, Gerlach 1871). Les fibres nerveuses prennent naissance dans les nœuds, se ramifient fortement et forment des anastomoses (pièces de jonction) avec d'autres fibres. Le réseau de fibres qui caractérise la substance grise du cerveau est interprété dans le même sens (Golgi 1880). A l'encontre de cette idée, Ramon y Cajal a formulé vers la fin du siècle la théorie des neurones : le système nerveux est constitué de cellules indépendantes, les neurones, et il n'y a pas d'anastomoses des fibres ; chaque neurone possède sa propre frontière cellulaire (plasmalemme) et un noyau ; il communique avec ses cellules voisines par un contact étroit. Ramon y Cajal a pu utiliser la technique de Golgi pour rendre les cellules nerveuses visibles en les colorant à l'argent et a ainsi pu démontrer que les dendrites et les axones possédaient tous deux des terminaisons libres. Golgi et Ramon y Cajal ont reçu le prix Nobel en 1906. Lors de son discours, Golgi attaqua la théorie des neurones de son co-lauréat, ce qui peut caractériser la violence de la controverse entre les partisans de la théorie réticulaire et ceux de la théorie des neurones. La décision finale en faveur de la théorie des neurones a été prise grâce à la mise en évidence au microscope électronique de la membrane pré- et post-synaptique et de la fente synaptique (Palay 1956). Sherrington a introduit le terme de synapse pour désigner l'endroit où l'influx nerveux est transmis d'un neurone à l'autre (Foster



et Sherrington 1897). Des études physiologiques et biochimiques ultérieures ont montré que presque partout dans le système nerveux, la connexion entre les neurones indépendants est établie par des substances chimiques de transmission, appelées transmetteurs ; ceux-ci sont libérés dans la fente synaptique par le neurone en fonction étroite de l'activité de celui-ci, traversent l'espace de la fente et déclenchent une réaction correspondante dans la cellule voisine. La première preuve de la sécrétion d'un transmetteur a été apportée par Dale, Feldberg et Vogt (1936) au niveau de la jonction nerf-muscle, tout comme

57

Brown et Feldberg (1936) sur les synapses des ganglions sympathiques. Dans ces deux travaux, l'acétylcholine a été identifiée comme transmetteur. Aujourd'hui, on connaît aussi diverses autres substances transmetteuses, qui illustrent en partie la relation étroite entre le système hormonal et le système nerveux ; l'adrénaline, par exemple, est à la fois une hormone et un neurotransmetteur. Hucho (1983) donne un aperçu des principaux neurotransmetteurs connus aujourd'hui.

Les fonctions des différentes parties du neurone sont longtemps restées floues. Il a été reconnu relativement tôt que l'axone éloigne les courants neuronaux du corps cellulaire, mais le rôle des dendrites est resté longtemps inexplicé ; leur fonction ne semblait pas spécifique. Golgi a pensé pendant un certain temps qu'ils servaient à nourrir les cellules nerveuses. Ramon y Cajal a reconnu, sur la base de ses nombreuses études de toutes les parties du système nerveux, que le neurone devait être fonctionnellement polarisé. Les dendrites reçoivent donc des impulsions afférentes qu'elles conduisent au corps cellulaire ; de là, les impulsions sont détournées du corps cellulaire par l'axone efférent et transmises aux dendrites de la cellule voisine. Peu après, il inclut également le corps cellulaire comme appareil récepteur. Ramon y Cajal a élevé le principe de la polarisation dynamique au rang de loi. Il avait déjà une idée de la convergence, de la sommation et de l'intégration au niveau du neurone, telle que nous la retrouvons développée et formulée dans le concept actuellement en vigueur de potentiels synaptiques et de potentiels d'action (Eccles 1964 et 1969).

Dans la littérature récente, il apparaît que la loi de la polarisation dynamique ne s'applique pas à toutes les interactions nerveuses. Les exemples de cellules nerveuses dont les différentes parties morphologiques mélangent les fonctions de réception, de conduction et de transmission se multiplient (aperçu chez Päläy et Chan-Palay 1977). Il existe ainsi des dendrites qui peuvent générer des potentiels d'action,

ce qui, selon la loi de la polarisation dynamique, ne se produit que sur le cône axonal. De plus, de nouvelles variétés de connexions synaptiques entre les différents neurones ont été découvertes. On a pu observer des synapses entre les dendrites d'un neurone et les dendrites d'un neurone voisin (synapses dendrodendritiques) et aussi des synapses entre les axones de neurones voisins (synapses axon-axonales).

58

Cela a conduit à ce que la doctrine des neurones et la loi de la polarisation dynamique aient été reformulées et assouplies au cours des dernières années (Shepherd 1972).

Pour conclure, je voudrais revenir sur les principaux points d'attaque de Rudolf Steiner contre la doctrine courante de son époque et tenter d'esquisser le point de vue



neurologique actuel. En ce qui concerne l'hypothèse d'une localisation de la volonté dans le cerveau, peu de choses ont changé au cours des dernières décennies. Si la volonté est prise en compte pour la réalisation de mouvements volontaires, c'est de manière traditionnelle, en supposant que le cerveau est le lieu d'intervention de la volonté.

En ce qui concerne la subdivision en nerfs sensoriels et moteurs, on a appris à faire beaucoup plus de différences, d'autant plus que les différentes fibres nerveuses d'un nerf conduisent en même temps des modèles d'excitation caractéristiques dans le sens efférent ou afférent et que le nerf contient souvent des fibres du système nerveux végétatif qui se comportent différemment sur le plan électrophysiologique.

De plus, la connaissance de la perception subjective du mouvement par les organes sensoriels de la peau, des articulations, des tendons et de la musculature elle-même s'est considérablement accrue. L'interaction extrêmement étroite entre la conduction efférente et afférente de l'excitation dans le muscle a été reconnue.

Dans le domaine physiologique, on a découvert différentes substances neurotransmettrices qui assurent la conduction de l'excitation au niveau des synapses - les interruptions du système de conduction nerveuse. A cet endroit du métabolisme actif, où la théorie réticulaire d'un réseau "soudé" comme image du système nerveux est rompue, il serait concevable que les membres essentiels supérieurs de l'être humain puissent intervenir.

59

Littérature

Arnold, F. (1844) : *Über die Verrichtung der Wurzeln der Rückenmarksnerven (Sur la réalisation des racines des nerfs de la moelle épinière)*, Heidelberg.

Bacon, F. (1620) : *Novum organum*, traduction anglaise par Kitalien, Oxford 1855.

Bava, A., R. J. Grimm und D. S. Rushmer (1983) : Fostigial unit activity during voluntary movements in primates, in : *Brain Research* 288 : 371-373.

Bell, C. (1811) : *Idée d'une nouvelle Anatomie du cerveau soumise à l'observation de ses amis*. Impression privée.

-(1826) : *Sur le cercle nerveux qui relie les muscles volontaires au cerveau*, in : *Philosophical Transactions* 2 : 172.

-(1832) : Conférences sur la physiologie du cerveau et du système nerveux, rapportées dans : *Ryans med. Surg. Journal* 1 : 682 und 752.

-(1832) : *Le système nerveux du corps humain*, Londres 1830, 3. Aufl. Édinburgh 1844, deutsch Romberg, Berlin.

Berger, J. G. von (1702) : *Physiologia medica sivede natura humana liber bipartitus*, Wittenberg.

Bernard, C. (1858) : *Leçon sur la Physiologie et la Pathologie du Système Nerveux*, Paris.

Bichat, M. F. L. (1801) : *Anatomie générale, appliquée à la physiologie et à la médecine*, Paris.

Boeke, J. (1913) : *Die Regenerationserscheinungen bei der Verheilung von motori-*



schen und rezeptorischen Nervenfasern (Phénomènes de régénération lors de la cicatrisation des fibres nerveuses motrices et réceptrices), in : *Pflügers Archiv für die gesamte Physiologie des Menschen und der Tiere (Archive pour l'ensemble de la physiologie des humains et des animaux)* 151 : 57-64.

-(1916) : Studien zur Nervenregeneration I (Étude sur la régénération des nerfs I), in : *Verhandlung Kön. Akad. van Wetensch. te Amsterdam*, 2. section Deel XVIII, 1916. II. ebenda, Deel XIX, 1917.

- (1927) : Die morphologischen Grundlagen der sympathischen Innervation der quer-gestreiften Muskelfasern (Les bases morphologiques de l'innervation sympathique des fibres musculaires striées), in : *Zeitschrift für Mikroskopisch-Anatomische Forschung (Périodique pour la recherche anatomique microscopique)* 8 : 561-639.

Borelli, G. A. (1680/81) : *De motu animalum*, Rom.

Brazier, M. A. B. (1959) : Le développement historique de la neurophysiologie, in : *Handbook of Physiology. Neurophysiologie*, édité par H.W. Magoun, Washington (Sect. 1, Vol. 1: 1 - 58)

60

Brock, L. G., J. S. Coombs und J. C. Eccles (1952) : The recording of potentials from motoneurons with an intracellular electrode, in : *Journal of Physiology* 117 : 431-460, Londres.

Brooks, V. B. und S. D. Stoney (1971) : Motor mechanism : the role of the pyramid system in motor control, in : *Annual Reviews of Physiology* 33 : 337-392.

Brown, A. G. (1981) : *Organisation dans la moelle épinière. L'anatomie et la physiologie des neurones identifiés*. Berlin.

Brown, G. L. und W. Feldberg (1936) : The acetylcholine metabolism of a sympathetic ganglion, in : *Journal of Physiology* 89 : 265-283.

Crombie, A. C. (1971) : Early concepts of the senses and the mind, in : *Perception : mechanism and models*, Recordings from Scientific american, Richard Held and Whitman Richards (Hrsg) ; San Francisco : p. 8-16.

Dale, H. H., W. Feldberg und M. Vogt (1936) : Release of acetylcholine at voluntary motor nerve endings, in : *Journal of Physiology* 86 : 353-380, Londres.

Deiters, O. (1865) : *Untersuchungen über Gehirn und Rückenmark (Expérimentations sur le cerveau et la moelle épinière)*, Braunschweig.

Descartes, R. (1662) : *Tractatus de homine et de formatione foetus*. Avec des remarques de Lud. de la Forge. Amsterdam. Une édition française est parue en 1664 sous le titre *L'Homme*.

Du Bois-Reymond, E (1851) : *Sur le mouvement animal*, Berlin.

-(1875-1877) : *Gesammelte Abhandlungen zur allgemeinen Muskel- und Nervenphysik (Traité de physique musculaire et nerveuse)*, 2 vol. Leipzig, Allemagne.

Eccles, J. C. (1964) : *The Physiology of synapses*, Berlin-Heidelberg-New York.

-(1969) : The inhibitory pathways of the central nervous system, *Sherrington Lectures* 9,



Liverpool.

Ehrenberg, C. E. (1833) : Notwendigkeit einer feineren mechanischen Zerteilung des Gehirns und der Nerven (Nécessité d'une division mécanique plus fine du cerveau et des nerfs), in : *Annalen für Physik und Chemie* 104 : 449.

Elze, C. (1921) : Considérations sur les "études sur la régénération nerveuse" de Boeke. En même temps une critique de la loi de Bell-Magendie, dans : *Die Naturwissenschaften* 9 : 487-492.

-(1932) : Centrales Nervensystem (Système nerveux central), in : H. Braus (Hrsg.) *Anatomie des Menschen (Anatomie de l'humain)*, Bd. 3, Berlin.

Fernel, Jean (1581) : *Universa medicina*, Edit. IV. Francfort.

Flourens, P. (1824) : *Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions des nerfs du système nerveux dans les animaux vertébrés*. Paris.

61

Fontana, E G. F. (1787) : *Sur le venin de la vipère*, Berlin.

Foster, M. et C. S. Sherrington (1897) : *A textbook of Physiology*, Part .[II, The central nervous system (7th ed.), London.

Fournier, E., R. Katz et E. Pierrot-Deseilligny (1983) : Descending control of reflex pathways in the production of voluntary isolated movements in man, in : *Brain Research* 288 : 375-377.

Galien, (1538) : *Opera Omnia*, Bâle.

Galvani, A. (1791) : *Traité sur les forces de l'électricité dans le mouvement musculaire*, Bologne.

Gerlach, J. V. (1872) : The spinal cord, in : S. Stricker, *A manual of Histology* (traduction anglaise), Londres.

Gilbert, W. (1600) : *De Magnete*, Magnetisque corporibus et de magno magne-te tellure ; Physiologica nova plurimis et argumentis et experimentis demonstrata, Londres.

Glisson, F. (1677) : *Tractatus de ventricula et intestinis ani praemittitur de naturae liusque tribus facultatibus*, Londres.

Golgi, C. (1880) : Sui nervi die tendini dell'uomo e di altri vertebrati e di un nouvo organo nervoso terminale musculo-tendineo, réimprimé dans : *Opera Omnia*, Vol. 1 : 171-198, Milan 1903.

Grinnell, A. O. (1977) : Specificity of neurons and their interconnections, in : *Handbook of Physiology*, Section I : The Nervous System Vol. : 803-853. Bethesda.

Haller, A. v. (1753) : *De partibus corporis humani sensibilibus et irritabilibus*, conférence devant la Société royale de Göttingen 1752, imprimée à Göttingen 1753.

-(1757-1765) : *Elementa physiologiae corporis humani*, Lausanne.

Helmholtz, H. v. (1850) : Messungen über den zeitlichen Verlauf der Zuckung animalischer Muskeln und die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Reizung in den Nerven (Mesures sur le déroulement temporel de la contraction des muscles animaux et la vitesse de propagation de la stimulation dans les nerfs), in : *Archiv für Anatomische Phy-*



siologie : p. 277.

Hoffmann, F. (1746) : *Fundamenta Physiologiae*, Halle.

Hoffmann, C. L. (1779) : *Von der Empfindlichkeit und Reizbarkeit der Theile (De la sensibilité et de l'irritabilité des parties)*, Münster.

Hucho, F. (1983) : Neurorécepteurs, in : *Biologie in unserer Zeit (Biologie en notre temps)* 13 : 1-10.

Kölliker, A. (1862) : Recherches sur les dernières terminaisons des nerfs, in: *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie (périodique pour la zoologie scientifique)* 12: 149-164.

62

Kühne, W. (1859) : Untersuchungen über die Bewegungen und Veränderungen der contractilen Substanz (Recherches sur les mouvements et les modifications des substances contractiles), in : *Archiv für Anatomie und Physiologie* : p. 564 ff.

-(1862) : *Über die peripheren Endorgane der motorischen Nerven (Sur les organes terminaux périphériques des nerfs moteurs)*, Leipzig.

Langley, J. N. et H. K. Anderson (1904) : The union of different kinds of nerve fibres, in : *Journal of Physiology* 31 : 365-391.

Magendie, F. (1822) : Expériences sur les fonctions des racines des nerfs rachidiens, in : *Journal de physiologie expérimentale et de pathologie générale* 2 : 276, Paris.

-(1837) : *Vorlesungen über die physikalischen Erscheinungen des Lebens (Conférences sur les phénomènes physiques de la vie)*, trad. par Baswitz. Cologne.

Malpighi, M. (1665) : *De Cerebri Structura*, Dissertatio, Genève.

Marchi, V. et C. Algen (1885) : Sulle degenerazioni discendenti consecutive a lesioni della corteccia cerebrale, in : *Rivista sperimentale di freniatria e medicina legale delle alienazioni mentali, Reggio-Emilia* 2 : 492.

Mark, R. F. (1974) : *Memory and Nerve Cell connections*, Oxford.

Matteucci, C. (1844) : *Traité des phénomènes électro-physiologiques des animaux*, Paris. .

Matthews, P. B. C. (1972) : *Mammalian muscle receptors and their central actions*, Londres.

Müller, J. (1837-1844) : *Handbuch der Physiologie des Menschen (Manuel de la physiologie de l'humain)*, vol. 1(1841-1844), vol. 2.(1837-1840). Coblenz, Allemagne.

Onanoff, J. (1890) : Sur la nature des faisceaux neuromusculaires, in : *Comptes rendus sur la Séance de la Société Bibliographique* 42 : 432-433.

Palay, S. C. (1956) : Synapses in the central nervous system, in : *Journal of Biophysical and Biochemical Cytology* 2 : Suppl. 193-202.

Palay, S. et V. Chan-Palay (1977) : General morphology of neurons and neuroglia, in : *Handbook of Physiology Section I: The Nervous System* Vol. 1 : 537, Bethesda.

Pfaff, C. H. (1795) : *Über thierische Elektrizität und Reizbarkeit (Sur l'électricité animale et l'irritabilité)*, Leipzig.

Popper, K. R., J. C. Eccles (1977) : *The self and its brain*, (Springer international) Berlin-Heidelberg-Londres-New York.



Prochaska, G. (1779) : *De Structura Nervosum. Tractatus anatomicus* (Traité d'anatomie). Vienne, Autriche.

Prochaska, J. (1780-1784) : *De Structura Nervosum*. Prague.

Purkinje, J. E. (1837) : Sur la nature ganglionnaire de certaines parties du cerveau, in : *Berichte der Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte (Rapports de l'Assemblée des naturalistes et médecins allemands)* : p. 175. Prague.

63

Ramon y Cajal, J. (1891) : Conférence de Groonian. La fine structure des centres nerveux, in : *Proceedings of the Royal Society* 55 : 444-468. Londres.

Rothschuh, K. E. (1952) : *Entwicklungsgeschichte physiologischer Probleme in Tabellenform (Histoire du développement des problèmes physiologiques sous forme de tableaux)*, Munich-Berlin.

- (1953) : *Histoire de la physiologie*, Berlin-Heidelberg.

-(1969) : *Physiologie en devenir*, Stuttgart.

Ruffini, A. (1893) : Sur la terminaison nerveuse dans les faisceaux musculaires et leur signification physiologique, in : *Archives italiennes de biologie* 18 : 106-114, Pise.

-(1898) : On the minute anatomy of the neuromuscular spindles of the cat, and on their physiological significance, in : *Journal of Physiology* 23 : 190-208.

Schwann, Th. (1839) : *Recherches microscopiques sur la concordance dans la structure et la croissance des animaux et des plantes*, Berlin.

Shepherd, G. M. (1972) : The neuron doctrine : a revision of functional concepts, in : *Yale Journal of Biology and Medicine* 45 : 584-599, New Haven/ Conn.

Sherrington, C. S. (1894) : Sur la constitution anatomique des nerfs des muscles squelettiques, avec des remarques sur les fibres récurrentes dans la racine nerveuse spinale ventrale, in : *Journal of Physiology* 17 : 211-258.

Starck, D. (1982) : *Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere*, Bd. 3. Organe des aktiven Bewegungsapparates, der Koordination, der Umweltbeziehung des Stoffwechsels und der Fortpflanzung (*Anatomie comparée des vertébrés*, vol. 3. Organes du système locomoteur actif, de la coordination, de la relation à l'environnement du métabolisme et de la reproduction), Heidelberg-Berlin-New York.

Stein, R. B. (1974) : Peripheral control of movement, in : *Physiological Reviews* 54 : 215-243.

Szekely, G. und G. Czeh (1967) : Localisation des motoneurones dans la colonne vertébrale et les segments mobiles des membres d'Amblystoma, in : *Acta Physiologica Academiae Scientiarum Hungarica* 32 : 3-18.

Unzer, J. A. (1771) : *Erste Gründe einer Physiologie der eigentlichen thierischen Natur thierischer Körper (Premiers fondements d'une physiologie de la nature proprement animale des corps animaux)*, Leipzig.

Vallbo, Å. B., Hagbarth, K. E., Torebjörk, H. E. et Wallin, B. G. (1979) : Somatosensory proprioceptive and sympathetic activity in human peripheral nerves, in : *Physiological*



Reviews 59 : 919-957.

Vesal, A. (1543) : *De humani corporis fabrica*, Bâle.

Volta, A. (1800) : Sur l'électricité excitée par le simple contact de substances conductrices de différentes sortes, in : *Philosophical Transactions* 90 : 403.

64

Waller, A. (1850) : Expériences sur la section des nerfs glossopharyngiens et hypoglosses du hypoglossal de la grenouille, et observations des altérations produites ainsi dans la structure de leurs fibres primitives, in : *Philosophical Transactions* 140 : 432.

Weiss, P. (1950) : Analyse expérimentale de la coordination par le désarrangement des relations centrales-périphériques, in : *Symposium of the Society of Experimental Biology* 4 : 92-111.

Willis, T. (1664) : *Cerebri anatome : cui accessit nervosum descriptio et usus*. (De systemate nervoso in genere), Londres.

- (1672) : *De anima brutorum de Scientia seu cognitione brutorum*, Londres.

Ziehen, T. (1891) : *Leitfaden der physiologischen Psychologie*, Jena.

65

HANS JÜRGEN SCHEURLE

Le sens du mouvement et le problème des nerfs moteurs

1. Points de vue sur les nerfs moteurs et sensitifs chez Rudolf Steiner

Il n'existe qu'une seule déclaration écrite authentique de Steiner lui-même sur les nerfs sensitifs et moteurs. Elle se trouve dans la 6e "extension esquissée" de son livre *Des énigme de l'âme* (aussi reproduite dans le volume annexe documentaire). Par ailleurs, il n'existe sur ce thème que des transcriptions plus ou moins précises de ses conférences. On ne trouve pas d'explications systématiques sur le problème des nerfs sensitifs et moteurs dans les déclarations écrites ou orales de Rudolf Steiner. Ce thème est plutôt évoqué de manière sommaire dans le cadre de points de vue généraux.

Il y a quelques points forts sur lesquels Rudolf Steiner revient régulièrement. Un point de vue essentiel est donné dès 1917 avec l'idée de la triarticulation de l'organisme humain. Cette conception anthroposophique fondamentale rend compte du lien entre les processus spirituels et les processus organiques et corporels de l'être humain. Elle conduit à une inter-prétation particulière du système nerveux, qui est aussi déterminante pour l'interprétation des nerfs moteurs et sensitifs. L'articulation fonctionnelle de l'organisation humaine en trois domaines montre une polarité entre le système de construction du métabolisme et du mouvement, le "système métabolique-membres", et le "système nerveux-sensoriel", qui inhibe ou dégrade. Entre les deux, le "système rythmique" (représenté principalement par la circulation et la respiration) joue le rôle d'intermédiaire. Dans ce contexte, Steiner n'a ces-



dont les membres s'expriment certes de manière particulière dans les systèmes d'organes cités, mais ils pénètrent en outre dans tous les organes. Ainsi, dans le nerf lui-même, on trouve des "processus nerveux", des "processus rythmiques" et des "processus métaboliques".

Tandis que la construction appartient à la vie végétative, la dégradation, principalement provoquée par le système nerveux, est la condition de l'épanouissement de la vie psychique/de l'âme consciente. Le système nerveux reçoit ainsi sa détermination et son interprétation d'un ensemble/tout supérieur.

Les nerfs sensitifs comme moteurs ont tous deux une fonction de conscience ou de perception. Il est cependant à tenir compte du fait que, selon Steiner, cette fonction représente déjà un développement secondaire et une métamorphose de la fonction nerveuse plus primitive et plus globale en tant que support du principe de forme ou de configuration dans l'organisme (Steiner GA 314, 9.10.1920).

A la polarité de la construction et de la dégradation correspondent les fonctions organiques du vouloir et de la représentation. Dans le contexte de la motricité, Steiner entend par "vouloir" la capacité d'exécuter réellement des mouvements consciemment entrepris, mais pas la simple intention de mouvements. Le vouloir est toujours lié à des processus de construction dans l'organisme, à l'action et à l'acquisition de capacités. En revanche, l'imagination et la reconnaissance présupposent déjà quelque chose qui a été reconnu comme événement. En prenant conscience de cela, nous arrêtons en quelque sorte les processus vitaux. Au niveau organique, il y a repos, inhibition du mouvement, dégradation de la substance vitale.

De même que la vie de la volonté est constructive et se lie directement aux fonctions métaboliques, par exemple lors du mouvement musculaire, la vie émotionnelle se déploie aussi directement sur les vibrations/oscillations du système rythmique. Celui-ci sert d'intermédiaire entre les forces "supérieures" et "inférieures". Selon Steiner, il n'a pas non plus besoin du nerf pour se développer. Ce n'est que dans la mesure où la volonté et le sentiment apparaissent dans notre conscience de veille qu'il faudrait, selon Steiner, parler de fonction nerveuse. Mais ici aussi, il ne faut pas se méprendre, comme si la reconnaissance et la représentation étaient localement contenues dans le système nerveux ; au contraire, le nerf, justement par sa fonction de dégradation, offre seulement la base pour que la représentation devienne possible : "Mais le système nerveux n'a absolument rien à voir avec la reconnaissance proprement dite, mais seulement avec l'expression de la reconnaissance dans l'organisme physique" (GA 293, 22.8.1919)

Steiner utilise pour cela le concept de "fonction de miroir" du système nerveux. Un miroir est la condition de l'apparition d'images spéculaires/reflétées, mais ne détermine pas l'essence de ce qui est reflété (voir "Les fondements psychologiques et la position épistémologique de l'anthroposophie", in : GA 35).

Les premières déclarations de Steiner sur le problème des nerfs moteurs et sensitifs



datent de 1910. C'est à la même époque, et en partie en rapport avec elle, que l'on trouve les premières explications sur la théorie des sens (voir GA 115).

Bien que la plupart des conférences parlent d'une fonction de perception des nerfs moteurs, celle-ci n'est à aucun moment, intentionnellement ou par hasard, désignée comme fonction sensorielle ou attribuée à un domaine sensoriel particulier, par exemple celui du "sens du mouvement propre". Les distinctions de Steiner sont ici particulièrement subtiles. Ainsi, ses explications sur la théorie des sens se réfèrent à la perception du monde "extérieur" ou physique. Cela vaut aussi pour le sens du mouvement propre. Ce sens perçoit le résultat extérieur du mouvement propre, tout comme les autres sens transmettent la perception d'un monde donné. En revanche, le nerf moteur permet, pour autant que l'on puisse en juger par un aperçu de l'ensemble des allusions de Steiner, la perception intérieure du "mouvement", du "vouloir" et des "événements métaboliques" qui y sont liés, c'est-à-dire de ce qui agit, des activités et des processus. Le nerf moteur étant là "pour que le mouvement ne soit pas exécuté inconsciemment", on n'a certes pas utilisé ici, comme dans d'autres endroits, l'expression sens du mouvement propre ou organe sensoriel pour le mouvement. Mais il est dit que le nerf moteur "est destiné à percevoir le mouvement de la main" (GA 172, 6.11.1916). "Là, il y a mouvement ..., ce qui ne peut être perçu que par les nerfs moteurs" (GA 170, 5.8.1916). Les nerfs moteurs "servent à percevoir le processus qui est déclenché par la volonté. Ainsi, lorsque je bouge une main, je dois, pour avoir ma pleine conscience, percevoir le mouvement de la main. Il s'agit seulement d'un nerf sensitif interne qui perçoit le mouvement de la main" (GA 170, 5.8.1916).

Et finalement : "Les nerfs dits moteurs ne sont seulement là pour que nous percevions intérieurement notre mouvement,

68

c'est-à-dire que nous sommes sensibles à ce que nous faisons nous-mêmes en tant qu'êtres humains. De même que l'humain se transmet la couleur par le nerf oculaire sensible, il se transmet le mouvement de sa propre jambe par les nerfs <moteurs>, qui ne sont pas là pour mettre la jambe en mouvement, mais pour percevoir que le mouvement de la jambe a été effectué" (GA 192, 9.6.1919). Il faut ici laisser ouverte la question de savoir si la perception du mouvement et la perception transmise par le nerf moteur ne doivent pas être mises sur le même plan, d'autant plus que, selon une expression de Steiner, le nerf sensitif et le nerf moteur sont "de même nature" en ce qui concerne leur fonction générale de perception.

Jusqu'en 1923, le thème des nerfs moteurs et sensibles peut être suivi de manière continue, et c'est surtout la période de 1919 et 1920, au cours de laquelle Steiner s'occupe intensivement de la problématique sociale, qui contient de nombreuses explications.

Pour Steiner, certaines doctrines de la psychologie contemporaine, qui réduisaient le psychique à la vie de sensation et de représentation (par ex. Theodor Ziehen ; voir Steiner GA 21), ont sans doute été les raisons essentielles de la lutte contre la théorie des nerfs moteurs. En revanche, la vie de volonté et de mouvement, qui représente une faculté de l'âme indépendante mais polaire par rapport à la représen-



tation, est restée largement en dehors des considérations psychologiques de l'époque. Les traces de cette surévaluation du cognitif par rapport au volitif peuvent être suivies jusqu'à notre psychologie actuelle. L'importance de la triarticulation pour l'image de l'humain est obscurcie lorsque l'ensemble de l'âme, qui vit dans la triplicité/trinité de la pensée, du sentiment et de la volonté, est déplacé dans le cerveau. C'est dans ce contexte global qu'il faut comprendre les déclarations parfois abruptes et pointues de Steiner dans ses conférences, qui s'étendent jusqu'à des questions physiologiques particulières, comme par exemple la vitesse de conduction nerveuse (GA 201, 25.4.1920).

Outre le risque de méconnaître la signification de l'humain dans son existence corporelle, Steiner voyait aussi celui d'une falsification des concepts sociaux comme effet de la théorie des nerfs moteurs. Ainsi, la notion de "travail" ne peut pas être comprise correctement tant que l'activité humaine est considérée comme étant provoquée par les nerfs moteurs et que la volonté est considérée comme émanant du cerveau. L'image d'une liaison nerveuse mécaniste

69

de la volonté se tint en vis-à-vis à cette place le concept d'un être ensemble "immédiat" avec le monde extérieur" (GA 192, 8.6.1919).

La volonté ne fait qu'un avec les processus métaboliques, tels qu'ils accompagnent par exemple le mouvement musculaire. En tant que telle, la volonté n'est pas évacuée, mais intervient directement dans l'organe activé, elle appartient au monde. Nous y reviendrons plus loin.

Outre les points de vue principaux de la conception triarticulée de l'humain, de "l'humain entier" et du "social", il doit encore être mentionné un autre point de vue, celui de la "responsabilité morale" de l'humain vis-à-vis du monde. Celle-ci subit une perte en raison de la théorie localisatrice des nerfs. Lorsque la conscience, le sentiment et la volonté sont transférés dans le cerveau, l'âme devient un sujet isolé, c'est-à-dire qu'elle est dévalorisée. Tout lien avec le monde ne passe alors qu'indirectement par les fils nerveux centraux, au centre desquels on pense le sujet, dont la relation au monde est devenue mince et questionnable. Il en va autrement de la "responsabilité morale", lorsque l'humain actif forme une unité immédiate avec le monde extérieur dans les processus de volonté et de mouvement. Car "tout ce qui est moral repose sur un rapport de l'humain d'ensemble le avec le monde extérieur" (GA 170, 5.8.1916).

Dans les déclarations sur les nerfs moteurs et sensitifs, de nombreux détails, comme par exemple la question des tabes, ne sont que brièvement évoqués et ne reçoivent pas d'interprétation définitive. Steiner a laissé cette tâche à la recherche médicale. Loin de lui l'idée de polémiquer contre les résultats factuels de cette recherche. Au contraire, il a souligné à plusieurs reprises que ses conceptions sur la fonction nerveuse étaient en parfaite harmonie avec les faits scientifiques connus à l'époque. En ce qui concerne le problème des nerfs moteurs et sensoriels, il exigeait une étude approfondie de la littérature scientifique internationale originale et non des opinions des manuels, et la planification de nouvelles tâches de recherche dans de propres instituts de recherche (GA 201, 25.4.1920).



Dans le domaine de la médecine, Rudolf Steiner considérait qu'une tâche particulière de la science de l'esprit anthroposophique consistait à orienter la manière de poser des questions dans de nouvelles voies et à donner des directives pour la recherche empirique. En 1922, il s'exprimait ainsi sur le rapport entre la recherche spirituelle-scientifique

70

et la recherche médicale empirique : "Et si, pour utiliser cette expression de Goethe, une approche de l'humain, de sa santé et de sa maladie, conforme à l'esprit, veut s'exercer aujourd'hui de quelque manière que ce soit, elle ne doit pas s'opposer à la recherche scientifique, mais s'exercer uniquement avec la recherche de science de la nature... Si quelqu'un voulait croire : Eh bien, il est absurde de faire de l'empirisme sensible en physiologie, en biologie, pourquoi a-t-on besoin de la science spécialisée, on développe des capacités spirituelles, on regarde dans le monde spirituel, on arrive alors à une vision de l'humain, de l'humain sain, de l'humain malade, et on peut en quelque sorte fonder une médecine spirituelle, ce serait une grande erreur. Certains le font, mais il n'en résulte rien. Tout au plus, ils pestent contre la médecine empirique, mais ils pestent alors contre quelque chose qu'ils ne connaissent pas. Il ne peut donc pas s'agir de faire un trait sur la science empirique ordinaire, sensible, et de fonder une science de l'esprit depuis les nids de coucou dans les nuages spirituels. Il n'en va pas du tout de même pour les sciences empiriques... Par exemple, si vous faites des recherches spirituellement-scientifiquement, vous ne pouvez pas arriver à la même chose que ce que vous étudiez au microscope. Vous pouvez tout à fait considérer comme un charlatan quelqu'un qui veut vous faire croire qu'il peut trouver à partir de la science de l'esprit la même chose que ce que l'on trouve au microscope. Ce n'est pas le cas. Ce qui existe, c'est la recherche empirique au sens actuel du terme. Et pour que la science soit complète dans n'importe quel domaine, même dans le sens de l'anthroposophie scientifique-spirituelle, il n'est pas permis d'écarter l'empirisme tombant sous les sens, mais il est absolument nécessaire de calculer avec cet empirisme tombant sous les sens. Nulle part celui qui, si je peux me servir de cette expression, est un spécialiste de la science de l'esprit anthroposophique, ne trouvera autre chose que le fait que l'on pratique la science de l'esprit, on doit à plus forte raison s'occuper des phénomènes du monde dans le sens de l'empirique tombant sous les sens" (GA 314, 26.10.1922).

Au cours des quelque 70 années qui se sont écoulées depuis les explications de Steiner sur les nerfs sensitifs et moteurs, la recherche dans le domaine du système nerveux a connu un essor difficile à ignorer de nouveaux faits

71

et des résultats significatifs sur ce sujet. Le traitement de ces résultats est une tâche urgente qui dépasse de loin le cadre de cette présentation. Une seule remarque s'impose : outre la prise de connaissance de ces résultats, il est aussi essentiel d'examiner d'un œil critique les notions fondamentales et les hypothèses qu'ils contiennent implicitement. En effet, ce qui est généralement considéré comme un fait scientifique soi-disant objectif est déjà imprégné d'idées hypothétiques de manière à peine perceptible. Celles-ci sont déjà présentes dans la formulation des



questions, dans la planification et la méthodologie des expériences, elles déterminent l'interprétation des résultats, voire même influencent le processus d'observation lui-même. A cela s'ajoute le fait que toute intervention expérimentale dans l'organisme vivant peut le modifier de manière imprévisible, de sorte que l'on obtient des résultats dont l'interprétation est discutable par rapport à la fonction non perturbée. C'est surtout Viktor von Weizsäcker (1950) qui a mis en évidence cet aspect dans son *Gestaltkreis (cercle de forme)*. Il convient d'en tenir compte lorsque l'on veut évaluer l'importance des résultats physiologiques ou pathologiques pour la théorie de la fonction nerveuse.

2. Sur les résultats de la lésion et de l'irritation artificielle

Si certains nerfs sont endommagés, les perceptions de la chaleur, de la douleur, du toucher et de la position peuvent être perturbées.

On peut en déduire que ces nerfs *permettent* les sensations mentionnées ou que leur défaillance les *empêche*. Ces nerfs sont appelés nerfs sensibles, sensitifs ou sensoriels. Si d'autres nerfs sont endommagés, la perception et l'exécution de mouvements peuvent être perturbées. On les appelle alors nerfs moteurs, car ils permettent ou inhibent le mouvement (motricité).

Les deux groupes de nerfs, sensitifs et moteurs, ont en commun le fait qu'ils peuvent être attribués à certains domaines de perception. Ils appartiennent en tant que parties spécifiques aux organes sensoriels de la chaleur, de la sensation de douleur ou de confort, de la sensation tactile, de la perception de la position ou de l'équilibre et enfin, à savoir les nerfs moteurs, s'ajoutent au système sensoriel du mouvement.

72

Comme leur défaillance empêche ou du moins modifie les prestations sensorielles ou les fonctions motrices correspondantes, ils doivent être considérés comme des maillons nécessaires du circuit fonctionnel concerné : sans fonction nerveuse intacte, pas de perception ni de mouvement normaux.

La *stimulation artificielle* des deux groupes de nerfs mentionnés confirme l'attribution aux systèmes sensoriels. Une pression sur un nerf sensoriel, par exemple, peut provoquer des sensations sensorielles correspondantes, des phénomènes lumineux pour le nerf optique, des phénomènes sonores pour le nerf auditif, des sensations de chaleur pour le nerf thermique, etc. La stimulation artificielle, par exemple électrique, des nerfs active le système sensoriel à tel point qu'une partie de sa particularité qualitative inhérente est libérée et peut devenir consciente. La stimulation artificielle des nerfs dits moteurs a un effet similaire dans le domaine fonctionnel du mouvement. Il en résulte soit un mouvement du muscle, soit au moins une modification de son comportement. L'ensemble du système de la fonction motrice est donc activé de la même manière que pour les autres organes sensoriels. La différence réside toutefois dans le fait que le mouvement n'est pas seulement une *expérience intérieure*, comme la perception de la chaleur, de la douleur, de la pression, etc. Cette modification extérieure de l'organe moteur est, et c'est là une particularité de ce domaine sensoriel, en même temps la condition préalable à une *sensation* de



mouvement. Ce n'est qu'en se déplaçant que l'on peut percevoir le mouvement.

Cela ne révèle certes pas une identité, mais une certaine parenté entre la stimulation nerveuse et la perception naturelle, dans laquelle les systèmes sensoriels sont également activés et ne permettent la perception de la qualité spécifique dans le monde extérieur que dans cet état actif. Il n'y a donc pas de différence de principe, mais seulement de degré, entre le système moteur et les autres sens. La perception des mouvements dans le monde extérieur nécessite un mouvement conjoint. Par exemple, lors de la vision d'objets en mouvement, comme lors de l'observation d'un papillon, l'œil, qui suit l'être en mouvement, participe activement au mouvement.

Le mouvement qui se produit lors de l'essai de stimulation artificielle révèle donc ici aussi la sensation d'une qualité spécifiquement perceptible. Perception du mouvement et perception de la chaleur ou de la pression

73

ne se distinguent donc pas fondamentalement, mais uniquement par leur nature ou leur modalité (Scheurle 1984).

Outre la lésion et la stimulation artificielle, les deux groupes de nerfs peuvent aussi encore être étudiés par une autre méthode, à savoir la direction de ce que l'on appelle la conduction nerveuse. Les nerfs sensitifs conduisent l'excitation électrique vers le système nerveux central lors de l'activation artificielle ou naturelle et sont donc également appelés nerfs *afférents*. Les nerfs moteurs, en revanche, éloignent l'excitation du système nerveux central et sont donc également appelés nerfs *efférents*. Ce fait résulte de la structure anatomique des cellules nerveuses et de leurs connexions, appelées synapses, qui ne transmettent l'excitation que dans la direction principale correspondante, dans le sens d'une voie à sens unique. Les résultats de la conduction nerveuse "afférente" et "efférente" ne doivent toutefois pas être assimilés aux notions de "sensible" et de "moteur" ou être convertis en ces dernières. En effet, les deux appartiennent à des niveaux d'observation et de conceptualisation très différents. Ce que l'on appelle la conduction nerveuse est d'abord un phénomène purement physiologique, c'est une condition de la perception, mais pas une *performance/prestation* de la perception. On peut comprendre, avec Viktor von Weizsäcker, la sensation et l'intention de perceptions, par exemple du mouvement et du toucher, comme des prestations sensorielles qui appartiennent à l'expérience psychique/d'âme de l'humain. Même si l'on prend en compte l'aspect biologique de ces prestations, elles conservent toujours un caractère qualitatif ; la chaleur et la douleur, par exemple, impliquent des prestations sensorielles différentes, tant au niveau biologique que psychologique. En revanche, l'excitation nerveuse électrique, quelle que soit la direction dans laquelle elle est transmise, est par ailleurs sans qualité. La question de savoir si une transmission d'expériences ou d'impulsions de volonté en tant qu'informations nerveuses est possible, ce qui est à nier (cf. Scheurle 1984), n'est pas examinée plus avant au niveau physiologique. C'est pourquoi il n'est pas possible, d'un point de vue méthodologique, de faire des déclarations valables sur un lien concevable entre ces résultats et les qualités et les *performances/prestations* sensorielles, qui iraient au-delà des faits de la facilitation ou de l'inhibition. Le principe de direction et le principe de *prestations* doivent, selon Viktor von Weizsäcker, être fondamentalement distingués.



En tenant compte de ces résultats, on ne peut certainement attribuer aux nerfs sensitifs que la qualité de *participer* à la prestation biologique de la perception. Ils représentent un maillon nécessaire dans le circuit fonctionnel des différents sens. En revanche, il n'y a pas de résultats qui suggèrent nécessairement l'hypothèse que la sensation est perçue par le nerf ou qu'elle est transmise par lui (afférente) au cerveau. Ce n'est qu'à partir de cette hypothèse qu'apparaît le problème psychophysique décrit ci-après.

De même, les nerfs moteurs ne peuvent être compris que comme des maillons nécessaires dans le circuit fonctionnel du mouvement et donc de la perception du mouvement. Mais on ne peut pas affirmer avec la même certitude qu'ils conduisent la volonté du cerveau vers les membres. Car il n'existe aucun corrélat scientifique ou physique pour la volonté dans le cerveau ou pour sa transmission, par exemple par les courants nerveux efférents. La question de la signification de ces résultats physico-physiologiques et de leur lien étroit avec les phénomènes de la perception consciente sera abordée plus loin. Mais avant cela, il convient de clarifier le problème qui est à la base de l'interprétation cartésienne traditionnelle des fonctions nerveuses.

3. Le problème

Les nerfs moteurs et sensitifs peuvent, comme le système nerveux absolument, permettre ou empêcher, favoriser ou inhiber des fonctions et des performances vivantes. La recherche en science de la nature n'étudie jamais que les limites de cette promotion ou de cette inhibition. Elle crée en quelque sorte le cadre dans lequel se déroulent les performances vivantes et psychiques ; en déterminant avec précision leurs limites dans l'organique, elle peut travailler avec des mesures, des chiffres et des poids. Cependant, le vivant, l'animé, qui se déplace à *l'intérieur* de ce cadre, ne se comporte pas de manière exacte au sens de science de la nature et ne peut donc pas non plus être saisi de manière adéquate par des méthodes de mesure.

Les prestations sensorielles telles que la volonté et le mouvement (motricité), la sensation et l'expérience (sensorialité) sont précisément de telles prestations vivantes et, de surcroît, encore

des prestations psychiques qui se jouent à l'intérieur des limites étudiées. Elles ne peuvent donc pas être saisies à l'aide des concepts limites de science de la nature. Inversement, il n'est pas non plus possible de faire des déclarations exactes sur les résultats de science de la nature à l'aide de notions psychiques ou vivantes.

C'est là que réside le problème fondamental des nerfs dits sensitifs et moteurs. En effet, si l'on examine ces derniers de plus près, on constate toujours une superposition de ces deux prestations : L'intention du mouvement ne peut pas être séparée exactement de la sensation, mais la sensation ne peut pas non plus être séparée du mouvement. Le mouvement et la sensation, la motricité et la sensibilité, sont des propriétés de l'organisme entier, qui le traversent en tout point. C'est pourquoi la tentative de diviser exactement ces fonctions et de les attribuer à certaines parties de l'organisme ou du système nerveux doit échouer. Car le vivant échappe aux



sciences exactes. C'est le prix que celles-ci doivent payer pour leur limitation à ce qui est dénombrable et mesurable.

Pour illustrer la différence entre la possibilité et l'empêchement de fonctions pouvant être décrites avec précision d'une part, et les prestations vivantes de l'homme qui perçoit d'autre part, la physiologie du système nerveux est ici comparée à l'image d'une écluse : L'ouverture des portes d'une écluse sur une voie navigable étagée permet l'entrée ou la sortie de l'eau et donc la montée ou la descente d'un bateau qui s'y trouve. Ce n'est toutefois pas l'ouverture des portes, mais l'eau qui entre ou qui sort qui fait monter ou descendre le bateau. Les écluses n'entraînent donc pas directement le changement de niveau du bateau, mais indirectement. Pour une régulation exacte du niveau, il suffit certes de manœuvrer les portes de l'écluse, mais pour comprendre la "fonction vivante" de l'écluse, il faut également observer le courant d'eau. En effet, l'ouverture des portes de l'écluse ne permet pas de prédire si l'eau va entrer ou sortir, mais bien l'observation du niveau d'eau. Qu'est-ce que cela signifie pour notre questionnement ?

L'étude scientifique se limite à la partie exactement maîtrisable, correspondant à la manipulation et à l'observation des portes de l'écluse. Elle est ainsi en mesure d'informer sur la promotion et l'inhibition de l'afflux, c'est-à-dire sur la *possibilité*

76

et *l'empêchement* de la prestation. Elle n'a cependant aucune perception du flux d'eau lui-même, qui suit l'ouverture ou la fermeture des portes. Elle le perçoit uniquement à partir du *résultat* de son activité de promotion et d'inhibition. La recherche physiologique peut être comparée à l'activité des éclusiers qui, dans un premier temps, permettent le fonctionnement des portes en les ouvrant et en les fermant et qui, dans un second temps seulement, constatent le résultat en observant le changement de hauteur du bateau. En revanche, le courant d'eau peut être comparé à la prestation sensorielle vivante proprement dite, qui suit automatiquement la facilitation mentionnée. La perception et le mouvement apparaissent comme un courant propre, vivant et d'âme, qui, en tant qu'expérience, ne peut pas être réduit au niveau de la fonction nerveuse qui favorise ou freine.

La comparaison s'arrête cependant là. J'aimerais seulement aller jusqu'à comparer la prestation vivante, ou l'expérience psychique/vécu d'âme, à l'écoulement autonome de l'eau, qui est conditionné par des conditions formelles précises, mais je ne veux rien dire sur la direction du courant ou sur d'autres aspects du contenu. En effet, dans la mesure où les déterminations et les méthodes physiologiques sont valables, elles ne peuvent toujours faire que des déclarations formelles sur le psychique/ce qui est d'âme et le vivant, mais pas sur le contenu.

Le problème des nerfs moteurs et sensitifs est donc aussi un *problème de dénomination*. En résumé, il consiste en ce qu'il a permis de caractériser des prestations vivantes, tandis que la physiologie ne peut se prononcer que sur la possibilité ou l'inhibition formelle des fonctions sensorielles.

4. Sens du mouvement et théorie de la projection

Toute personne qui porte son attention sur ses mouvements volontaires peut re-



marquer qu'elle peut les effectuer consciemment et les interrompre (les inhiber). C'est la seule façon de ressentir et de percevoir le mouvement. Grâce à cette capacité, il est possible de former des formes de mouvement, par exemple dans le domaine artistique ou artisanal, et de les contrôler en permanence. La diversité des sensations et des types de mouvements peut être regroupée dans un cercle de qualités, comme les couleurs dans un cercle de couleurs.

77

Nous parlons ici du "sens du mouvement" et de ses qualités.

Nous réalisons nos intentions de mouvement et nos activités directement dans l'espace de mouvement de nos membres. La perception qualitative des mouvements a également lieu dans l'espace dans lequel le je s'éprouve lui-même actif ou se déplace dans la perception des processus extérieurs. L'attention portée à nos expériences motrices nous permet donc d'accéder à la richesse qualitative de ce domaine de perception particulier. Son organe sensoriel est l'ensemble de l'appareil moteur de nos muscles, tendons, articulations, ligaments et os, ainsi que le système nerveux qui y est fonctionnellement lié. Il convient de noter que nos perceptions du mouvement ne se produisent pas dans le système nerveux, mais dans l'espace phénoménal du mouvement.

En revanche, les expériences de la volonté et des sensations motrices ont été projetées dans le cerveau par la physiologie traditionnelle. C'est de là que devraient partir les intentions de mouvement exécutées dans l'espace, c'est là que devraient naître les sensations de mouvement vécues dans l'environnement. Bien que l'expérience directe nous montre le contraire, puisque nous exécutons et expérimentons les intentions et les sensations dans les membres, la physiologie a cru à une illusion à ce sujet. Elle nie les sensations réelles de mouvement à un endroit où elles se produisent, et les localise théoriquement à un autre où nous n'en faisons pas l'expérience.

La théorie des nerfs moteurs et sensitifs est une conséquence de la théorie de la projection mentionnée. Comme les *intentions* sont effectivement actives dans les membres, elles doivent, selon la théorie, être renvoyées du cerveau vers les muscles. Cela doit se faire par la voie des nerfs moteurs. Inversement, les *sensations* doivent, selon la théorie, être transmises des membres au cerveau. Cela doit se faire par les nerfs sensitifs. Par la suite, il faut décrire une interaction compliquée (feedback) entre les effecteurs moteurs et les contrôles sensoriels, car chaque sortie ("output") devrait à nouveau être "signalée" de manière centrale ("input") ; mais cela devrait à nouveau conduire à une sortie ("output") modifiée et donc vice versa.

Ce système compliqué pose entre autres le problème que le temps qui s'écoule entre les lignes nerveuses en va-et-vient ne suffirait pas à expliquer les nombreuses réactions physiques rapides et exactes à des événements survenant soudainement dans l'environnement.

78

L'humain est par exemple capable de maintenir la cohérence (le lien avec l'objet) lorsqu'il regarde des objets en mouvement rapide ou de réagir si rapidement au tennis que la vitesse de conduction nerveuse ne suffirait pas pour les processus de



feed-back nécessaires (cf. p. ex. Grube 1984).

Il en va autrement lorsque la volonté de mouvement et la sensation de mouvement ont lieu directement dans l'espace, comme cela correspond à l'expérience phénoménale. La conscience de notre action vit dans l'espace, c'est pourquoi aucune information ne doit être transmise au cerveau par l'espace, tant que l'on prend au sérieux les faits phénoménaux. Dans ce cas, l'activité nerveuse doit toutefois avoir une autre fonction que celle de la conduite théorique de la volonté et des sensations. La représentation de la perception du corps dans le cortex moteur et sensoriel (appelé homoncule) ne doit pas non plus signifier que les représentations et les sensations du corps se produisent aussi à cet endroit. Mais cela ne dit rien sur le cerveau en tant que "lieu de la conscience". L'image ou le reflet du système nerveux central des régions du corps dans le cerveau peut donc être nécessaire à l'émergence de la conscience, sans que celle-ci n'y apparaisse... Les résultats physiologiques sont tout à fait compatibles avec le fait que la sensation et la volonté n'apparaissent que là où elles sont aussi vécues : dans l'espace du mouvement. Considérons par exemple l'intention d'effectuer un certain mouvement de la main, le geste du poing, ou de le réprimer. Je décide en quelque sorte "dans ma main" si je la serre au poing ou si je la laisse tranquille. L'opinion selon laquelle cette décision serait prise dans le cerveau doit être considérée phénoménologiquement comme une projection de l'espace de l'expérience dans le système nerveux central. Mais le fait est que je dois d'abord faire l'expérience de moi-même dans l'espace, par exemple en serrant le poing, avant qu'une théorie quelconque puisse être formée à ce sujet. Si l'on part du phénomène, on ne peut localiser la sensation et l'intention de mouvement que dans les organes périphériques du mouvement. Par conséquent, il faut réfléchir à nouveau à ce que peuvent signifier les résultats physiologiques de la possibilité ou de l'empêchement d'une prestation par des stimulations nerveuses ou des troubles nerveux.

79

5. Proposition pour une nouvelle vision des nerfs moteurs

Jusqu'à présent, on n'a voulu voir dans les nerfs moteurs que des lignes d'impulsions pour une activation de la musculature volontaire. Mais, à ma connaissance, on n'a pas vu la possibilité inverse, à savoir qu'ils peuvent aussi servir à lever une inhibition. En principe, les deux possibilités existent. On ne peut pas voir dans un processus nerveux en soi s'il active un organe directement ou par désinhibition. Si cela se produit par désinhibition, il faut prouver qu'il y a eu un processus inhibiteur préalable qui est levé par l'impulsion nerveuse. Dans ce cas, le système nerveux a une autre signification que celle supposée par la théorie de la projection. Le système nerveux central n'est alors pas nécessairement le lieu du programme de mouvement, mais peut être considéré comme un système d'inhibition hiérarchisé. En effet, pour que les différentes capacités de mouvement de la musculature ne se gênent pas mutuellement, chaque capacité doit disposer de son propre organe d'inhibition. On pourrait ainsi expliquer pourquoi

- 1) la moelle épinière et les nerfs crâniens sont liés aux mouvements réflexes,
- 2) les noyaux cérébraux, le tronc cérébral et le cervelet sont liés à la coordination



des mouvements,

3) le cortex moteur est finalement lié aux mouvements volontaires ou libres : ils désinhibent les capacités motrices correspondantes, qui deviennent ainsi "libres". Dans le cas des réflexes, les mouvements inconscients sont simplement "déclenchés", c'est-à-dire qu'il y a une contraction musculaire soudaine, comme par exemple le réflexe tendineux du genou. Ensuite, l'inhibition du mouvement propre reprend, c'est-à-dire que le muscle se repose. Dans le cas du mouvement conscient ou libre, l'inhibition est également levée, mais en même temps, les capacités de mouvement de type subordonné, comme les réflexes ou les mouvements habituels, sont aussi supprimées. La musculature devient ainsi libre de suivre la volonté de mouvement du je qui s'exprime dans l'espace. Cela se produit à ce niveau hiérarchique par une activité nerveuse entre le cortex cérébral et la musculature. Les impulsions centrales (qui sont également interprétées ici comme désinhibitrices) sont en même temps "ouvrant la voie" à la tension et à la contraction ainsi qu'à l'activité musculaire qu'aussi pour le relâchement ou la dilatation.

80

Le je actif dans l'espace de mouvement décide librement de l'exécution ou de l'absence de mouvements, les processus désinhibiteurs des zones nerveuses subordonnées reprenant toujours le dessus lorsque, par exemple, l'attention du je s'affaiblit ou, comme dans le cas du réflexe, lorsque la situation environnementale modifiée exige une réaction, comme par exemple lors d'un trébuchement.

L'un des avantages de ce point de vue est de limiter le système nerveux aux fonctions de facilitation ou d'inhibition des performances qui peuvent être démontrées selon la science de la nature. Néanmoins, nous verrons comment cela permet aussi une caractérisation anthropologique (et anthroposophique) de la fonction nerveuse, qui n'était auparavant que partiellement perceptible. Je pense à l'effet dévitalisant de l'âme, qui paralyse en partie les autres fonctions corporelles, et qui a aussi un rapport avec le côté dégradant/deconstructeur de notre éveil. Les quelques points de vue développés ci-après à titre de thèse sur cette nouvelle vision du système nerveux peuvent être considérés comme une indication. Ce n'est pas le lieu ici de procéder à un développement plus détaillé, qui serait sans aucun doute nécessaire. Il ne peut s'agir pour l'instant que de la question de savoir quelles solutions peuvent être envisagées pour la phénoménologie du mouvement ou pour le problème des nerfs moteurs dessiné par Steiner.

6. Thèses sur la hiérarchie du mouvement dans l'organisme humain

1. L'organisation du mouvement se divise en trois domaines liés du point de vue de la physiologie du développement : la musculature lisse, la musculature cardiaque et la musculature squelettique. Les trois types de muscles sont de nature principalement mobile et ont leur origine de mouvement en eux-mêmes. Leur dynamique différente repose sur différents degrés et types d'inhibition (ou de "paralyse") de leur mouvement spontané. Plus le mouvement est conscient, plus l'influence et l'importance de l'inhibition ou de la désinhibition sont grandes.

2. Chaque muscle dispose à l'origine de la capacité de mouvement propre, la muscu-



lature squelettique volontaire tout comme la musculature lisse ou viscérale et la musculature cardiaque.

81

3. les muscles lisses ou viscéraux se déplacent de manière rythmique autonomes, même si (dans l'expérience) aucune activité nerveuse n'agit sur eux. Le mouvement propre fait en premier lieu partie de leurs propriétés tissulaires. Leur rythme de contraction et de relâchement montre cependant que chaque processus actif est suivi d'un processus contraire, qui inhibe l'activité. L'inhibition du mouvement propre trouve son origine dans le processus musculaire lui-même, tout comme l'activité aussi.

4. Le système nerveux végétatif modifie le rythme propre de la musculature lisse en renforçant l'inhibition et la désinhibition de son activité propre. Le nerf sympathique diminue ainsi par exemple l'activité de la musculature intestinale, le parasympathique l'augmente.

5. La musculature cardiaque est principalement constituée d'une musculature dite de travail, dont le mouvement est primairement inhibé. Elle ne bouge que lorsqu'elle est désinhibée par les excitations autonomes de la musculature cardiaque dite spécifique (système de conduction, "pacemaker naturel"). Après l'action cardiaque, les processus d'inhibition propres au muscle provoquent à nouveau le repos, jusqu'à ce que les excitations électriques suivantes permettent à nouveau son propre mouvement. Contrairement à la musculature lisse, l'inhibition régulière de la musculature cardiaque est à chaque fois complète.

6. La musculature squelettique est, comme la musculature lisse et la musculature cardiaque, capable d'un mouvement propre. Leur repos fonctionnel repose également sur une inhibition de ce mouvement propre, qui se forme au cours du développement embryonnaire. Parallèlement, les capacités motrices ultérieures, plus différenciées, se développent dans une unité fonctionnelle étroite avec le système nerveux moteur. Par la suite, le mouvement propre de la musculature squelettique reste lié à l'effet désinhibiteur des impulsions nerveuses motrices. L'activité nerveuse autorise le mouvement propre des muscles, alors qu'en l'absence d'action nerveuse, ils restent dans un état d'inhibition ou de repos fonctionnel.

7. La cause de l'inhibition, qui entraîne le relâchement du muscle, se trouve, tout comme celle de la tension, dans le muscle lui-même. Par inhibition, on entend ici les processus propres au muscle qui conduisent entre autres à l'établissement d'une polarisation au niveau de la membrane cellulaire et s'accompagnent d'un repos ou d'un relâchement du muscle (inhibition primaire ou myogène).

82

Lors de l'activité motrice, la tension polaire sur la membrane musculaire s'effondre ("dépolérisation"). Parallèlement au mouvement, des courants compensatoires circulent à travers le muscle (visibles à l'EMG) jusqu'à ce qu'une polarisation soit à nouveau établie et que l'état de repos soit provoqué par l'inhibition myogénique primaire.

8. Le repos de la musculature squelettique doit être considéré comme un état de mouvement propre inhibé, mais pas comme un état passif primaire.



9. La paralysie d'un muscle squelettique par interruption de la conduction nerveuse motrice (section, anesthésie) est due au fait que l'inhibition myogène primaire du mouvement musculaire ne peut plus être levée.
10. La connexion des muscles squelettiques avec les différentes zones du système nerveux central donne naissance à différents "organes moteurs". La désinhibition de ces "organes" permet les capacités motrices suivantes :
- les mouvements réflexes (par désinhibition à partir de la moelle épinière et des nerfs crâniens),
 - les mouvements habituels et les mouvements coordonnés (par désinhibition à partir de l'aire dite extrapyramidale en interaction avec le cortex moteur) et
 - le mouvement libre (par désinhibition à partir de l'aire dite du cortex moteur en interaction avec les aires nerveuses centrales précitées).
11. Les mouvements propres de la musculature sont rendus possibles par les actions nerveuses désinhibitrices selon un ordre hiérarchique. Le mouvement libre, consciemment dirigé, occupe la première place. Lorsqu'il est possible, toutes les capacités motrices subordonnées restent inhibées et inefficaces. En dessous, on trouve les mouvements habituels coordonnés qui, dans leur déroulement, inhibent en même temps les mouvements réflexes. Au niveau le plus bas se trouvent les mouvements réflexes, qui n'apparaissent que si les zones nerveuses supérieures n'ont pas en même temps un effet désinhibiteur.
12. La stimulation artificielle des nerfs moteurs périphériques simule la désinhibition de la musculature par la moelle épinière,
- 83
- en ce sens que les régions supérieures ne sont pas impliquées (du moins pas directement). C'est pourquoi, lors d'une telle stimulation, un mouvement propre se produit au niveau le plus bas de nos capacités motrices. Le "déclenchement" d'un mouvement réflexe signifie donc que l'inhibition de la musculature est levée au profit d'un mouvement propre très simple.
13. Les effets du système nerveux sur le mouvement se limitent à des effets facilitateurs (favorisant, désinhibant) et inhibiteurs. Dans le cas de mouvements complexes, il existe une alternance variée de processus successifs d'inhibition et de facilitation.
14. les tentatives de stimulation et le comportement spontané sont fondamentalement différents. L'effet de la stimulation ou de la perturbation du système nerveux central montre la correspondance entre le système nerveux central et la fonction périphérique, mais pas une commande de la périphérie par le cerveau :
- La stimulation de la région précentrale primaire entraîne des mouvements articulaires compulsifs. Normalement, nous ne bougeons pas de manière compulsive, mais de manière graduée, libre, en fonction de l'objectif du mouvement.
 - La stimulation des zones motrices secondaires dans la région frontale entraîne des mouvements complexes involontaires. Mais normalement, nous ne bougeons ainsi dans des séquences de mouvements liées à l'environnement que lorsque cela



est judicieux. Cela signifie que l'âme vit dans l'environnement et que le corps s'y intègre par le mouvement.

c) Certaines maladies de Herder dans le thalamus entraînent des rires et des pleurs forcés. Normalement, nous ne rions et ne pleurons cependant pas de manière purement compulsive, mais uniquement en accord avec une situation intérieure et extérieure qui entraîne avec elle la raison de la joie et de la tristesse. En participant à l'autre, nous vivons "hors du corps", dans un monde d'âme qui nous est commun avec lui. La désinhibition de cette excitation de l'âme par une fonction nerveuse centrale est plausible, même sans aller au-delà en supposant qu'un programme devrait se trouver dans le cerveau pour cela.

84

7. Remarque finale récapitulative

L'âme vit dans l'environnement par le sens du mouvement. La musculature est, dans sa dynamique, une expression de la vie de l'âme, qui se transforme en fonction de la situation environnementale et du "mouvement intérieur" de la sensibilité et de la volonté. La vie psychique consciente et inconsciente, telle qu'elle s'exprime dans le mouvement libre, le mouvement habituel et les réflexes, s'exprime directement dans la musculature elle-même. Les capacités motrices ne doivent donc pas être considérées comme des propriétés de l'organisme commandées et programmées de manière centrale, mais comme des propriétés périphériques. La part du système nerveux moteur dans le mouvement se limite à la levée de l'inhibition, qui est construite par le muscle lui-même et conditionne son état de repos habituel. La fonction des nerfs moteurs consiste donc uniquement à *libérer* le mouvement aux différents niveaux de la hiérarchie du mouvement.

Lorsque Steiner parle en 1922 de l'action immédiate de la volonté (GA 82, 11.4.1922) ou lorsqu'il utilise l'image d'une balle élastique qui retrouve sa forme initiale grâce à son élasticité propre (GA 179, 2.12.1917), il ne nie pas la fonction connue des nerfs dans le mouvement propre, mais il leur donne une interprétation inversée. Celle-ci vise précisément à laisser au je son efficacité phénoménale immédiate dans le mouvement et la perception volontaires et à ne pas l'aliéner par la construction artificielle d'une âme projetée dans le système nerveux.

85

Littérature

Grube, J. (1984) : Der Sehvorgang (Le processus de la vue), in : *Beiträge zu einer Erweiterung der Heilkunst (Contributions pour un élargissement de l'art de guérir)* 37, cahier 1 : 1 - 5.

Scheurle, H. J. (1984) : *Die Gesamtsinnesorganisation (L'organisation d'ensemble des sens)*, Stuttgart.

Schmidt, R. F. et G. Thews (1983) : *Introduction à la physiologie de l'humain*, Berlin.

Steiner, R., (GA 21) : *Des énigmes de l'âme* (1917), Dornach 1983.

- (GA 35) : *Philosophie et anthroposophie. Articles collectionnés 1904 1923*, Dornach 1984.



- (GA 82) : *Die Bedeutung der Anthroposophie im Geistesleben der Gegenwart (La signification de l'anthroposophie dans la vie de l'esprit du présent - Six conférences, 7. 12.4.1922)*, Dornach.
- (GA 115) : *Anthroposophie - Psychosophie - Pneumatosophie (Douze conférences, 23. 27.10.1909, 1. - 4.11.1910, 12. - 16.12.1911)*, Dornach 1980.
- (GA 170) : *L'énigme de l'humain (quinze conférences, 29.7. 3.9.1916)*, Dornach 1978.
- (GA 172) : *Le karma de la vocation de l'humain en relation avec la vie de Goethe (Dix conférences, 4. 27.11.1916)*, Dornach 1980. (GA 179) : *Nécessité historique et liberté (Huit conférences, 2. - 22.12.1917)*, Dornach 1977.
- (GA 192) : *Geisteswissenschaftliche Behandlung sozialer und pädagogischer Fragen (Traitement spirituel-scientifique de questions sociales et pédagogiques Dix-sept conférences, 21.4. 28.9.1919)*, Dornach 1964.
- (GA 201) : *Entsprechungen zwischen Mikrokosmos und Makrokosmos (Correspondances entre le microcosme et le macrocosme - Seize conférences, 9.4. 16.5.1920)*, Dornach 1987.
- (GA 293) : *L'anthropologie générale comme base de la pédagogie (Quatorze conférences, 21.8. 9.9.1919)*, Dornach 1980.
- (GA 314) : *Physiologique et thérapeutique sur la base de la science de l'esprit (Douze conférences, 1920, 1922 1924)*, Dornach 1989.

Weizsäcker, V. von (1940) : *Der Gestaltkreis (Le cercle de la forme/formation)*, 4e édition, Stuttgart 1950.

86

GERHARD GUTLAND

Sur la question de la fonction des nerfs moteurs - Quelques aphorismes

1. Remarque préliminaire

La compréhension de la fonction des nerfs moteurs est un problème clé sur le chemin de la compréhension de la triarticulation de l'organisme humain. Cela n'est pas dû à une fonction particulière de ces nerfs. Selon l'exposé de Rudolf Steiner, c'est plutôt le *malentendu* généralement répandu aujourd'hui *sur leur fonction* qui constitue un obstacle massif à la compréhension de la triarticulation.

Nous ne devrions pas sous-estimer la signification, les résistances et les conséquences de ce problème, ni le bénéfice qu'il apportera lorsqu'il sera surmonté et reconnu par tous. Pour cela, il est nécessaire de prendre au sérieux et de comprendre en profondeur ce que nous rencontrons réellement dans ce malentendu.

La conception traditionnelle du terme "nerfs moteurs" réunit fonctionnellement ce qui, selon la conception anthroposophique, s'oppose fonctionnellement, à savoir la "fonction nerveuse" et le "mouvement".



Alors qu'aujourd'hui, on part généralement du principe que la fonction des nerfs moteurs est la cause active du mouvement musculaire anatomiquement attribué, Steiner a toujours présenté qu'elle sert à la *perception des processus métaboliques* lors de ce mouvement. Cette fonction de perception est une *condition nécessaire* à la réalisation du mouvement naturel, mais pas sa cause active. Dans l'esprit de Steiner, *la cause active* du mouvement est l'intervention directe de la volonté dans le métabolisme de la musculature. Fonder physiologiquement la distinction entre la cause efficiente et l'activité de perception comme deux conditions nécessaires et pourtant opposées d'un mouvement est une tâche essentielle pour l'avenir.

87

Pour ce faire, il est indispensable de se pencher à nouveau sur l'organisme dans son ensemble, y compris sur sa réalité psychique et spirituelle.

D'un point de vue anthroposophique, la causalité à la base d'un mouvement corporel extérieur se présente donc de manière beaucoup plus différenciée et complexe qu'on ne le voit aujourd'hui.

Pour pouvoir entrer en dialogue avec la neurophysiologie moderne, il semble nécessaire d'obtenir tout d'abord une vue d'ensemble détaillée et complète des présentations de Steiner à ce sujet. Il n'est pas toujours facile d'établir un lien approprié entre ces dernières en raison des différents points de vue dont elles sont issues. Ce travail aide cependant à ne pas vouloir interpréter trop vite les données expérimentales de manière "anthroposophique".

Par ailleurs, il nous semble important de retracer la genèse de la conception actuelle de la fonction nerveuse. En suivant cette genèse, nous arrivons finalement à certaines questions philosophiques fondamentales. Celles-ci sont incontournables pour le sujet dans son ensemble. Car nous ne devons pas perdre de vue que la question de la *faculté* de liberté du mouvement physique de l'humain se décide en dernier lieu en fonction de ce que ce mouvement peut provoquer. Et il reste à voir si la *physiologie* répondra à cette question.

Dans ce qui suit, nous allons présenter un extrait de quelques pensées qui sont apparues lors de l'étude de ce thème et qui sont seulement en voie de pouvoir correspondre un jour à l'objectif ci-dessus. Lorsqu'il est fait référence à des déclarations de Rudolf Steiner, la source est indiquée par un renvoi au numéro de la bibliographie de l'édition complète (GA) publiée par les éditions Rudolf Steiner. Certaines citations sont cependant aussi ajoutées à ce texte dans une suite numérotée, à laquelle se réfèrent alors les chiffres arabes placés entre crochets à l'intérieur du texte*.

* On peut encore mentionner ici que l'auteur de cette contribution a eu l'occasion d'approfondir le sujet et de s'entretenir en particulier avec A. Bethe (*La plasticité du système nerveux*), V. v. Weizsäcker (*Le cercle de la Gestalt*) ainsi que J. C. Eccles (*Le je et son cerveau*) (voir Gutland 1987).

88

2. Historique sur la philosophie du mouvement

La discussion sur les nerfs n'est qu'une "pierre" de l'édifice historique de la controverse entre les visions matérialistes et spirituelles du monde. Derrière elle se cache la question du principe de mouvement en tant que tel.



Le passage d'une approche mythologique à une considération purement pensée de cette question apparaît au VI^e siècle avant J.-C. dans les conceptions opposées d'Héraclite (environ 540-480 av. J.-C.) et de Parménide (environ 540-470 av. J.-C.), les dates de vie des présocratiques n'étant ici qu'indiquées de manière approximative. Héraclite décrit le "devenir" comme le principe d'être à la base du monde, qui, en tant que "feu", représente une naissance et une disparition en action constante au seuil du monde des objets. Ce "feu" est l'enveloppe du logos, la raison du monde qui dirige. En ce sens, tout ce qui est est également en mouvement.

Parménide n'admet comme vraie connaissance que celle de l'être pur, dans lequel il ne peut y avoir de non-être sous la forme d'un "être-soi" (tout "être-soi" n'est pas autre chose). Comme les choses individuelles et le mouvement ont un tel caractère d'"être-soi", il les considère comme des tromperies. Pour lui, le mouvement n'existe pas en vérité. Pour lui, le véritable être n'est pas devenu, est immuable, indivisible et immobile.

Anaxagore (environ 500-428 av. J.-C.), Empédocle (environ 490-430 av. J.-C.) et Leucippe (5^e siècle) représentent, en tant que génération suivante, des principes de mouvement particuliers qui saisissent certaines unités d'être à caractère parménidien (non devenues et immobiles en soi), quasiment comme une première tentative de surmonter l'opposition entre Héraclite et Parménide. Selon Anaxagore, lors de la création du monde, le "nus" a mis en mouvement les "homéoméries" qui représentent l'essence de toutes les choses, chaque chose extérieure contenant des homéoméries de toutes sortes, mais c'est le rapport de mélange particulier qui constitue l'être extérieur d'un phénomène particulier. Après l'impulsion initiale du mouvement, l'esprit (Nus) s'est retiré des choses et celles-ci n'exécutent plus que des mouvements consécutifs. Selon Empédocle, l'amour et la dispute (*Sphairos* et *Akosirna*) provoquent le mélange des éléments feu, air, eau et terre, l'état du monde oscillant de manière rythmique entre une séparation totalement harmonieuse et un mélange chaotique.

89

Selon Leucippe et son élève Démocrite, les plus petits éléments de l'être sont les "atomes" matériels. Ils sont à nouveau parménidiens, non constitués, immobiles et indivisibles. Ils sont entourés d'un espace vide et mus *par une loi mécanique*. Grâce à cette conception, Leucippe et Démocrite sont reconnus comme les pères du matérialisme. Leurs idées ont connu une brève renaissance au début de notre siècle, couronnant le fort développement matérialiste du XIX^e siècle, jusqu'à ce qu'elles soient quasiment anéanties par les premières fissions nucléaires, puis repoussées par la théorie quantique et d'autres conceptions physiques. Mais peu de temps après leur naissance, elles ont été critiquées sur le plan philosophique en montrant qu'elles ne pouvaient pas résoudre une question essentielle. En effet, ils avaient encore. Anaxagore et Empédocle indiquaient des principes de mouvement suprasensibles, Leucippe et Démocrite n'ont pas répondu à la question de la cause ou du début du premier mouvement, puisque les mouvements mécaniques ne sont que des *mouvements consécutifs*.

Cette critique a notamment été formulée par Aristote (384-322 av. J.-C.). Il a rompu le charme parménidien de l'impossibilité de concevoir la naissance et la disparition existentielles, qui marquait encore les conceptions d'Anaxagore, d'Empédocle et de Leucippe, en décrivant l'être comme l'essence se réalisant dans les phénomènes et



en déterminant, à côté de la cause de la forme et de la cause de la fin, le mouvement et la substance (matière) comme causes propres de cette réalisation. Ce faisant, la "matière" est une possibilité qui est réalisée par un mouvement en une forme (réalité). Seul le principe, dans lequel chaque possibilité est en même temps réalité, n'a pas besoin d'une telle réalisation et est donc immobile. Ce principe est un pur esprit essentiel (Dieu). Même immobile, il provoque néanmoins le développement du monde extérieur des phénomènes, et ce sous la forme d'une cause de but ou de finalité, c'est-à-dire de la même manière qu'une chose "désirée", "aimée" ou "pensée" en déplace une autre (Aristote, *Métaphysique XII*).

Jusqu'à la forme pure, les êtres se trouvent à différents niveaux de réalisation, chacun agissant dans une matière.

Ce n'est que dans l'inorganique que la forme est la légalité mécanique.

Dans l'organique, l'inorganique formé est déjà à nouveau de la matière, dans laquelle l'entéléchie" se réalise comme une totalité suprasensible de la cause

90

de la forme, du but et du mouvement de chaque organisme. Chez les animaux et les humains, des entéléchies supérieures agissent.

Historiquement, l'aristotélisme s'est imposé pendant longtemps face à la conception de Leucippe. Cependant, les notions savon, notamment la notion de cause finale, ont été de moins en moins comprises et il n'y a pas eu de véritable évolution dans le domaine de science de la nature.

Avec l'essor de la recherche de science de la nature purement sensorielle à partir du XVIe siècle, l'aristotélisme et sa théorie différenciée des causes ont été de plus en plus évincés par l'esprit matérialiste en raison de la stagnation de son développement dans ce domaine. C'est dans ce contexte qu'est apparue, au début du XIXe siècle, la conception de l'origine des mouvements par les nerfs moteurs, dans le sens d'un déterminisme physique. Ce n'est que dans l'anthroposophie que l'aristotélisme a connu son développement scientifique décisif grâce à l'exploration concrète, par la science de l'esprit, des réalités suprasensibles des concepts encore purement philosophiques chez Aristote, qui ont ainsi été élargis, corrigés et précisés. En ce qui concerne le mouvement de l'humain, cela s'est fait notamment par la représentation de ses membres essentiels et de la triarticulation fonctionnelle de ses processus organisationnels en relation avec les activités de son âme. Rudolf Steiner a donc pu décrire la réalité de la production de motifs de mouvement à partir d'une activité purement spirituelle de l'humain, sans aucune influence de la corporéité physique (voir GA 4).

3. Historique des résultats et des hypothèses

Les premières rares dissections à caractère scientifique ont été réalisées en Grèce sur des animaux. Il a fallu plusieurs siècles pour que les nerfs soient identifiés avec certitude sur le plan anatomique, au sens où nous l'entendons aujourd'hui. Leur fonction a d'abord été imaginée de manière mécanique, à la manière des câbles. Mais très vite, ils ont été décrits comme des tubes ou des canaux dans lesquels circulait le "pneuma" ou "l'esprit", au sens d'un principe aérien animé. Cette description doit nous étonner aujourd'hui, compte tenu de l'évolution des descriptions spirituelles-scientifiques.



En effet, elle n'est certainement pas basée sur une observation sensorielle exacte, car elle serait tout simplement fautive si elle était comprise par les sens (c'est ainsi que la doctrine du spiritisme a finalement été rejetée, voir ci-dessous). D'un autre côté, elle se recoupe de manière frappante avec les représentations de Rudolf Steiner sur l'activité nerveuse en tant que processus sensoriel et suprasensible (cf. GA 293, 28.8.1919, [1]).

Plus tard, Galien (129-201 après J.-C.) a systématisé la théorie de l'esprit, déjà différenciée à son époque, sous une forme qui est restée valable pendant plus de 1000 ans. Descartes (1596-1650), en tant que représentant de l'ère matérialiste et scientifique naissante, a introduit dans la physiologie le modèle de pensée du mouvement humain comme mouvement de machine. Ce qui était important dans son modèle, ce n'était pas le contenu théorique (qui a été réfuté en peu de temps), mais l'approche mécanique de la pensée qui, dès lors, a montré la voie à suivre. Au 17^e siècle, le principe de l'alcool était encore réfuté, dans la mesure où l'"alcool" était désormais considéré comme un gaz purement matériel. On coupait simplement un muscle sous l'eau et on ne voyait pas de gaz monter. Dans le cadre de la "densification" croissante du principe de cause supposé (âme-gaz-liquide, plus tard électrique), l'hypothèse d'un suc nerveux ("*succus nervosum*") a suivi. Mais celle-ci fut rapidement réfutée lorsque l'on put montrer qu'un muscle en contraction (dans lequel du liquide nerveux devait donc affluer pour se contracter) n'augmentait pas de volume.

La découverte de l'électricité propre des animaux par Galvani (1737-1798) à la fin du 18^e siècle a marqué un tournant dans l'histoire des théories des causes.

Au milieu du XIX^e siècle, notamment Johannes Müller (1801-1858) a introduit la théorie du mécanisme réflexe dans la physiologie, établissant ainsi une distinction fonctionnelle définitive entre les nerfs moteurs et les nerfs sensitifs. Jusqu'alors, cette distinction basée sur des critères *anatomiques* avait traversé l'histoire de la neurologie depuis Hérophile (335-280 av. J.-C.). Mais depuis le début du 19^e siècle, des expériences fonctionnelles ont permis d'attribuer la sensibilité aux racines postérieures de la moelle épinière et la motricité aux racines antérieures (loi de Bell-Magendie). Müller a ainsi cimenté le déterminisme physique du mouvement humain, mais en même temps, dans son célèbre *manuel*

de physiologie, il introduisit dans la physiologie le concept d'"intention" du "je" humain conscient de lui-même, au sens d'une possibilité de mouvement totalement indéterminée et purement arbitraire.

C'est ainsi qu'apparut, dans une personnalité, le conflit de la vision du monde déterministes avec la conscience certaine d'un principe spirituel supérieur aux processus organisationnels à un niveau scientifique élevé. Cependant, Müller considérait que le mouvement purement arbitraire n'était pas scientifiquement saisissable (voir p. 98). Il supposait l'intervention de la volonté "par l'excitation d'un courant ou d'une oscillation" dans les structures du bulbe rachidien.

140 ans après Müller, le physiologiste du cerveau le plus connu de notre époque, Sir John C. Eccles, défend un modèle de pensée analogue, mais sous une forme plus com-



plexe. Le je conscient de lui-même devient chez lui un "esprit conscient de lui-même", et au lieu d'intervenir dans le bulbe rachidien, il le voit intervenir dans des "centres de liaison" du cerveau situés un peu plus loin dans le crâne, d'où il reçoit également des réactions.

Eccles parvient à cette hypothèse en connaissant l'ensemble de l'évolution neuro-physiologique depuis Müller jusqu'à nos jours, au sein de laquelle des indices expérimentaux ont entre-temps permis d'établir la réalité des mouvements intentionnels au sens de Müller. Aussi bien Müller qu'Eccles n'ont pas pu résoudre *physiologiquement* le problème fondamental du dualisme, tel qu'il apparaissait déjà de manière criante chez Descartes. Il s'agit à chaque fois de l'effort vain de trouver un lien de *science de la nature* entre le corps et l'esprit, que l'on avait auparavant séparés *philosophiquement*.

Par ailleurs, l'évolution depuis Galvani est particulièrement marquée par l'étude des phénomènes électriques et, depuis le début du 20e siècle, par l'étude des phénomènes biochimiques des processus nerveux. Mais de nombreuses expériences ont également été menées sur le plan fonctionnel au tournant du siècle et au début du 20e siècle. Selon Müller, des représentations se sont rapidement formées sous la forme de schémas de localisation totalement rigides de centres du cortex cérébral impulsif. Une multitude d'expériences, par exemple les résultats d'A. Bethes sur la "plasticité du système nerveux", ont ensuite ébranlé la théorie stricte des centres.

Dans son manuscrit sur les "Questions fondamentales de la physiologie nerveuse" (reproduit dans le volume annexe documentaire), Gerhard Kienle a donné en 1950 un aperçu des expériences importantes réalisées jusqu'alors.

93

Aujourd'hui, on a transformé la théorie rigide des centres en une théorie cybernétique et flexible. Mais des questions essentielles dans la théorie de l'impulsion par les nerfs moteurs restent encore sans réponse à ce jour. P. Weiss les a en partie évoquées dans les années 1920, ce qui a été repris par Kienle. Il reste en effet mystérieux de savoir comment un potentiel d'action nerveuse transmis se propage dans une direction précise du cerveau jusqu'à un muscle donné, compte tenu des innombrables ramifications neuronales qu'il parcourt. Pour répondre à cette question, Kienle a cité l'exposé de Rudolf Steiner sur la fonction nerveuse motrice. Et c'est dans le cadre de cette question qu'Eccles, entre autres, introduit sa théorie de "l'esprit conscient de soi" en "communication twoway" avec les processus neuronaux (Eccles/Popper 1984, p.338). Eccles doit faire cela après que, selon lui, Kornhuber ait apporté la preuve de mouvements arbitraires libres et non déterminés (cf. Eccles/Popper, chapitre E3). En effet, si les chaînes de causes physiques n'entrent plus en ligne de compte comme principe de commande, il en résulte obligatoirement la nécessité d'un principe de commande supra-physique qui doit aussi assumer ses intentions dans sa conception.

Mais il faut déjà souligner ici que l'électrophysiologie ne décrit pas ce que Rudolf Steiner entend par "véritable activité nerveuse" (cf. GA 21, p. 157). Car il met celle-ci en relation stricte avec "l'activité de représentation de la conscience ordinaire", alors que l'on peut mettre en évidence des potentiels d'action même sans cela. Cela signifie que les phénomènes nerveux électriques devront être recherchés, d'un point de vue anthroposophique, dans un autre contexte de signification que celui dans lequel ils se



trouvent selon la conception traditionnelle.

4. Sur l'expérience du mouvement

Dans ce qui suit, nous allons tenter de décrire une expérience de mouvement du point de vue de l'auto-observation. Il s'agit absolument d'une *tentative* dans laquelle des erreurs de jugement subjectives ne sont pas exclues.

94

La légitimité de cet essai est d'inciter chaque lecteur à aborder lui-même le sujet par le biais d'une expérience réelle. Il appartient ensuite à chacun d'aborder les discussions ultérieures sur la base de sa propre expérience.

Nous nous tenons à un "feu rouge" et nous imaginons que "quand il passera au vert, je partirai". Avec cette simple représentation d'un motif de mouvement, on peut en effet tout à fait s'arrêter, même si ce cas se présente. Elle est abstraite. Dans le cas où nous réalisons ce contenu de représentation, nous pouvons, avant même le début de l'expérience extérieure du mouvement et en nous observant nous-mêmes, percevoir clairement comment, après avoir pris conscience de la représentation sensorielle "feu vert", l'expérience de ce motif de mouvement se modifie. Il s'enrichit, acquiert une sorte de "plénitude", mais perd aussi de sa luminosité dans la conscience. Nous nous sentons alors comme "pressés" dans l'organisme, c'est-à-dire comme une sorte d'expérience élémentaire de la volonté, sans qu'un contenu conscient plus précis nous apparaisse clairement. L'expérience de notre propre lourdeur, de notre inertie, liée au début du mouvement de soi ressenti, apparaît alors plus clairement.

Déjà avec la sensation d'inertie peuvent apparaître par exemple des *sensations* de déplaisir qui se poursuivent, mais se transforment aussi en remplissant de plus en plus la conscience de tout un flot de sensations conscientes différentes (sensations tactiles, d'équilibre, visuelles, sonores, etc. Les sens les plus éveillés sont ceux de la vue, qui perçoivent maintenant les mouvements dans leur environnement extérieur.

Si nous nous concentrons sur l'expérience de l'idée "je marche maintenant" pendant que nous marchons, nous pouvons tout à fait le faire avec la même qualité que l'idée abstraite mentionnée au début. Si nous faisons cela, une introspection ultérieure peut immédiatement remarquer que tant que nous accompagnons notre marche de cette façon, nous n'avons qu'une expérience pauvre de notre propre mouvement.

Mais nous pouvons aussi gérer intérieurement la représentation "je marche maintenant" comme une sorte d'orientation de l'attention, en développant la volonté de vivre consciemment le mouvement lui-même. Cela conduit alors à une expérience de mouvement que nous ressentons comme beaucoup plus réelle, mais aussi de moindre puissance représentative :

95

Il s'agit d'une transition continue, d'une expérience sourde de ce qui se passe dans le mouvement. Les différentes qualités de sensations et les contenus émotionnels se mélangent à cette conscience imaginaire plus sourde pour former cette expérience globale.

Si nous voulons nous rendre compte "tout à fait clairement" de ce que nous sommes en train de faire, nous arrêtons involontairement le mouvement. Nous remar-



quons ainsi la polarité entre l'expérience de représentation éveillée et l'expérience réelle du mouvement. A l'extrême, le besoin de repos physique est ressenti lorsque l'on s'efforce de ne garder qu'un seul contenu de représentation dans la conscience. En revanche, si nous suivons consciemment un mouvement, l'expérience de représentation se fond jusqu'à un certain point dans l'expérience motrice dans son ensemble. Mais cette expérience globale du mouvement représente une expérience postérieure de la manière dont la réalisation du motif du mouvement s'effectue dans les conditions spatiales extérieures données concrètement.

En résumé, nous pouvons donc différencier au moins les éléments suivants, qui se fondent cependant toujours les uns dans les autres :

1. contenu abstrait de la représentation du motif du mouvement,
2. expérience intérieure (purement psychique) modifiée de ce motif,
3. expérience élémentaire de la volonté sans contenu de représentation clair,
4. expérience sourde de sa propre inertie, lourdeur, etc.
5. expériences émotionnelles d'accompagnement,
6. perceptions sensorielles d'accompagnement diversement conscientes, sur lesquelles s'oriente
7. une expérience globale du mouvement plus ou moins représentative.

Dans le cas d'un motif de mouvement imaginé (représentation du but), l'expérience globale est ainsi placée dans une relation imaginée. En revanche, les mouvements peuvent aussi exprimer de manière visible dans l'exécution un contenu non imaginaire.

5. Je et organisme

Le je, en tant que partie spirituelle de l'être humain, entretient une relation différente avec son organisme, selon qu'il se trouve dans la formation de représentation, de l'organisme ou de son mouvement.

96

Pendant qu'il se forme des *représentations* sur le monde extérieur ou d'un événement qui s'y déroule, il vit avec l'essence de l'environnement en dehors de l'organisme. Seule la forme des contenus de cette cohabitation apparaissant dans la conscience ordinaire (précisément la représentation) est donnée par une sorte de "reflet" sur la matière de l'organisme (sur la substance nerveuse) (cf. GA 35, p. 138 et suivantes, [2]).

Dans les *processus de nutrition et de construction* à l'intérieur du corps, le je agit par ce qu'on appelle l'"organisation-je" (c'est-à-dire une telle configuration à l'intérieur de l'être humain total, dans laquelle le je peut déployer ses activités spécifiques) de telle sorte qu'il détruit d'abord la dynamique chimique propre des substances absorbées (GA 27, chap. IX), mais qu'il exprime ensuite la construction des substances par et pour cette organisation humaine totale sous une forme individuelle (GA 221, 11.2.1923).

Lors d'un mouvement, le je quitte partiellement l'organisme à l'intérieur de son organisation, se relie à son monde extérieur spirituel et intègre son efficacité dans le jeu de forces de l'organisme avec son environnement (GA 209, 4.12.1921 [3] ; GA 293, 3.9.1919 [4] ; GA 27, chap. II [5] ; GA 21, 6e extension esquissée). Le mouvement de l'hu-



main s'effectue donc par des forces qui se trouvent *en dehors* de son organisme. C'est avec celles-ci que son je s'est lié et qu'il agit en elles sur les processus métaboliques corporels. Mais ce ne sont pas leurs forces (celles du métabolisme) qui causent directement le mouvement extérieur.

La simple coexistence du je avec les *événements extra-organiques* donnés par les sens le met, à l'intérieur de l'organisme, par son organisation du je, en relation avec les processus minéraux de la matière, de telle sorte que le contenu de l'expérience est certes totalement indépendant de l'organisation physique, mais devient conscient sous une forme dans laquelle le lien vivant avec ces événements n'est plus donné (cf. GA 27, chap. II [5], ainsi que ci-dessous "Sur l'activité nerveuse"). Nous prenons ainsi conscience de cet événement en tant que monde extérieur.

En revanche, le contenu de *l'événement moteur propre* est le jeu de forces dans lequel le je, par l'organisation-je, déplace lui-même l'organisme de l'extérieur et reste avec ce dernier sous la forme d'une interaction vivante, parce qu'il réalise lui-même ces contenus en les forçant et ne se contente pas de les vivre.

97

Comme possibilité de compréhension, nous pouvons nous représenter les processus lors du déploiement d'une impulsion de volonté extérieure de la manière suivante :

-L'impulsion de volonté d'abord (!) purement psychique se développe par exemple à partir d'une impression sensorielle ou d'une représentation abstraite, dans la mesure où celles-ci sont saisies par des forces de sympathie psychiques. La représentation et l'impulsion de volonté forment alors une unité psychique/d'âme et spirituelle.

L'*impulsion de la volonté* s'appuie alors physiquement sur des modifications de la chaleur du sang jusqu'à des processus métaboliques plus indifférenciés (cf. GA 319, 2.10.1923), qui ne conduisent tout d'abord *pas* encore à un mouvement extérieur (cf. p. 107, citation de GA 301), mais qui sont l'expression de la volonté en cours de développement et la base de l'expérience psychique de la volonté. En même temps, la même unité psychique et spirituelle se vit au sein du système nerveux comme une aspiration au développement d'une *conscience* liée au corps de cette réalisation.

Mais le contenu de la conscience médiatisée par le système nerveux n'est à ce moment-là que le contenu de la représentation sensorielle ainsi que le contenu de *l'intention* de mouvement. Cette dernière n'est pas encore réalisée physiquement, mais ne peut l'être que lorsque les activités fonctionnelles corporelles (processus métaboliques et activité nerveuse) se rencontrent en tant que supports différenciés de l'efficacité psycho-spirituelle (développement de la volonté et de la conscience) dans le domaine auquel se rapporte l'intention trans-organique/saisissant l'organisme.

Le psychique-spirituel "aspire" pratiquement son intention par les voies sanguines et nerveuses dans le champ de forces dans lequel la réalité du mouvement est façonnée. Le métabolisme n'est que le côté corporel de ce champ de forces, l'autre côté étant les forces agissant sur l'organisme de l'extérieur. Si le développement du métabolisme qui s'est construit jusqu'alors est saisi par le développement de la conscience médiatisé par le système nerveux qui s'y dirige, une dégradation du métabolisme a cependant lieu sous la forme d'une configuration spécifique, car la forme de la dégradation est *aussi* l'expression de la teneur de la conscience décrite plus haut, qui se lie



là avec le physique (cf. GA 215, 15.9.1922).

Mais en tant que contenu perceptif supplémentaire apparaît maintenant, à côté de la représentation sensorielle et de l'intention de mouvement, la conscience de cette situation métabolique dans laquelle la volonté n'était déjà jusqu'à présent engagée que diffuse et sans bouger.

98

À ce moment-là, l'organisation-je est immergée dans le membre à la façon d'une pensée dégradant. Cette dernière s'illumine alors brièvement comme le monde extérieur pour la conscience. Le développement de la volonté est alors brièvement paralysé dans le métabolisme, mais il est aussi perçu. Dans la continuité de ce processus, le muscle deviendrait un nerf : l'organisation-je tuerait complètement la substance musculaire et la façonnerait comme une substance morte (cf. section 7 "Activité nerveuse"). Mais l'organisation-je ne fait que *commencer* cette activité et se détache l'instant d'après. Dans le détachement, elle se déverse à nouveau activement dans les effets de force du monde extérieur et fait ainsi bouger le membre. Au sein de l'organisme, un processus de construction métabolique se développe parallèlement à ce processus.

L'immersion de l'organisation-je est donc liée : La dégradation métabolique avec la teneur de l'intention ainsi que la perception métabolique.

La sortie de l'organisation-je est liée à : Mouvement du membre par des forces de poussée périphériques de l'extérieur, ainsi qu'à l'intérieur de l'organisme : processus de construction métabolique.

Ces deux dynamiques polaires n'agissent cependant pas comme un processus continu et simultané dans l'ensemble du mouvement. L'organisation-je se retire immédiatement du membre en mouvement au début du mouvement, car dans le sens de ce qui a été exposé plus haut, chaque mouvement est déjà, de par sa nature, une paralysie commencée (cf. aussi GA 27, chap. II [5]). Il est donc logique de supposer une alternance permanente de cette dynamique polaire dans l'exécution du mouvement, non pas dans le sens d'une exclusivité, mais d'une transition permanente.

L'événement métabolique modifié dans le contexte du mouvement est un donné physique qui constitue la base d'un contenu perceptif transmis de cette manière par le corps physique. Même si ce contenu perceptif n'a qu'un rapport très indirect avec l'événement extérieur du mouvement (comme une écriture de signes très abstraite par opposition à une écriture d'images plutôt directe et concrète), il doit absolument être attribué à cet événement en tant que résultat physiquement "regardé" de l'intérieur de notre activité extérieure.

L'expérience psychique de la volonté a le processus de devenir du métabolisme comme base physique du contenu de l'expérience.

99

Avec les organes des sens nous observons physiquement le devenir de nos propres mouvements plutôt de l'extérieur (plutôt l'aspect de la forme), par exemple lorsque nous regardons les mouvements de nos bras avec les yeux ou que nous percevons intérieurement la position de nos membres. Mais en plus, la perception du métabolisme



devenu devient physiquement "regardée" de l'intérieur (plutôt l'aspect matériel). Cette dernière conscience naît de l'activité de l'âme qui se déploie pour nous inconsciemment sur la base de ce que le nerf moteur a accompli. Il s'agit dans cette activité de la représentation, dont le fondement corporel est l'activité du nerf. Seulement, les représentations formées à partir du métabolisme restent très vagues.

En général, les représentations de la conscience ordinaire sont des individualisations de concepts se rapportant à une perception. A la base des contenus des représentations, il y a une unité d'essence active. Grâce à l'organisation de notre conscience, cette essence unitaire apparaît dans notre conscience "brisée" en une perception et le concept à intuitionner, qui rend conscient le perceptible comme une structure significative. Grâce à l'activité nerveuse, la forme du contenu conceptuel passe de l'état de loi idéale vivante (représentation vivante) à la forme d'une structure relationnelle figée, ce même contenu conceptuel qui devient conscient en tant que représentation avec son rapport à la perception.

Les nerfs sont, d'une manière générale, les supports de notre activité par laquelle nous rendons conscients, sous une forme de représentation paralysée, la loi idéale qui agit dans ce qui nous est donné physiquement et perceptivement (aussi bien le monde extérieur que notre propre métabolisme). Ils ne sont pas eux-mêmes actifs dans la perception, mais ils rendent conscientes, par la forme d'activité de représentation qui se développe en eux, les perceptions qui sont accomplies dans l'organe sensoriel et le muscle. Ils "servent" la perception :

"Les deux types de nerfs sont au contraire *de même essence*. Le nerf dit moteur *ne sert pas dans le sens* au mouvement, comme le suppose la doctrine de cette division/articulation, mais, *en tant que support de l'activité nerveuse*, il sert à la perception interne du processus métabolique qui est à la base du vouloir, tout comme le nerf sensitif sert à la perception de ce qui se joue dans l'organe sensoriel" (GA 21, p. 159).

100

Mais dans la mesure où nous sommes nous-mêmes les producteurs de l'événement métabolique modifié lors de nos mouvements, la question se pose de savoir dans quelle mesure le processus de paralysie de l'activité nerveuse arrive à son terme en ce qui concerne le contenu de cet événement. Car notre situation de connaissance est ici différente de celle d'une plante en croissance, qui ne cesse pas de croître lorsque nous nous faisons une représentation paralysée d'elle, car ce n'est pas nous qui réalisons sa vie en la forçant.

Mais si nous paralysions complètement notre propre essentialité agissante, le mouvement s'affaiblirait aussi. On pourrait donc voir dans l'alternance constante des dynamiques décrites ci-dessus une alternance constante entre percevoir et bouger, et avec cela aussi une cause de l'assourdissement de la conscience transmise par le nerf moteur, parce qu'elles ne font que commencer, mais n'arrivent pas à leur terme ; on pourrait voir une autre cause de cet assourdissement dans la particularité décrite ci-dessus des contenus perceptifs dont il est question ici. Aussi sourde que soit la conscience transmise par le nerf moteur, on doit lui attribuer la *forme* de la conscience de représentation, même si elle ne fait que commencer.

6. Sur le devenir/l'évènement nerveux



La caractéristique de la vie nerveuse est qu'elle meurt continuellement. Ce processus correspond à celui que les alchimistes décrivent dans la nature inorganique. La nature a appelé cela le "processus sel". Ils ont décrit comment les "impondérables" pouvaient pénétrer le salin sans être modifiés. En conséquence, le spirituel, l'âme et l'éthérique peuvent traverser les nerfs de l'humain sous la même forme qu'ils vivent à l'extérieur de lui. Là où le nerf perd sa vie, les processus du monde extérieur vivent de manière "saline" dans l'espace libéré par ce "processus sel". Car le suprasensible, qui est à la base de la conscience ordinaire, ne connaît pas dans les sens comme les substances physiques, la limite du corps, mais, à l'intérieur de celles-ci, la pénétration de la substance (dans le sens du "processus sulfur" alchimique opposé au processus sel), par laquelle

101

il est relié à la substance, ou la traversée/le flux au travers, lorsqu'il est laissé libre de celle-ci. Rudolf Steiner a décrit les nerfs comme des espaces creux dans lesquels le suprasensible s'écoule librement, tandis que le métabolisme arrête cet écoulement (GA 293, 28.8.1919, [1]).

Lorsque l'on cherche à comprendre ce qui se passe au niveau des nerfs, il est essentiel de tenir compte du fait que les processus psycho-spirituels ne sont pas soumis aux mêmes lois spatio-temporelles que les processus nerveux physiques. Ceci est particulièrement important lorsqu'on se demande dans quelle direction se déroulent certains processus.

Ainsi, la cause d'un mouvement qui doit s'intégrer dans le monde extérieur perçu par les sens est une forme uniforme dans l'espace psycho-spirituel de la représentation sensorielle et de l'impulsion de mouvement. Seule sa réalisation est dissociée spatio-temporellement par les rapports intra-organiques (processus dans les organes sensoriels, organes moteurs, processus nerveux). Les conditions physiques spécifiques conduisent à la formation d'une certaine conscience de cette réalisation.

Il s'agit d'une conscience d'objet physique des processus du monde extérieur d'une part et des processus physiques du corps d'autre part, respectivement sous forme de représentations que nous ne pourrions pas avoir ainsi sans le corps. Ce qui est une unité psycho-spirituelle se polarise donc dans la relation à l'organisme (c'est-à-dire l'activité qu'il déploie en lui) par les conditions de celui-ci, mais est en soi, puisqu'il agit à partir du non-spatial, "partout" et unifié dans ses manifestations corporelles-spatiales. Ainsi, dans ce qui, vécu par les processus sensoriels, conduit à une impulsion correspondante de la volonté, il y a le même psycho-spirituel qui s'empare aussi du métabolisme. Seulement, l'arc de la formation des représentations doit être fermé sur cette "réalisation polarisée" pour que celle-ci ait réellement lieu. Cela signifie que l'ensemble du trajet nerveux, de l'œil au muscle, doit être continu, afin que la représentation sensorielle avec le motif de mouvement ainsi que les effets de l'intervention de la volonté sur le métabolisme puissent être représentés.

Ce qui, sur le plan psychique et spirituel, est pour ainsi dire un "point" présent partout, doit donc devenir, dans la conscience physique et fonctionnelle qui s'y déploie,



un "cercle" qui englobe ce qui est polarisé physiquement est à nouveau inadapté.

102

En principe, il suffirait pour cela d'un nerf unique et continu, qui irait par exemple de l'œil au muscle (comme le psychique traverse effectivement les voies nerveuses selon les descriptions de Steiner), mais pour d'autres raisons, il est important qu'il soit interrompu (cf. GA 17902.12.1917). L'ensemble de la voie nerveuse - interrompue à plusieurs reprises - se connecte à ses deux extrémités à l'événement dans lequel vit *autre-ment le même* psycho-spirituel, que l'on trouve "salin" à l'intérieur des voies nerveuses.

Rudolf Steiner a donné différents exemples montrant comment le psycho-spirituel se déplace librement à travers les nerfs, sans "tenir compte", pour ainsi dire, de la subdivision habituelle entre "moteur" et "sensible". C'est ainsi qu'il a parlé du psychique sous la forme de la liaison d'une représentation avec une impulsion de volonté dans le sens susmentionné, telle qu'elle traverse les deux nerfs (GA 179, 2.12.1917). A une autre occasion, il a décrit comment le musical, le "sonore" ou plus généralement "l'entendu" a certes son organe sensoriel dans l'oreille, mais n'arrive à la perception consciente que par les nerfs "moteurs" (GA 302a, 21.9.1920).

Lors d'un mouvement, ce n'est pas seulement le psycho-spirituel qui forme le processus nerveux, mais Rudolf Steiner a aussi décrit des "effets éthériques" qui se propagent dans les voies nerveuses à travers ce qui meurt. Celles-ci pénètrent dans les nerfs d'une part par les organes sensoriels depuis l'extérieur et d'autre part par les organes moteurs lorsqu'ils sont en activité (GA 293, 4.9.1919), le psychique-spirituel s'écoulant d'abord par les membres jusqu'à la tête, puis étant rejeté sur lui-même, la matière vivante s'effondrant sur elle-même dans le cerveau, créant ainsi de la substance nerveuse et le psychique-spirituel pénétrant alors jusqu'à la peau à travers cette substance nerveuse morte. Dans d'autres passages, il a aussi décrit la substance nerveuse comme le résultat de la destruction de formes vivantes-spirituelles (GA 134, 30.12.1911 ; GA 169, 13.6.1916).

Nous avons ainsi un événement nerveux complexe, psychique-spirituel, éthérique et physique, qui constitue la base de la formation des représentations lors des mouvements. Rudolf Steiner a donné peu d'indications sur l'électricité dans les nerfs, mais il a clairement souligné qu'elle n'était *pas* la base de la vie de représentation (GA 178, 16.11.1917). Mais la fonction principale des nerfs en général, et donc aussi des nerfs "moteurs", n'est rien d'autre que d'être le support de la vie de représentation.

103

La direction dans laquelle se développent les activités qui sont à la base de cette vie de représentation n'est donc pas donnée sans autre par celle dans laquelle l'électricité est transmise.

Si l'on coupe des nerfs "moteurs", le circuit de la formation de la conscience décrit plus haut est interrompu, c'est pourquoi la réalisation n'a alors plus lieu. Si on les stimule, ce qui est possible aussi bien électriquement, thermiquement, mécaniquement, etc., on manipule le domaine du *métabolisme* de l'organisme et on peut ainsi forcer des effets métaboliques. Mais une telle intervention ne conduit en aucun cas à l'activité nerveuse caractéristique proprement dite, qui se déroule sur la base de l'événement complexe décrit ci-dessus et qui n'a justement pas sa cause dans les processus de la



matière. Nous allons donc examiner cette activité nerveuse séparément.

7. Sur l'activité nerveuse

Nous trouvons dans le nerf des processus métaboliques, des événements rythmiques et, seulement lorsque des représentations de la conscience ordinaire sont formées, ce que Rudolf Steiner appelle "l'activité nerveuse véritable". Il a décrit que celle-ci ne pouvait pas être l'objet de l'observation physiologique des sens, mais qu'elle devait être démontrée par une "méthode d'exclusion". On parviendrait à une représentation positive de cette activité nerveuse si l'on voyait en elle l'événement matériel par lequel l'essentialité purement spirituelle et psychique des contenus vivants des représentations est paralysée jusqu'à la représentation inanimée de la conscience ordinaire (GA 21, 6. extension esquissée).

Les méthodes de détection positives de la biochimie matérialiste cherchent un substrat matériel comme cause d'un processus matériel déterminé. On analyse les étapes préliminaires d'un processus et on démontre ensuite qu'en présence de ce substrat, le processus se déroule et qu'en son absence, il ne se déroule pas. Une biochimie spirituelle sait que les causes des processus vitaux substantiels, de l'ingestion à l'excrétion, ne se trouvent pas seulement dans les substances qui sont à l'origine de ces processus. Il ne faut pas chercher dans les propriétés qu'un tel substrat présente en tant que substance inorganique,

104

mais dans son intégration dans une activité supérieure de l'être. Car là, c'est une substance vivante.

Le substrat matériel de l'activité de représentation est cependant une substance morte séparée. Si une substance morte subit des changements de forme qui ne sont pas dus à ses propriétés matérielles ni à des processus physiologiques préalables, c'est-à-dire si l'on peut exclure de telles causes tout en démontrant l'événement matériel du changement de forme, il faudrait alors supposer une activité supérieure qui s'empare de la substance d'une autre manière que dans le cas des processus vitaux. Rudolf Steiner a décrit à différentes occasions comment la représentation consciente ou l'éveil de la conscience ordinaire est à la base d'une plastification (ou "cristallisation" ou "dessin") du je avec des substances qui ont d'abord été séparées et détruites intérieurement par les processus vitaux (GA 319, 3.9.1923 ; GA 209, 4.12.1921, [7]). Il en résulterait des formes cristallines différentes de celles que l'on trouve dans le règne minéral.

Partons maintenant du principe que l'affaiblissement des contenus vivants de la représentation s'effectue dans le cadre d'un tel processus. Il faudrait alors distinguer entre l'événement préparatoire (dégradation, excrétion, destruction) et la saisie active de cette substance devenue minérale, mais qui reste minérale. Dans la conscience apparaît alors le contenu purement abstrait, immobile, c'est-à-dire sans force, d'une représentation qui était auparavant vivante, c'est-à-dire en mouvement et en force, mais qui, dans ce dernier état, n'était pas perceptible dans la conscience ordinaire du je. Dans la "matérialité" de la conscience ordinaire du je, ce contenu apparaît alors comme un pur reflet. (On peut, en comparaison, se référer à l'exposé de Rudolf Steiner



sur la relation entre la pensée pure et les processus organisationnels (GA 4, chap. IX), mais il faut tenir compte de la relation entre la pensée pure et la représentation de la conscience ordinaire). Tandis que la substance minérale subit un changement de forme par cette activité du je, Steiner compare aussi cela à l'activité artistique sur la matière, le contenu spirituel essentiel dans lequel le je agit perd sa vie et prend comme forme au sein de la conscience celle du cristallin, c'est-à-dire du physique-minéral. L'événement matériel est donc en principe sensoriellement

105

observable (bien qu'il ne s'agisse que de quantités de matière très subtiles) et présente aussi une empreinte caractéristique. Mais le support de l'activité qui agit se soustrait à une telle observabilité sensorielle. Mais dans ce cas, on pourrait exclure que la cause de cette activité se trouve dans ce qui est observable par les sens.

8. La perception du mouvement

Nous avons vu jusqu'à présent combien le processus de perception qui accompagne le mouvement est complexe et varié. Au groupe des perceptions sensorielles les plus diverses s'oppose la pure expérience de la volonté. Si celles-ci se réfèrent à ce qui est devenu le mouvement et deviennent d'autant plus conscientes que le point de vue à partir duquel elles sont observées est extérieur (les contenus du sens de la vue sont justement plus conscients que ceux de la proprioception), l'expérience de la volonté pure s'appuie physiquement sur le devenir constamment en mouvement du métabolisme, ce qui lui permet seulement d'atteindre la clarté de conscience de nos expériences de sommeil profond. Par contre, la conscience transmise par le nerf moteur occupe une position intermédiaire, dans la mesure où, d'une part, elle est très proche de l'expérience de la matière, mais où, d'autre part, elle ne s'y fonde pas complètement comme l'expérience de la volonté, mais aspire à la juxtaposition, afin de rendre conscients les formes du métabolisme, donc les changements métaboliques. Les sens observent les *résultats* extérieurs auxquels ont conduit les modifications du métabolisme (par exemple les positions des membres) ; les nerfs moteurs transmettent la conscience de ces modifications du métabolisme, l'*expérience de la volonté* se fonde sur l'expérience du métabolisme lui-même.

Pour la réalisation du mouvement, c'est-à-dire le passage de l'impulsion purement psychique de la volonté, qui entraîne le début des modifications du métabolisme mais pas encore le mouvement extérieur, à la réalisation réelle du mouvement par l'organisation du je qui agit sur l'organisme avec les forces périphériques, la conscience de ces modifications du métabolisme est indispensable. Si elle faisait défaut, on en resterait à la pure impulsion de la volonté. Selon l'exposé de Rudolf Steiner, la décision de réalisation présuppose précisément la conscience de ces changements métaboliques que notre activité de volonté dirigée vers l'extérieur provoque.

106

"Les nerfs dits moteurs ne sont pas ce qui porte l'impulsion de la volonté de l'organe central à la périphérie de l'humain, mais ces nerfs moteurs sont en réalité aussi des nerfs sensitifs. Ils sont là, disons, lorsque je bouge un doigt par exemple, pour qu'il y ait une relation directe entre la décision de la volonté et le métabolisme du doigt, pour que l'influence directe exercée par la volonté se répercute sur le métabolisme du



doigt. Ce changement de métabolisme, ce processus métabolique est perçu par ce que l'on appelle le nerf moteur. Et si je ne perçois pas le processus métabolique, il n'y a pas non plus de décision de la volonté, parce que l'humain est obligé de percevoir ce qui se passe en lui, s'il veut savoir quelque chose, s'il veut participer à la perception de quelque chose dans le monde extérieur, s'il veut être impliqué. ... En vérité, dans un acte de volonté, il y a tout d'abord un rapport direct entre ce qui est l'impulsion psychique de la volonté et un processus quelconque du métabolisme. Le nerf n'est là que pour transmettre la perception de ce processus" (GA 301, 21.4.1920).

Mais il faut bien partir du principe que l'humain se trouve, du point de vue de la connaissance, dans une autre relation avec les contenus qui sont perçus par le nerf moteur qu'avec les perceptions sensorielles, puisqu'il reste lui-même en relation vivante avec leur contenu par sa propre action (cf. paragraphe 5 "Le je et l'organisme" plus haut).

En résumé, ce qui est essentiel pour la compréhension de la triarticulation humaine et donc aussi pour l'auto-compréhension de son action physique dans l'ensemble de l'environnement social, c'est la compréhension sensible du fait que l'humain ne provoque pas ses mouvements et donc aussi l'expression extérieure de son action morale par l'électricité en tant qu'être intérieurement isolé, mais qu'il déploie physiquement sa volonté à partir d'un lien avec son environnement spirituel.

107

Les présentations de Rudolf Steiner mentionnées dans le texte, dans la mesure où elles ne sont pas reproduites dans le volume d'annexes documentaires.

[1] Extrait de GA 293, 28.8.1919

"Le système nerveux est le seul système qui n'a aucune relation directe avec le spirituel et l'âme. Le sang, les muscles et ainsi de suite ont toujours des relations directes avec le spirituel-psychique, le système nerveux n'a aucune relation directe avec lui ; il n'a de relations avec le spirituel-psychique que parce qu'il s'exclut continuellement de l'organisation humaine, qu'il n'est pas là parce qu'il se décompose continuellement. Les autres membres sont vivants ; c'est pourquoi ils forment des relations directes avec le spirituel-psychique. Le système nerveux meurt continuellement ; il dit continuellement à l'humain : Tu peux te développer parce que je ne t'offre aucun obstacle, parce que je fais en sorte que je ne sois pas là avec ma vie ! C'est cela qui est étrange. En psychologie et en physiologie, vous trouverez que l'organe médiateur de la sensibilité, de la pensée et du spirituel en général est le système nerveux. Mais en quoi est-il cet organe médiateur ? Uniquement par le fait qu'il s'écarte continuellement de la vie, qu'il n'offre aucun obstacle à la pensée et à la sensibilité, qu'il n'incite aucune relation à la pensée et à la sensibilité, qu'il laisse l'humain vide par rapport au spirituel-psychique là où il est. Pour le spirituel-psychique, il y a simplement des espaces vides là où se trouvent les nerfs. C'est pourquoi le spirituel-psychique peut entrer là où se trouvent les espaces vides. Nous devons être reconnaissants au système nerveux de ne pas s'occuper du spirituel-psychique, de ne pas faire tout ce que les physiologues et les psychologues lui attribuent. Si c'était le cas, s'il se passait pendant cinq minutes seulement ce que les nerfs sont censés faire selon les descriptions des



physiologistes et des psychologues, nous ne saurions rien du monde et de nous-mêmes pendant ces cinq minutes : nous dormirions. Car les nerfs font alors comme ces organes qui transmettent le sommeil, qui transmettent le vouloir sentant, le sentir voulant".

108

[2] *Extrait de GA 35, p. 138 et suiv.*

"L'idéalisme critique opère un autre décalage par rapport au simple état de fait de la conscience, en ce qu'il ne tient pas compte de la relation de fait qui existe entre le contenu de la connaissance et le <je>. En effet, si l'on présuppose d'emblée que le <je>, avec le contenu des lois du monde exprimées en idées et en concepts, se trouve en dehors de la transcendance, il devient alors évident que ce <je> ne peut pas se passer de lui-même, c'est-à-dire qu'il doit toujours rester en dehors de la transcendance. Or, cette présupposition n'est pas tenable par rapport à une observation sans préjugés des faits de la conscience. Pour simplifier, il faut d'abord se référer au contenu de la légité du monde, dans la mesure où il est exprimable en termes et formules mathématiques. Le lien interne et légital des formules mathématiques est obtenu au sein de la conscience et ensuite appliqué aux faits empiriques. Or, il n'y a pas de différence décelable entre ce qui vit dans la conscience en tant que concept mathématique, lorsque cette conscience rapporte son contenu à un fait empirique ; ou lorsqu'elle se représente ce concept mathématique dans une pensée purement mathématique soustraite. Mais cela ne signifie rien d'autre que : le je, avec sa représentation mathématique, ne se tient pas en dehors de la loi mathématique transcendante des choses, mais à l'intérieur. Et l'on parviendra donc à une meilleure représentation du <je> sur le plan épistémologique, si l'on ne se le représente pas comme se trouvant à l'intérieur de l'organisation du corps, et si on lui fait donner les impressions <de l'extérieur>, mais si l'on place le <je> dans la légité même des choses, et si l'on ne voit dans l'organisation du corps que quelque chose comme un miroir qui reflète au je, par l'activité organique du corps, le tissage du je dans la transcendance, tissage qui se trouve hors du corps. Une fois que l'on s'est familiarisé, pour la pensée mathématique, avec l'idée que le <je> n'est pas dans le corps, mais en dehors de celui-ci, et que l'activité organique du corps ne représente que le miroir vivant à partir duquel est reflétée la vie du <je> située dans la transcendance, on peut aussi trouver cette idée compréhensible sur le plan de la théorie de la connaissance pour tout ce qui se produit dans l'horizon de la conscience. Et l'on ne pourrait alors plus dire que le <je> doit se sur-sauter/surpasser lui-même lorsqu'il

109

voudrait atteindre/parvenir dans le tra cendant, mais on devrait envisager que le contenu empirique ordinaire de la conscience se rapporte à ce qui est véritablement vécu intérieurement par le noyau de l'être humain, comme le reflet du miroir se rapporte à l'essence de celui qui se regarde dans le miroir. Grâce à une telle conception épistémologique, le conflit entre la science de la nature, qui tend vers le matérialisme, et la recherche spirituelle, qui présuppose le spirituel, pourrait être véritablement résolu de façon univoque. Car la recherche sur la nature aurait la voie libre, en ce sens qu'elle pourrait étudier les lois de l'organisation du corps sans être influencée par l'intervention d'un mode de pensée spirituel. Si l'on veut connaître les lois qui régissent



la formation de l'image réfléchie, on doit s'en remettre aux lois du miroir. La manière dont le spectateur se reflète dépend de ces lois. Cela se passe de différentes manières, que l'on ait un miroir plan, un miroir convexe ou un miroir concave. Mais l'essence de celui qui se reflète se trouve en dehors du miroir. On pourrait ainsi voir dans les lois qui résultent de l'étude de la nature les raisons de la formation de la conscience empirique ; et il n'y aurait rien à mêler à ces lois de ce que la science de l'esprit a à dire sur la vie intérieure du noyau de l'être humain".

[3] Extrait de : GA 209, 23.12.1921

"Dans le vouloir, le je est issu de certains endroits de notre organisme. C'est le cas parce qu'à cet endroit, à certains moments, rien ne se minéralise, mais que tout y vit. C'est à partir des endroits de notre organisme où tout est vivant, où rien de minéralisé ne se détache ou ne se sépare à l'instant correspondant, que se déploient les impulsions de la volonté. Mais c'est là que le je est expulsé. Le je est attiré dans le minéral. Il peut manipuler le minéral ; il ne peut pas manipuler ce qui est vivant. Il en est expulsé, comme la nuit, lorsque nous dormons, ce je est expulsé de tout le corps physique. Or, le je est alors hors du corps. Par la minéralisation, le je est expulsé dans le corps. Par la vitalisation, le je est expulsé de certaines parties du corps. Mais il est alors juste à l'extérieur de ces parties, comme il est, dans le sommeil, tout à fait en dehors du corps physique.

110

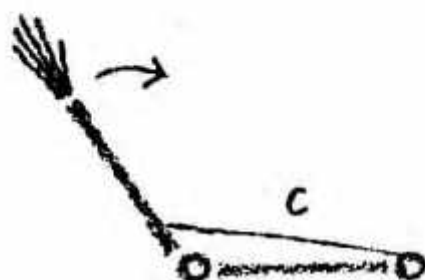
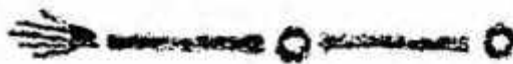
Et nous pouvons donc dire : lors d'une activation de la volonté, des parties du je sont toujours en dehors des lieux du corps physique auxquels elles sont en fait attribuées. Et où sont alors ces parties du je qui se trouvent en dehors des parties du corps physique qui leur correspondent ? Eh bien, elles sont justement à l'extérieur, dans le reste de l'espace. Elles sont intégrées dans les forces qui tissent cet espace. En exerçant notre volonté, nous sommes, avec une partie de notre je, en dehors de nous. Nous nous incorporons des forces qui sont placées dans le monde. Quand je bouge un bras, je ne le bouge pas par quelque chose qui prend sa source à l'intérieur de l'organisme, mais par une force qui est extérieure à mon bras et qui entre dans le je en le poussant hors de certains endroits de mon bras. Dans le vouloir, je viens en dehors de mon corps, et c'est par des forces qui sont en dehors du mien que je me déplace. On ne soulève pas la jambe par des forces qui sont à l'intérieur, mais on soulève la jambe par des forces qui agissent effectivement de l'extérieur ; de même pour le bras. Ainsi, alors que dans la pensée on est poussé vers l'intérieur par le rapport du je à la partie minéralisée de l'organisme humain, dans le vouloir on est poussé vers l'extérieur exactement comme dans le sommeil. Et personne ne comprend le vouloir s'il ne conçoit pas l'homme comme un être cosmique, s'il ne sort pas des limites du corps humain, s'il ne sait pas qu'en voulant, l'homme intègre des forces extérieures à son corps. Nous nous immergeons dans le monde, nous nous abandonnons au monde en voulant, de sorte que nous pouvons dire : Le phénomène matériel qui accompagne la pensée est un processus minéral en nous, un dessin du je dans des parties minéralisées de l'organisme humain. Le vouloir en nous représente une vitalisation, une expansion du je, une intégration du je dans le monde extérieur spirituel, et une action sur le corps à partir du je, à partir du monde extérieur spirituel".



"Vous voyez, nous arrivons là à quelque chose que vous devez absolument comprendre si vous voulez comprendre l'humain, mais qui n'est presque pas vu dans la science actuelle. Observez ce qui se passe lorsque vous pliez le bras. Vous provoquez alors, par l'attraction musculaire qui plie l'avant-bras, un

111

processus tout à fait machinal. Imaginez maintenant que cela se soit produit simplement en ayant d'abord une position comme celle-ci (voir dessin).



Vous tendriez maintenant une bande (c) et l'enrouleriez ; cette barre effectuerait alors ce mouvement (voir deuxième dessin). C'est un mouvement tout à fait mécanique. Vous effectuez aussi de tels mouvements machinaux lorsque vous pliez le genou et lorsque vous marchez. En effet, lorsque vous marchez, toute la machinerie de votre corps se met continuellement en mouvement et des forces agissent en permanence. Ce sont de préférence des forces de levier, mais ce sont des forces qui agissent.

Imaginez maintenant que vous puissiez, par un procédé photographique délicat, faire en sorte que, lorsque l'humain marche, rien ne soit photographié de l'humain, mais que toutes les forces qu'il utilise soient photographiées. C'est-à-dire les forces qu'il utilise pour soulever la jambe, la remettre en place, remettre l'autre jambe en place. Rien ne serait donc photographié de l'humain, si ce n'est les forces. Lorsque vous verriez ces forces se développer, ce serait d'abord une ombre qui serait photographiée, et même, en marchant, toute une bande d'ombre. Vous êtes dans l'erreur si vous croyez que vous vivez avec votre je dans les muscles et la chair. Même lorsque vous êtes éveillé, vous ne vivez pas avec votre je dans les muscles et la chair, mais vous vivez avec votre je principalement dans cette ombre que vous photographiez, dans les forces par lesquelles votre corps exécute ses mouvements. Aussi grotesque que cela puisse paraître, lorsque vous vous asseyez,

112

puis appuyez votre dos contre le dossier de la chaise, avec votre je vous vivez dans la force qui se développe dans cette compression. Et lorsque vous êtes debout, vous vivez dans la force avec laquelle vos pieds appuient sur la terre. Vous vivez continuellement dans les forces. Il n'est pas du tout vrai que nous vivons dans notre corps visible avec



notre je. Nous vivons avec notre je dans les forces. Nous ne faisons que porter notre corps visible, nous ne le traînons que pendant notre vie physique sur Terre, jusqu'à la mort. Mais même à l'état de veille, nous ne vivons que dans un corps de force.

[5] Extrait de : GA 27, chap. II

"Mais le penser aussi a ses bases physiques dans l'organisme. Dans l'état de santé, il est seulement encore plus détaché de celui-ci que le sentir. La vision spirituelle trouve, en plus du corps astral, une organisation particulière du je qui se manifeste librement dans la pensée. Si l'humain s'immerge intensément dans son corps physique avec cette organisation du je, il se produit un état qui rend l'observation de son propre organisme semblable à celle du monde extérieur. Si l'on observe une chose ou un processus du monde extérieur, il y a le fait que la pensée dans l'humain et la chose observée ne sont pas en interaction vivante, mais sont indépendantes l'une de l'autre. Cela ne se produit pour un membre humain que lorsqu'il est paralysé. Il devient alors le monde extérieur. L'organisation du je n'est plus vaguement unie au membre comme dans l'état sain, de sorte qu'elle peut se lier à lui dans le mouvement et s'en détacher aussitôt ; elle s'immerge constamment dans le membre et ne peut plus s'en retirer. Une fois de plus, les processus du mouvement sain d'un membre et de la paralysie se juxtaposent dans leur parenté. Oui, on le voit clairement : le mouvement sain est une paralysie commencée, qui est aussitôt annulée dans son commencement".

[6] Extrait de : GA 27, chap. VII

"Dans le tissu nerveux, la substance protéique se décompose. Mais elle n'est pas reconstituée dans ce tissu, comme dans l'œuf ou dans d'autres formations, par le fait qu'elle parvient dans le domaine de l'action rayonnant sur la terre, mais elle se décompose simplement.

113

Par cela, les effets éthériques qui émanent des choses et des processus de l'environnement extérieur par l'intermédiaire des sens et ceux qui se forment en utilisant les organes de mouvement, peuvent utiliser les nerfs comme organes, le long desquels ils se propagent dans tout le corps".

[7] Extrait de : GA 209, 23.12.1921

"À l'intérieur de notre organisme, le je entre en contact avec les substances séparées sans vie. Il les pénètre. Il y a donc dans notre organisme quelque chose qui est tel que, d'une part, le je pénètre le processus organique, le processus à l'intérieur duquel les substances sont contenues en tant que substances vivantes, mais que le je pénètre aussi ce qui est inanimé, je voudrais dire minéralisé, dans notre organisme. Lorsque nous pensons, il se passe continuellement que, stimulé par les perceptions sensorielles extérieures ou par les souvenirs, le je s'empare en quelque sorte de ces substances inanimées et les fait osciller dans le sens des stimulations sensorielles extérieures ou de la stimulation par les souvenirs, et qu'il dessine avec elles en nous, je peux déjà dire. Car il ne s'agit pas d'une représentation imagée, mais cela correspond tout à fait à la réalité que le je utilise réellement ces substances inorganiques de la même manière que si, pour comparer, je pulvérisais ici de la craie et que je prenais ensuite la poudre



de craie avec mon doigt et que je dessinais ensuite toutes sortes de figures avec ce doigt couvert de craie. Il est vrai que le je suspend ces matières inanimées, s'en empare et dessine en nous des figures qui ne ressemblent pas tout à fait aux figures que nous dessinons habituellement à l'extérieur. Mais le je dessine effectivement en nous à l'aide de la matière inerte, il cristallise, même si ce n'est pas sous les formes cristallines que nous trouvons dans le règne minéral. Ce qui se passe ainsi entre le je et ce qui est devenu minéral en nous, et qui se sépare même en substances minérales fines et solides, c'est ce qui est à la base de notre pensée en tant que matériel. Pour la connaissance inspirée, le processus de pensée, le processus de représentation se présente donc effectivement comme un traitement du minéralisé dans l'organisme humain par le je.

114

C'est la description plus précise de ce que j'ai souvent caractérisé de manière abstraite lorsque j'ai dit : en pensant, nous mourons continuellement. Ce qui meurt en nous, ce qui s'élève hors de la vie, ce qui se minéralise, c'est ce par quoi le je dessine en nous, et par lequel le je dessine en fait la somme de nos pensées. C'est une action et un tissage du je dans le règne minéral, dans ce règne minéral qui devient d'abord en nous, que nous avons comme notre pensée.

Vous voyez, ce que je vous caractérise ici, c'est ce qui est apparu, je dirais, dans un pressentiment erroné, au matérialisme du XIXe siècle. Ce matérialisme, dans ses meilleurs représentants - l'un des meilleurs représentants de ce matérialisme était Czolbe - en est venu à pressentir que, tandis que les pensées s'écoulaient en nous, des processus physiques s'accomplissent ; seulement, ce matérialisme a oublié, et c'est pourquoi le pressentiment était erroné, que c'est le je purement spirituel qui dessine intérieurement avec le minéralisé en nous. C'est donc précisément ce que nous reconnaissons comme le véritable réveil de la conscience ordinaire qui repose sur ce dessin intérieur avec la matière minéralisée en nous".

Littérature

Eccles, J. et K. R. Popper (1984) : *Le je et son cerveau*, Munich, Zurich.

Gutland, G. (1983) : *Bewegung und motorischer Nerv geschichtliche Entwicklung und anthroposophische Vorstellungen des Bewegungsproblems (Mouvement et nerf moteur développement historique et conceptions anthroposophiques du problème du mouvement)*, thèse de doctorat de la faculté de médecine de l'université de Düsseldorf.

(1987) : *Ein Beitrag zu nervenphysiologischen Grundfragen (Contribution aux questions fondamentales de la physiologie nerveuse)*, avec une attention particulière à la discussion sur la fonction des nerfs moteurs). Manuscrit disponible auprès de l'auteur.

Kienle, G. (1950) : *Grundfragen der Nervenphysiologie (Questions fondamentales de la physiologie des nerfs)*, imprimé sous forme de manuscrit, Tübingen. Réimpression dans le volume annexe documentaire, partie 2 du présent ouvrage.

Müller, J. (1840) : *Handbuch der Physiologie des Menschen (Manuel de la physiologie de l'humain)*, vol. II, Coblenche.

Steiner, R. (GA 4) : *La philosophie de la liberté* (1894), Dornach 1987.



- (GA 21) : *Des énigmes de l'âme* (1917), Dornach 1976.
 - (GA 27) : *Fondamental pour un élargissement de l'art de guérir d'après des connaissances spirituelles-scientifiques* (1925), Dornach 1984.
- 115
- (GA 35) : *Philosophie et anthroposophie. Essais collectionnés 1904 1923*, Dornach 1984.
 - (GA 134) : *Le monde des sens et le monde de l'esprit* (Six conférences, 27.12.1991 1.1.1912), Dornach 1990.
 - (GA 169) : *Essence de l'univers et être je* (Sept conférences, 6.6. 18.7.1916), Dornach 1963.
 - (GA 178) : *Les êtres spirituels individuels et leur action dans l'âme de l'homme* (Neuf conférences, 6. 25.11.1917), Dornach 1980.
 - (GA 179) : *Nécessité historique et liberté* (Huit conférences, 2. 22.12.1917), Dornach 1977.
 - (GA 209) : *Impulsions spirituelles nordiques et centre-européennes* (Onze conférences, 24.11. 26.12.1921), Dornach 1968.
 - (GA 215) : *La philosophie, la cosmologie et la religion dans l'anthroposophie* (Dix conférences, 6. 15.9.1922). Dornach 1980.
 - (GA 293) : *L'anthropologie générale comme fondement de la pédagogie* (Quatorze conférences, 21.8. 5.9.1919), Dornach 1980.
 - (GA 301) : *Le renouvellement de l'art pédagogique-didactique par la science de l'esprit* (Quatorze conférences, 20.4. 11.4.1920), Dornach 1977.
 - (GA 302a) : *Éducation et enseignement à partir de la connaissance de l'humain* (Neuf conférences, 1920, 1922 et 1923), Dornach 1983.
 - (GA 319) : *Connaissance anthroposophique de l'humain et médecine* (Onze conférences, 1923 et 1924), Dornach 1982.

116

ERNST-MICHAEL KRANICH

Les nerfs moteurs ? Contribution à la révision d'un paradigme

Partie I : La Lex Belliana et ses difficultés face à la réalité

1. La pose du problème

Les discussions qui suivent n'ont pas d'intention apologétique. Elles ne visent pas à "prouver" les déclarations de Rudolf Steiner sur la nature unitaire des nerfs. Il s'agit d'une tentative de clarification d'une question importante de la connaissance de l'être humain, stimulée et soutenue par les représentations de Rudolf Steiner.

L'être humain se perçoit entre autres comme un être actif en se tenant debout, en se déplaçant et en agissant. En se tenant droit, il surmonte dans l'organisation de son corps la pesanteur qui le tire vers le bas comme aucun autre être - de bas en haut. S'il se maintient en équilibre, il se repose en lui-même en surmontant continuellement la



pesanteur par la force de sa volonté. La dignité particulière de l'humain est liée à cette posture ; cette posture est depuis toujours le signe de l'humanité. En se tenant droit, en se reposant en lui-même, l'humain peut saisir en lui les impulsions qui le poussent à agir ; il devient actif par lui-même. Le mouvement humain trouve son origine dans le repos en soi. L'interaction fluide des mouvements révèle l'intériorité de l'être humain dans sa démarche, ses gestes et sa gestuelle. C'est l'expression vivante de son âme. Enfin, dans l'action, l'humain intervient dans le monde extérieur. Les pensées qu'il conçoit en son for intérieur comme des objectifs d'action s'impriment dans le monde lorsqu'il accomplit un travail ou lorsqu'il crée quelque chose de manière artistique. Dans l'action, les mouvements de l'humain sont, dans leur succession, l'expression de pensées par lesquelles il donne au monde extérieur la forme dans laquelle se réalise le but de son action.

117

Il faut éclaircir ces trois domaines de l'activité humaine si l'on veut comprendre l'humain, c'est-à-dire se comprendre soi-même. Le chemin vers cette compréhension est cependant largement obstrué. La physiologie étudie la posture, le mouvement et l'action humaine en tant que motricité de soutien et de visée. Elle les interprète comme des événements sensori-moteurs, c'est-à-dire comme des contractions musculaires coordonnées, contrôlées par les sens et déclenchées par des flux d'action nerveuse. Dans cette interprétation, l'humain se sent ignoré en tant qu'être actif volontairement et repoussé dans le domaine de l'illusion. Il doit remplacer ce qui est pour lui une certitude immédiate par une théorie physiologique qui parle bien de motricité volontaire, mais dans laquelle la volonté elle-même n'apparaît pas. L'évidence de sa propre expérience s'oppose à une théorie qui est considérée comme empiriquement sûre. Si l'on n'est pas disposé à sacrifier sa propre certitude à une théorie, on se sent alors obligé de vérifier la légitimité empirique de cette théorie. Car on sait qu'il s'agit ici d'une question qui touche comme peu d'autres à la compréhension que l'humain a de lui-même.

Dans ce qui suit, nous allons remettre en question l'opinion largement répandue en physiologie : La physiologie ne peut être traitée que comme un système clos dans le physique. Cette hypothèse est loin de faire l'unanimité. W. Penfield, le célèbre neurochirurgien canadien, cite dans son livre *The mystery of the mind* une phrase de Sherrington qui attire l'attention sur le caractère discutable de cette conception : "L'opinion selon laquelle notre être est constitué de deux domaines fondamentaux (elements) ne contient pas plus d'in vraisemblance interne que l'autre, selon laquelle il ne repose que sur un seul" (Penfield 1975, p. 73). Pour Penfield, cette conception résulte des difficultés de connaissance auxquelles le neurophysiologiste est confronté lorsqu'il veut expliquer en termes de mécanismes cérébraux ce que l'homme vit comme l'activité de l'âme et de l'esprit (mind). En effet, si le physiologiste constate que les faits et les hypothèses de la neurophysiologie ne suffisent pas à une telle explication, il est alors temps d'envisager d'autres interprétations. Selon Sherrington, Penfield, Eccles et d'autres chercheurs, les phénomènes psycho-spirituels désignés en anglais par le terme "mind" ne sont pas réductibles à des processus physiologiques.

La conséquence de cette conception serait une extension de la neurophysiologie.

118



Elle devrait briser le cercle de l'approche uniquement physiologique et inclure dans l'interprétation et la formation de la théorie les faits qui sont le contenu des expériences intérieures avec le même poids. De nombreux faits de la neurophysiologie n'ont pu être découverts que grâce à des résultats cliniques et au témoignage de patients sur leur expérience personnelle. La plupart du temps, ces déclarations ne sont considérées que comme l'expression subjective d'un état de fait physiologique objectif. Pour cette évaluation ou cette attitude, on ne trouve qu'une justification à orientation heuristique. Il s'agit d'une décision préalable sur ce qui doit être considéré comme réel et objectif. Or, cette décision préalable conduit précisément à la dichotomie mentionnée entre la théorie physiologique et l'expérience personnelle.

Nous voulons examiner de manière critique la théorie de la causalité et du contrôle physiologiques des activités humaines en la suivant à partir de son fondement au début du XIXe siècle. En effet, l'examen historique d'une théorie peut révéler une bonne partie de sa véracité.

2. La fondation de la *Lex Belliana*

En 1811 paraissait l'ouvrage *An idea of a new anatomy of the brain* de l'anatomiste et chirurgien anglais Charles Bell, qui marquait le début d'une nouvelle ère dans la conception de la fonction des cordons nerveux partant du cerveau et de la moelle épinière. Bell se basait sur les opinions qu'il avait formées sur la structure interne de la moelle épinière, à savoir que la moelle épinière contenait trois cordons de chaque côté : un cordon antérieur pour le mouvement volontaire, un cordon postérieur pour la sensation et un cordon intermédiaire pour le mouvement respiratoire. Les fonctions des racines nerveuses issues de la moelle épinière correspondent à cette structure interne de la moelle épinière. En ce qui concerne les racines antérieures, Bell écrit : "Par conséquent, tous les nerfs qui naissent dans cette série depuis le *crus cerebri* jusqu'à la *cauda equina* sont des nerfs musculaires". Bell en conclut ensuite que "la rangée de racines antérieures des nerfs spinaux* est destinée à la *force motrice*". Ainsi, la responsabilité de la contraction musculaire est attribuée au mouvement.

* Une sélection de termes techniques est expliquée plus en détail à la fin de cet article.

De là, Bell en arrive à la conclusion que "les racines postérieures transmettent la sensibilité".

Afin de confirmer cette hypothèse, Bell réalise quelques expériences sur des lapins pour étayer ses suppositions. Il a ouvert le canal vertébral d'un lapin et a coupé les racines postérieures des nerfs du pied. L'animal était capable de ramper. Chez un autre lapin, l'irritation des racines postérieures n'a pas entraîné de mouvement. L'irritation des racines antérieures a cependant été suivie d'une contraction des muscles correspondants. Pour Bell, cela prouve que les racines antérieures ont une fonction motrice et que les racines postérieures ont une fonction sensitive.

Dans ses conclusions, Bell ne prend pas suffisamment en compte les conditions de réalisation d'un mouvement. Pourtant, dans un passage ultérieur de son ouvrage, il décrit parfaitement que l'humain a encore une autre relation avec sa musculature que celle de la contraction. "Plusieurs phénomènes prouvent l'existence d'une sensation de



l'état dans lequel se trouvent les muscles : nous ressentons les effets de la fatigue et de l'effort, la plainte pénible des positions prolongées, le tourment des crampes". Et plus loin : "En se tenant debout, en marchant, en courant, chaque acte de volonté qui donne du mouvement au corps est guidé par la sensation de l'état des muscles, et sans cette sensation, nous ne serions pas en mesure d'ordonner leur activité". Ces sensations doivent être transmises par des nerfs. Ces nerfs, que Bell suppose être les nerfs sensitifs des muscles, sont une condition nécessaire au mouvement. Car pour un mouvement volontaire, il faut une sensation interne (Bell parle de sensation) des muscles par lesquels il doit être exécuté. Cela amène Bell à la discussion suivante : les nerfs moteurs conduisent l'énergie dont ils ont besoin pour leur activité du cerveau vers les muscles. C'est pourquoi ce nerf ne peut pas ressentir en même temps, c'est-à-dire communiquer au cerveau la sensation de l'état du muscle. On voit ici comment une conclusion mal étayée peut avoir des conséquences importantes. Si Bell n'avait pas immédiatement fait du nerf musculaire un nerf moteur, il aurait dû se poser la question : Ce nerf musculaire ne serait-il pas justement le nerf de sensation ?

120

Sans l'examen de ce problème, la conception de Bell manquait de la certitude nécessaire. J.W. Arnold (1844) a souligné cette lacune dans son écrit *Über die Verrichtung der Wurzeln des Rückenmarksnerven* (*Sur la réalisation des racines des nerfs rachidiens*) d'où nous avons tiré les citations précédentes.

Retenons tout d'abord que la doctrine de Bell ne repose en aucun cas sur un fondement sûr. Comme nous le verrons, même les chercheurs qui ont repris l'idée bellienne et l'ont transformée en une doctrine généralement reconnue, la Lex Belliana, grâce à des expériences plus détaillées, n'ont pas pu créer une base sûre. Parmi ces chercheurs, on compte, outre C.G. Schöps, G. Bacher, M.C.W. Seubert, B. Panizza, surtout F. Magendie et Joh. Müller.

Magendie a été particulièrement inspiré par le médecin anglais John Shaw, qui répétait à Paris les expériences de Ch. Bell, pour ses propres recherches. Alors que chez Bell, les idées et les conclusions générales jouaient encore un rôle, Magendie pensait pouvoir faire de l'expérience physiologique le seul juge d'une question aussi importante que celle de la fonction des nerfs. Magendie faisait partie de ces chercheurs du début du XIXe siècle qui voulaient placer la physiologie entièrement sur le terrain de l'empirisme extérieur. Ainsi, dans l'introduction de son *manuel de physiologie*, il écrit : "Mon but principal en rédigeant cet ouvrage était de contribuer à la transformation de la physiologie et de la ramener entièrement au positif des faits, en un mot de faire profiter cette belle science de l'heureuse transformation des sciences physiques, c'est-à-dire de la forme que la physique a prise par Galilée et Newton, et de celle qu'elle a prise en chimie, depuis que la doctrine des quatre éléments y est considérée comme dépassée" (Magendie 1834, p. V). Et en ce qui concerne le but qu'il se propose, il dit : "Encore quelques années, et la physiologie sera si étroitement liée aux sciences physiques qu'elle ne pourra plus faire un pas sans leur secours". (Magendie 1834, p. VII).² Magendie mentionne que sa contribution à la refonte de la science des nerfs s'inscrit entièrement dans cette direction.

Il a d'abord ouvert la partie postérieure du canal rachidien de jeunes chiens et y a coupé les racines postérieures. L'animal était alors insensible aux piqûres dans la



peau de la jambe arrière, mais il a pu la bouger peu après cette intervention.

121

Magendie a même réussi à couper les racines antérieures sans blesser les racines postérieures. La jambe concernée est devenue flasque ; le chien ne pouvait plus la bouger. Il ressentait cependant encore des stimuli externes. La sensibilité n'était donc pas affectée.

Magendie a ensuite modifié la nature de ses expériences. L'ouverture du canal vertébral et la mise à nu de la moelle épinière lui semblaient être une intervention trop lourde, susceptible de compromettre le résultat. Il s'est donc efforcé d'exposer les racines nerveuses sans toucher à la moelle épinière. Lorsque les racines postérieures étaient stimulées, les chiens montraient des signes de douleur ; lorsque les racines antérieures étaient stimulées, des spasmes apparaissaient dans les muscles correspondants. Dans ces expériences et dans d'autres que nous ne voulons pas toutes citer, Magendie a trouvé une confirmation claire des vues de Bell. On a vu dans les expériences que Magendie a publiées en 1822 ³ la confirmation encore manquante de la conception de Bell et on parle donc de la loi de Bell-Magendie.

Dans les années 30 du siècle dernier, Johannes Müller a apporté une contribution importante à la consolidation de cette théorie des deux types de nerfs. Il n'avait pas encore trouvé de preuve certaine dans les recherches de Magendie ; il était d'avis que les mammifères ne se prêtaient pas à des interventions aussi profondes. Il a fait des expériences avec des grenouilles parce qu'elles ont une vie plus tenace et qu'elles survivent donc plus longtemps à l'ouverture du canal vertébral ; mais aussi parce que leurs nerfs restent longtemps excitables et que les racines relativement épaisses sont séparées les unes des autres d'une certaine distance dans le canal vertébral. Il disposait ainsi de conditions bien plus favorables que Magendie pour tester la doctrine de Bell. Ce qu'il a trouvé par la section des racines postérieures et antérieures, par la stimulation mécanique des racines sectionnées et par différentes formes de stimulation électrique, a conduit à une brillante confirmation de ce que Bell et Magendie avaient observé (Müller 1844, 8e vol.). C'est ainsi que la doctrine de l'opposition entre les nerfs moteurs et les nerfs sensitifs devint, grâce à Johannes Müller, une donnée sûre de la physiologie.

Les ambiguïtés et les problèmes ouverts qui avaient été introduits par Bell dans la théorie des nerfs demeuraient cependant inchangés.

122

En ce sens, les recherches de Johannes Müller n'ont pas contribué à clarifier la question de la fonction des racines nerveuses antérieures et postérieures. On a plutôt l'impression que la simple expérimentation a détourné l'attention de la question fondamentale, à savoir si le nerf musculaire sert à l'attraction musculaire ou à la sensation musculaire.

La recherche scientifique exige, outre l'expérimentation, un haut degré de réflexion, sans lequel il est souvent impossible d'évaluer avec certitude les résultats expérimentaux. Lorsqu'un phénomène particulier se produit, il faut d'abord déterminer quels facteurs sont impliqués dans sa survenue. Si l'on ne trouve qu'un seul facteur, on peut le considérer comme la cause. Mais s'il y en a plusieurs, il faut alors faire la distinction



entre la cause et les conditions nécessaires. Si le phénomène en question, dans notre cas par exemple le mouvement du bras, ne se produit pas en l'absence de l'un des différents facteurs, il n'est pas certain qu'il s'agisse d'une condition nécessaire ou de la cause elle-même. Les conditions nécessaires sont les conditions qui doivent être présentes pour que la cause puisse agir. Dans ce sens, un certain degré de chaleur du bras, par exemple, mais aussi la sensation interne du bras sont des conditions nécessaires pour le mouvement du bras. La paralysie du bras en cas de lésion du nerf moteur ne prouve donc pas, dans un premier temps, que l'effet causal émane de ce nerf. Mais une contraction musculaire due à une stimulation électrique de ce nerf n'est pas non plus une preuve, car on ne sait pas encore s'il existe un lien matériel entre une telle stimulation et le mouvement volontaire. (La question de la direction de la conduction nerveuse dans les nerfs moteurs n'est pas encore à l'ordre du jour. Nous l'aborderons plus tard, voir p. 154 et suivantes).

3. objections contre la *Lex Belliana* dans la première moitié du XIXe siècle

Il semble que les insuffisances de la nouvelle théorie nerveuse n'aient donné lieu à des critiques décisives que dans les années 40 du siècle dernier. En 1842, une vive controverse parut sous le titre *Versuch einer kritischen Beleuchtung der Lex Belliana* (Essai d'un éclairage critique de la *lex bellina*) ou une évaluation scientifique des conclusions tirées du phénomène bellien.

123

L'auteur, un homme d'une grande connaissance du sujet, d'un esprit vif et d'une grande exigence en matière de connaissance scientifique, voulait rester inconnu. S'opposer à la doctrine de la différence entre les nerfs moteurs et les nerfs sensitifs n'était déjà pas une entreprise facile à l'époque. C'était "s'opposer ... contre l'une des propositions les plus célèbres et les plus influentes de la physiologie", comme l'ajoute l'éditeur dans ses remarques (Wunderlich 1842, p. 311).

Parmi les objections soulevées dans ce traité, nous ne citerons que les plus importantes. Tout d'abord, l'auteur fait remarquer qu'il n'y a aucune raison de considérer la sensation et le mouvement comme deux fonctions aussi différentes que le suppose la doctrine des deux sortes de nerfs. Il faut en effet tenir compte "au moins de leur rapport interne", car "tous les mouvements sont peut-être ressentis" (p. 296). Plus loin, il attire l'attention sur le fait que "notre âme serait plus pauvre de sensations multiples et peut-être incapable de toute action si les états musculaires ne venaient pas à la conscience et si elle ne savait donc pas à chaque instant dans quelle mesure leur action vers l'extérieur, sur les muscles, doit être arrêtée ou renforcée" (p. 307). L'auteur parle donc d'un nerf sensitif qui "devrait être sensible à toutes les modifications de la vie musculaire ou vivre et tisser (se tisser) dans les muscles" (p. 307). Même s'il défend l'idée, réfutée par la suite, que les nerfs conduisent dans les deux sens, la référence à la relation sensible de l'âme à la "vie musculaire" est une objection de poids. Nous verrons plus loin qu'elle est encore valable aujourd'hui, malgré la découverte de la sensibilité profonde. On pensait pouvoir se débarrasser de ces objections en raison de la conception erronée de la conduction nerveuse.

L'auteur anonyme a ensuite considéré la doctrine de Bell du point de vue du développement organique. Il écrit ainsi : "La doctrine de la théorie des racines nerveuses nous



semble en contradiction directe avec le résultat de toutes les recherches antérieures, avec la vision acquise... de l'organisme, particulièrement avec toute la théorie de l'évolution.⁴ Nous ne reconnaissons partout aucune imbrication ; nous croyons à la formation des racines antérieures et postérieure issues du même germe et considèrent les organes de même nature comme plus proches que les organes de nature différente,

124

ces derniers étant cependant en état de se vicarier les uns les autres" (p. 299). La moelle épinière avec ses nerfs se développe à partir de la gouttière neurale avec ses bourrelets neuraux. La gouttière neurale s'enfonçe et devient le tube neural ; des bourrelets neuraux pénètrent aussi à l'intérieur de l'organisme et y deviennent principalement les deux ganglions spinaux. Il n'y a de différence entre la racine postérieure et la racine antérieure que dans la mesure où les fibres nerveuses de la racine antérieure sortent de l'intérieur de la moelle épinière vers l'environnement (centrifuge) et où les fibres de la racine postérieure pénètrent du ganglion spinal dans la moelle épinière (centripète). Il est donc difficile de comprendre pourquoi des fonctions aussi différentes et opposées de par leur nature interne que celles de la transmission des sensations et de l'induction des mouvements sont issues de la même ébauche. La doctrine de Bell contredit ce que l'auteur appelle la loi fondamentale de l'anatomie, à savoir que seraient à "chercher des fonctions similaires pour des structures similaires" (p. 308).

Deux ans après ce traité, l'ouvrage de J.W. Arnold, auquel nous avons déjà fait référence, fut publié. Avec son frère, qui travaillait à Heidelberg en tant qu'anatomiste (entre autres études sur la structure du cerveau et de la moelle épinière) et surtout en tant que physiologiste à l'université, Arnold a réalisé des expériences sur des grenouilles ; il a en outre testé les idées de Bell et de ses successeurs à l'aune de l'expérience et de la pertinence des arguments. Il démontre ainsi que la doctrine de Bell-Magendie contient des erreurs. "L'une de ces erreurs est que l'on n'a pas d'abord établi un concept correct de la sensation et que l'on n'a donc pensé, en utilisant ce mot, qu'à la perception de stimuli extérieurs. Mais ceci est erroné dans la mesure où le mot (sensation) (sentire) ne désigne pas seulement les perceptions objectives, mais aussi les perceptions subjectives, et que l'on oppose même souvent la sensation, qui est plus intérieure, à la vue, qui est plus extérieure. Comme il ressort de ce qui précède, les belliens entendent par nerfs sensitifs ceux qui ont une réceptivité aux stimuli extérieurs, par lesquels ceux-ci parviennent à la perception. Cela ressort déjà nécessairement du fait qu'ils utilisent l'application de stimuli externes comme le seul moyen de se convaincre de la nature sensible d'un nerf.

125

Si l'on entend par sensation aussi la sensation de processus internes, ce que l'on doit nécessairement comprendre d'après l'usage linguistique, les belliens ont manqué, premièrement, dans la mesure où ils ont utilisé les stimuli externes uniquement pour déterminer la nature sensible d'un nerf et les ont reconnus comme caractéristiques de celle-ci, deuxièmement, dans la mesure où, conformément à cette conception unilatérale, ils ont d'abord ignoré les sensations internes lors de l'évaluation des expériences et ont ensuite encore utilisé les stimuli externes comme moyen de reconnaître la na-



ture sensible d'un nerf en général" (Arnold 1844, p. 110).

Afin d'arriver à une évaluation claire des nerfs, Arnold (1844) demande : "Pour juger si seules les racines postérieures des nerfs de la moelle épinière transmettent les sensations, il ne faut donc pas seulement utiliser des stimuli extérieurs, mais aussi soumettre à une observation plus poussée des animaux dont ces racines ont été coupées, afin de déterminer ensuite si l'on peut encore reconnaître des caractéristiques appartenant à la notion de sensation" (p. 111).

Ainsi, il coupe les racines postérieures des grenouilles, ce qui entraîne l'insensibilité déjà connue de la surface du corps, et observe le comportement des mouvements. "Les mouvements sont tout à fait vigoureux. Mais ils ne sont pas aussi adaptés aux conditions extérieures du pied que chez les nerfs non blessés. Cette différence est la plus frappante lorsque les racines postérieures des nerfs de l'un des pieds postérieurs ont été coupées, tandis que les autres sont restés intacts" (p. 112). Arnold remarque des phénomènes qui indiquent une sensation interne dans le pied postérieur concerné : "Si l'on étend par ex. une patte arrière ainsi préparée d'une grenouille, elle reste quelque temps en position étendue (contrairement à l'autre patte qui est entièrement innervée) ; ce n'est que lorsqu'elle a l'intention de sauter qu'elle tire la patte, redresse la tête, regarde autour d'elle et exécute le saut dès qu'elle s'aperçoit qu'il va réussir, en utilisant la patte arrière privée de sa sensibilité cutanée aussi bien que la patte non blessée" (p. 112). Il semble que l'animal n'arrive qu'en même temps que l'intention de mouvement à une sensation de la position de sa jambe qui est inappropriée à l'exécution de l'intention de mouvement. Arnold déduit de telles observations que "la sensibilité musculaire ... est transmise par les racines nerveuses antérieures" (p. 115).

126

Il faudrait cependant être plus prudent dans la formulation, car lorsque la racine postérieure est sectionnée, la position inhabituelle, c'est-à-dire étendue, de la jambe ne joue aucun rôle et n'est donc pas ressentie par l'animal (comme on le sait aujourd'hui). Ainsi, les observations d'Arnold indiquent une forme différenciée de la sensation musculaire : une forme qui concerne de manière générale la position des membres (par les racines postérieures) et une autre qui est liée à l'intention de mouvement (par les racines antérieures). Cette indication d'une sensibilité particulière liée aux racines nerveuses antérieures peut constituer une base pour la suite de notre discussion du problème nerveux. C'est surtout la suite de notre réflexion qui le prouvera.

4. Les objections sont-elles aujourd'hui réfutées ?

Les dernières décennies ont conduit à des découvertes en anatomie et en physiologie qui semblent avoir rendu sans objet les objections antérieures à la doctrine de Bell. Personne ne nie aujourd'hui une sensation interne de certains processus dans les muscles. L'étroite interdépendance entre le mouvement et la sensation ou entre l'impulsion du mouvement et le contrôle du mouvement a fait l'objet de recherches approfondies. Ainsi, on ne parle plus de motricité, mais de sensorimotricité. Et l'on sait comment sont construits les organes de ce que l'on appelle la sensibilité profonde, en particulier les fuseaux musculaires et les organes tendineux. On connaît aussi dans les grandes lignes les récepteurs des organes articulaires. Il n'y a pas non plus d'incerti-



tude sur les nerfs de ces organes : les fibres I, les fibres II et les fibres y des fuseaux musculaires, les fibres Ib des organes tendineux et les nerfs des capsules articulaires. Ils sont clairement de nature sensitive ; seules les fibres y, qui s'attachent aux fibres musculaires intrafusales dans les fuseaux musculaires, appartiennent aux nerfs moteurs ; elles sont aussi les seules à provenir des racines antérieures. Les organes de cette sensibilité profonde nous donnent une sensation interne assez précise de la position de nos membres, de leur mouvement et de la charge, par exemple lorsque nous portons un objet. La physiologie parle d'un sens de la position et du mouvement et d'un sens musculaire (sensation de charge ou de force).

127

Mais il faut se demander si la sensibilité profonde englobe tout ce qui a été désigné dans les paragraphes précédents comme sensation musculaire, comme réceptivité "à toutes les modifications de la vie musculaire" ? La découverte de la sensibilité profonde rend-elle caduques les objections d'Arnold et celles du critique non nommé ? En d'autres termes, la sensibilité est-elle une réalité ? Avons-nous déjà la notion globale de la sensation si nous ajoutons aux sensations stimulées par l'environnement celles de la sensibilité profonde, du moins dans la mesure où il s'agit de la musculature et du mouvement ?

La découverte tardive, par exemple, du sens de la position et du mouvement (sensibilité profonde) indique que l'étude des sens était encore assez incomplète au siècle dernier. Or, les sensations qui nous font ressentir notre corps de manière sourde font aussi partie du domaine des sensations relatives à notre propre corps. Par les sensations de ce sens, notre corps n'est pas seulement présent ; par elles, nous l'"avons". Par elles, on se sent lié psychiquement à son corps ; on ressent les différents états de vie du rafraîchissement après le sommeil, de l'épuisement après le travail, de la maladie et de la paralysie interne des impulsions motrices qui lui est liée, etc. Ce sont toutes des perceptions différentes de ce sens, que Rudolf Steiner (1910) a décrit comme le sens de la vie.

Grâce au sens de la vie, on ressent tout le corps, y compris la musculature, comme faisant partie de soi. Le sens de la vie est donc le plus fondamental de tous les sens, dans la mesure où il s'agit du ressenti intérieur de son propre corps. Mais il est aussi la condition préalable à tout mouvement. Car il faut d'abord ressentir le bras et ses états de vie si l'on veut effectuer un mouvement avec lui. Sans cette sensation, les membres et l'ensemble de la musculature seraient pour ainsi dire des entités étrangères ; on ne serait pas intérieurement relié à eux. Ils ne seraient, au sens de Merleau-Ponty (1966), que des "corps objectifs" et non des "corps phénoménaux" vécus de l'intérieur. "Ce n'est jamais notre corps objectif que nous déplaçons, mais toujours notre corps phénoménal ..." (S. 131).

Cet état de fait indique, si l'on y regarde de plus près, que le sens de la vie doit être une organisation différenciée. Le sens de la vie conduit normalement à une perception oculaire indifférenciée de son propre corps.

128

Ce n'est que lorsque les processus vitaux sont perturbés que l'on observe une insensibilité localisée dans les organes concernés. La sensation générale diffuse habituelle n'offre pas encore de base pour saisir de manière ciblée la musculature afin



d'exécuter certains mouvements. Pour un mouvement de préhension, il faut entrer en relation avec la musculature du bras et de la main, ou avec la musculature du cou, à partir de la zone dans laquelle on a l'intention de faire un certain mouvement, c'est-à-dire à partir de la tête, afin d'obtenir un objet dans le champ de vision. S'il n'y avait pas, dans le sens de la vie, à côté de la sensation générale largement diffuse, cette relation différenciée avec les différentes zones de la musculature, on n'arriverait pas à des mouvements différenciés. Selon nous, on ne gagne en clarté en ce qui concerne la posture et le mouvement que si l'on considère aussi la signification du sens de la vie, et plus précisément sa relation spécifique avec la musculature. Dans les observations d'Arnold, qui suggèrent une sensibilité étroitement liée à l'impulsion de mouvement par les nerfs dits moteurs (voir p. 126 et suivantes), on peut voir une indication de cette relation du sens de la vie avec la musculature.

Cette organisation du sens de la vie n'est pas prise en compte dans les traités récents sur le mouvement et le contrôle du mouvement. On pourrait tout au plus faire référence aux fibres C du système nerveux sympathique, qui parviennent à la musculature par la voie des racines antérieures, les rami communicantes grisei, et des nerfs spinaux, comme substrat neuronal de la sensation générale, généralement diffuse. Ainsi, même aujourd'hui, l'interprétation du mouvement ne tient pas encore compte de tous les facteurs qui doivent interagir pour le produire.

Si la sensibilité profonde et le domaine diffus du sens de la vie décrivaient déjà l'ensemble de la perception interne de la musculature, de la position (position des articulations) et du mouvement, on pourrait alors attribuer aux nerfs moteurs la fonction de déclencher le mouvement. Mais comme cette perception englobe davantage et que l'on ne peut pas indiquer, en plus des nerfs moteurs, d'autres nerfs musculaires comme médiateurs du sens de la vie spécifié sur la musculature, l'interprétation de ces nerfs comme déclencheurs de mouvements doit continuer à être considérée comme douteuse.

Le problème s'aggrave encore si l'on prend en compte certaines observations du domaine de la neurologie.

129

W. Penfield a stimulé électriquement certaines zones du cerveau (dans ce que l'on appelle le gyrus pré-central) lors d'opérations du cerveau qu'il effectuait en pleine conscience sur ses patients. Il en résultait par exemple des mouvements significatifs du bras. Penfield écrit à ce sujet : "Lorsque je faisais bouger la main d'un patient conscient tout en stimulant le cortex moteur d'un hémisphère à l'aide d'une électrode, je lui demandais souvent ce qu'il faisait. La réponse était toujours la même. <Ce n'est pas moi qui ai fait le mouvement. C'est vous qui l'avez fait. (I didn't do that. You did it)" (Penfield 1975, p. 76). Le mouvement n'était pas le sien. Le patient ressent que ce n'est pas sa propre volonté qui agit dans ce mouvement. Il ressent bien le bras et son changement de position, mais il sait par certitude intérieure que ce changement s'est produit sans lui, sans sa volonté.

D'un point de vue anthropologique, le mouvement déclenché par une stimulation électrique via les nerfs moteurs est donc une autre réalité que celle exécutée volontairement par l'humain. Il lui manque ce qui constitue pour l'humain l'expérience essen-



tielle de ses mouvements : le fait qu'il agit lui-même dans ces mouvements en tant qu'être volontairement actif. Les observations de Penfield confirment ce que chaque humain saisit en réfléchissant à sa propre expérience : L'action de sa propre volonté est vécue différemment d'un processus physique se déroulant de manière totalement objective (voir également à ce sujet p. 135 et p. 147 s.) ; elle ne se laisse pas réduire à des contractions musculaires déclenchées par des courants d'action nerveuse. La théorie du mouvement déclenché par les nerfs moteurs et contrôlé par la sensibilité profonde est manifestement un modèle insuffisant pour le mouvement humain.

Si l'on ignore la volonté dans un mouvement volontaire, on entre en contradiction avec l'expérience. On néglige un facteur après l'expérience personnelle, même le facteur essentiel. L'expérience de la volonté présuppose cependant que l'on ait, grâce au sens de la vie, une sensation intérieure des organes de l'action volontaire, c'est-à-dire de la musculature.

La découverte de la sensibilité profonde n'a pas résolu la question des nerfs qui transmettent la sensibilité à la vie musculaire, mais elle l'a précisée. La sensibilité profonde ne concerne pas la vie musculaire elle-même, mais les modifications plus mécaniques des muscles, étirement, tension ou modifications de l'étirement et de la tension).

130

S'il n'y avait pas d'autres faits qui contredisent clairement la division des nerfs en deux types aussi différents que les nerfs sensitifs et les nerfs moteurs, cette division serait en tout cas une hypothèse entachée de grandes incertitudes. La distinction entre ces deux types de nerfs entraîne d'autres incertitudes. Dans les organes centraux, les nerfs sensitifs déclenchent des excitations qui sont suivies ou peuvent être suivies d'une activité dans les zones dites motrices ou dans les éléments nerveux moteurs (motoneurones). H.L. Teubner écrit à ce sujet : "La plus grande lacune de connaissances, le fossé sur lequel nous sommes tous d'accord, se situe ... entre les systèmes de perception sensorielle et le système nerveux moteur classique. Je pense que nos connaissances sont ici aussi rudimentaires et <primitives> que le professeur Eccles l'a récemment présenté" (cité d'après Boss 1975, p. 95 s.). Le célèbre physiologiste américain Lashley a résumé en une image les problèmes qui résultent de la théorie nerveuse fondée par Bell ici dans le cerveau lors du passage du sensoriel au moteur dans l'étude des actes volontaires humains. Il lui semble "qu'il est invité à assister à l'inauguration d'un pont (qui passe au-dessus d'un abîme) et qu'il s'est retrouvé à cette fin avec beaucoup d'autres à une extrémité de ce pont. Le ruban serait alors coupé, la société choisie traverserait, mais à l'autre extrémité du pont, elle serait prise au piège d'une jungle impénétrable. Il reste une question non résolue : comment passer de la théorie des champs récepteurs au problème de l'action coordonnée" (cité par Boss 1975, p. 96).

Les difficultés liées à certains problèmes de connaissance peuvent survenir de différentes manières. Les problèmes peuvent dépasser nos capacités cognitives du moment, mais on peut aussi se retrouver dans une situation sans issue si l'on s'est engagé dans une mauvaise voie et que les prémisses contiennent déjà des hypothèses erronées ou inexplicables.

131



5. Observations expérimentales et difficultés de leur interprétation dans le sens de la Lex Belliana

L'examen effectué jusqu'à présent suggère de laisser ouverte l'interprétation de l'un des nerfs musculaires comme nerf moteur provoquant le mouvement et d'évaluer les faits auxquels nous nous intéressons par la suite, même sans être influencés par cette théorie. Ces faits doivent nous aider à trancher la question de la fonction de ces nerfs musculaires, jusqu'ici laissée en suspens.

La doctrine des deux types de nerfs différents a conduit, comme nous l'avons déjà mentionné, à l'idée qu'il existe dans le système nerveux central, et surtout dans le cerveau, des centres d'où partent le déclenchement et surtout la coordination des mouvements. Ce point de vue a été étayé par une étude plus approfondie du cerveau, et plus particulièrement du cortex cérébral. On a découvert des différences dans la structure du cortex cérébral, dans la différenciation de ses différentes couches. Ceci, associé à d'autres observations, notamment cliniques, et à des expériences physiologiques, a conduit aux représentations connues du cerveau avec les différentes zones qui sont ou doivent être responsables de certaines fonctions. On a aussi trouvé des centres de déclenchement et de coordination des mouvements.

Au cours des premières décennies de ce siècle, un certain nombre de chercheurs, dont le physiologiste allemand A. Bethe, ont décrit une série de phénomènes qui contredisent cette théorie des centres. Ce sont aussi des pierres de construction d'une vision dans laquelle l'opposition entre fonction nerveuse sensitive et motrice est dépassée. Nous sélectionnons quelques-uns des faits présentés par Bethe et Fischer (1931, p. 1045 et suivantes et p. 1175 et suivantes) dans le *Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie (Manuel de physiologie pathologique et normale)*.

Bethe, comme Magendie, a aussi fait des expériences sur des chiens. Il ne s'est pas contenté d'intervenir sur le système nerveux, mais a observé les mouvements lorsqu'une ou deux pattes étaient coupées, par exemple suite à une amputation. Si les deux pattes avant étaient amputées à l'exception de courts moignons, les chiens s'asseyaient sur les pattes arrière (et non sur les coussinets) et sautaient "en étirant simultanément les pattes arrière par bonds successifs rapides" (p. 1069).

132

Si le mouvement était commandé à partir d'un centre selon un modèle de mouvement déterminé, on pourrait s'attendre, dans le meilleur des cas, à une transformation progressive des modes de mouvement précédents. Mais il en est allé autrement. "Le saut du kangourou est apparu immédiatement lors des premières tentatives de locomotion et est resté ... le seul mode de locomotion tant que les moignons des pattes (avant) n'étaient pas guéris" (p. 1069).

Bethe écrit à propos des animaux qui n'avaient plus que de courts moignons des pattes arrière (jusqu'à l'articulation du genou) : "Dès que les animaux se sont remis de l'anesthésie et se redressent sur leurs pattes, ils deviennent des marcheurs sur les mains>. Ils tendent les pattes avant aussi fortement que possible, soulèvent les omoplates et la partie antérieure de la colonne vertébrale thoracique, rabattent la partie postérieure du tronc et les moignons des pattes arrière ventralement vers l'avant, de sorte qu'ils flottent librement entre les pattes avant, et les placent alternativement en



avant ... La tête est largement avancée pour servir d'équilibre" (p. 1071). De même, les animaux qui n'avaient plus que deux pattes latérales ou une patte avant et l'autre patte arrière se déplaçaient de telle sorte qu'ils maîtrisaient les conditions entièrement nouvelles et extraordinairement difficiles sans aucun signe d'une nouvelle coordination progressive (p. 1072 et suiv.).

Les animaux ressentent manifestement les conditions modifiées pour l'équilibre et s'adaptent à ces nouvelles conditions d'équilibre par une activation correspondante de toute leur musculature. On le voit bien : L'animal a une perception globale de sa musculature, de sa posture et de son activation musculaire, et c'est à partir de cette perception globale qu'il gère les conditions d'équilibre et de mouvement modifiées par l'amputation.

Pour interpréter de tels phénomènes, qui contredisent la doctrine des centres absolument fixes, on a introduit le concept de plasticité. O. Koehler (1933, p. 158) écrit ainsi : "Au lieu d'avoir des trajectoires rigides et des centres invariables>, nous devons compter avec une plasticité d'une ampleur insoupçonnée". Selon cette conception, les conditions modifiées d'équilibre, de posture et de mouvement entraînent des changements dans le système nerveux central, grâce auxquels le déclenchement et la coordination des mouvements s'adaptent aux nouvelles conditions. "Les influences régulatrices de la périphérie influencent le système nerveux central, dans lequel les excitations individuelles luttent pour la domination globale" (Koehler 1933, p. 158). Bethe (1931, p. 1191) définit la notion de plasticité de la manière suivante : "Ce n'est pas l'organe central qui détermine

133

ce qui doit se passer à la périphérie, mais c'est la périphérie qui détermine comment l'organe central doit s'adapter". Nous ne voulons en aucun cas mettre en doute le phénomène de plasticité. Cependant, il faut vérifier au cas par cas si les faits en question peuvent être interprétés de manière satisfaisante par une telle plasticité. Cela ne semble pas être le cas dans les expériences décrites. Quand faudrait-il réorganiser certaines coordinations d'origine centrale si l'animal se montre capable de faire face à une situation profondément modifiée dès la première tentative de mouvement ? Soit la plasticité exige des restructurations fonctionnelles, voire anatomiques, qui prennent un certain temps, soit le concept d'une causalité du mouvement déterminée au niveau central est globalement ébranlé.⁶ Au vu de la manière dont les chiens amputés font face à leur situation modifiée, la référence à la plasticité du système nerveux central semble être une construction contre-nature. On ne la comprend en fait que si l'on y voit la conséquence de la Lex Belliana. Sur la base de ses observations, le physiologiste doit rejeter la théorie rigide des centres. Mais il s'en tient à la théorie de la cause du mouvement à partir du système nerveux central. C'est pourquoi la cause du mouvement doit s'adapter plastiquement aux nouvelles conditions de mouvement.

On parvient à une interprétation beaucoup plus décontractée si l'on s'affranchit de la Lex Belliana. En se réveillant de l'anesthésie, l'animal ressent le changement de situation. Il active sa musculature à partir de la sensation globale de son corps (sens de la vie), de sa posture et de sa possibilité de mouvement (sensibilité profonde ou sens de la position et du mouvement) en relation avec la sensation des rapports d'équilibre. L'activation des muscles, le mouvement et la maîtrise de son corps sont le ré-



sultat de sa perception globale du moment. L'animal agit dans l'ensemble de son corps à partir de la sensation de l'ensemble du corps (sens de la vie, sens de la position et du mouvement, sens de l'équilibre).

Il s'agit d'une action de la volonté qui agit en fonction de la situation. Par volonté, nous n'entendons pas le vouloir, c'est-à-dire les désirs, les intentions, les buts et les objectifs de l'action ou la décision, mais l'action psychique active dans l'attitude corporelle et le mouvement.

134

Il s'agit "en tant que" d'une autre réalité que les faits désignés par le même mot en physiologie. R. Jung (1984, p. 43) écrit ainsi : "La volonté est un choix. Le mot allemand <Willkürbewegung> signifie déjà linguistiquement (küren = choisir) un choix ciblé parmi différents programmes. Ces programmes d'action sont proposés par différents instincts, motifs et buts, la *volonté choisie*, comme les physiologistes l'ont reconnu très tôt, celui qui est le plus approprié". C'est un processus qui précède l'action de la volonté et donc la volonté telle que nous la concevons. La volonté est alors la force psychique qui agit à chaque instant de la position debout et du mouvement. Elle est accomplie à chaque instant à partir de la sensation globale du corps, de sa posture et de son mouvement. Cela se produit, c'est une expérience directe dans la musculature, pas dans le système nerveux central, la volonté en tant que force psychique agissant de manière vivante dans la confrontation avec la lourdeur, la résistance et l'inertie existe certainement aussi chez les mammifères.

Les phénomènes qui ont conduit au dépassement de la théorie rigide des centres exigent aussi une révision de la Lex Belliana. C'est ce qui ressort, entre autres, des résultats des expériences de déplacement des voies nerveuses "motrices". En 1905, Bethe a réussi à croiser chez un jeune chien "les deux ischiadici en implantant des nerfs prélevés sur un animal frère" (Bethe et Fischer 1931, p. 1093). Après la régénération nerveuse, le nerf du côté droit, issu des racines antérieures, n'innervait donc plus la jambe droite mais la jambe gauche, et le nerf initialement situé à gauche innervait la jambe droite. Quelle était la conséquence de cette modification inhabituelle de ce que l'on appelle l'innervation motrice ? "La coordination lors de la marche était tout à fait normale à la fin de la période d'observation. L'animal pouvait non seulement courir à toutes les allures, mais aussi marcher sur ses seules pattes arrière en décollant le talon et sauter par-dessus la canne. Même pendant le retour de la fonction, aucun trouble de la coordination n'a été remarqué" (p. 1092). Le trajet des nerfs ne joue manifestement aucun rôle dans le mouvement. Cela ressort encore plus clairement des expériences menées par Maragliano en 1912. Chez de jeunes chiens, Maragliano a complètement déconnecté le nerf sciatique gauche. Il a sectionné le droit et a fendu le moignon dans le sens de la longueur. Il sutura les deux moitiés à l'une des deux extrémités périphériques du nerf sciatique. C'est ainsi que les deux jambes ont été fournies des mêmes racines nerveuses,

135

à savoir celles du côté droit, qui n'innervent normalement que la jambe arrière droite. Presque tous les animaux se déplaçaient tout à fait normalement après la régénération nerveuse (voir Bethe et Fischer 1931, p. 1092 et suivantes).

Si l'on applique à ces phénomènes la théorie de la cause du mouvement par



les zones motrices du cerveau et les nerfs moteurs qui en émanent, on doit se représenter : Chez l'animal sain, cette causalité part de certaines zones, mais après le croisement des nerfs, les zones qui innervent les deux pattes arrière permutent assez rapidement leur rôle. D'après les observations de Maragliano, on devrait supposer que l'une de ces aires peut tout aussi bien assumer la tâche de l'autre. En effet, ce que l'on appelle l'aire de projection motrice pour la jambe droite se trouve sur l'hémisphère gauche et celle de la jambe gauche sur l'hémisphère droit. L'idée d'une telle plasticité semble construite. Il s'agit d'une hypothèse qui n'est pas étayée empiriquement. En effet, il n'est pas démontré comment la plasticité se répercute dans le système nerveux central dans les cas décrits.

Dans les années 20, Ch. Ballance et L. Colledge ont sectionné l'un des nerfs phréniques chez le chien et le singe. Il provient de la section cervicale de la moelle épinière ; il se dirige vers le diaphragme et est la condition de la contraction rythmique du diaphragme. La section a entraîné la paralysie d'une moitié du diaphragme. Ils ont ensuite suturé l'extrémité périphérique, c'est-à-dire isolée de la moelle épinière, de ce nerf diaphragmatique avec la partie du 12e nerf crânien qui se dirige vers certains muscles du cou. Après la régénération, le diaphragme a été innervé à partir d'une racine nerveuse qui est normalement en relation avec les muscles du cou. La moitié du diaphragme précédemment paralysée a recommencé à se contracter de manière rythmique (voir Bethe et Fischer 1931, p. 1099 et s.). Comment comprendre qu'un nerf qui était d'abord responsable d'une activité musculaire non rythmique dans le cou provoque maintenant des contractions rythmiques ?

Ou comment une racine nerveuse qui sert au mouvement des pattes arrière peut-elle, après avoir été suturée à un autre nerf, maîtriser les mouvements du rectum et de la vessie (recherches de B. Kilvingston, chez A. Bethe et E. Fischer 1931, p. 1091) ?

136

Il est tout aussi étrange pour la théorie de l'action motrice des nerfs que, chez l'humain, la paralysie des muscles mimiques du visage guérisse après une lésion du nerf facial (7e nerf crânien) si l'innervation est assurée par les racines du nerf accessoire (11e nerf crânien). (9e nerf crânien, il innerve le muscle stylohyoïdien qui naît à la base du crâne et se dirige vers l'os hyoïde) ou du nerf hypoglosse (12e nerf crânien, il innerve le nerf lombaire). Le nerf lingual (10e nerf crânien, innervation des muscles internes de la langue et des muscles qui irradient dans la langue), mais aussi le nerf vague (10e nerf crânien, il se dirige entre autres vers le larynx, la trachée et l'œsophage, le cœur, les poumons et différents organes situés sous le diaphragme) (Bethe et Fischer 1931, p. 1097).

Il faut supposer l'existence de nouvelles voies décisives dans le système nerveux central si l'on veut, face à de tels phénomènes, s'en tenir à la théorie de l'origine nerveuse des mouvements. Pour une évaluation impartiale, ces phénomènes indiquent autre chose. Le simple fait que les muscles soient "alimentés" par un nerf est manifestement déterminant. L'activité spécifique des muscles concernés ne semble pas avoir d'importance. Peu importe qu'il s'agisse de muscles mimétiques, de muscles rythmiques ou de muscles qui effectuent un travail par leur contraction. Le type spécifique d'activité semble être lié à la musculature elle-même et non aux nerfs. Or, pour qu'elle soit efficace, l'innervation est nécessaire. Les nerfs ont manifestement une fonction



autre que motrice.

On parvient à une explication plus satisfaisante si l'on abandonne la théorie des deux types de nerfs, déjà chargée de grandes incertitudes, et si l'on admet que les nerfs ont une fonction unique, à savoir sensible. La perception et la sensation sont intentionnelles. Dans le domaine d'un sens, elles se rapportent toujours à des "objets" précis. Pour le sens de la vue, ceux-ci se trouvent dans le monde extérieur sous forme d'objets colorés. De même, à l'intérieur du corps se trouvent les muscles avec leurs états de vie. De même que le regard pénètre dans l'espace vers les objets colorés, le sens de la vie pénètre dans les muscles par ces nerfs que l'on appelle moteurs. Et les plaques terminales motrices seraient ces petits organes qui tracent au sens de la vie, la voie à la vie musculaire.

137

Or, comme nous l'avons montré, le sens de la vie est la condition pour que l'on se lie à la musculature et que l'on agisse dans celle-ci.

Au vu des derniers phénomènes mentionnés, nous devons toutefois élargir la notion d'activité. Ce qui s'exprime dans la musculature mimique n'est pas une activité volontaire comme dans le mouvement et la posture ; ce sont des sensations (expression) et le caractère psychique de l'humain (physionomie). La motricité du rectum est dans une large mesure déterminée par les humeurs et les affects (Glatzel 1959). Et les mouvements du diaphragme, tout comme l'ensemble de l'activité respiratoire rythmique, sont en relation directe avec les mouvements du sentiment et de l'émotion (Schäfer 1979). Mais les activités psychiques ne peuvent s'exprimer dans les mouvements (involontaires) que si la musculature concernée est devenue la sienne grâce au sens de la vie tel que nous l'avons vu.

Un autre phénomène qui n'est compréhensible que si l'on se base sur la nature uniformément sensible des nerfs est ce que l'on appelle les réflexes axonaux. Lors de la régénération des nerfs "moteurs" après leur section et leur jonction avec d'autres voies nerveuses, les fibres nerveuses ne poussent parfois pas seulement dans l'ancienne région de la voie nerveuse périphérique, mais se retrouvent aussi dans d'autres muscles. C'est ce qui ressort des expériences de stimulation. Selon la théorie de la fonction nerveuse motrice, il faudrait s'attendre à de "graves troubles de la coordination" (Bethe 1931, p. 1090). Mais on ne remarque rien de tel, car le nerf a manifestement une fonction de sensibilité. Au cours de la régénération, le domaine des sensations transmises par ce nerf s'est simplement étendu.

138

6. La signification de la régénération nerveuse hétérogène pour une révision de la *Lex Belliana*

Des observations qui mettent clairement en évidence la nature unitaire des nerfs ont été faites par l'anatomiste hollandais J. Boeke. Il les a présentées dans ses *études sur la régénération nerveuse* (1916/17). Une description plus succincte se trouve dans son traité intitulé *Nervenregeneration und verwandte Innervationsprobleme (régénération nerveuse et problèmes d'inervation familiaux - 1921)*. La deuxième partie de ses *études* est particulièrement intéressante pour nous. Nous voulons esquisser brièvement les faits découverts par Boeke.



On savait à l'époque que les nerfs se soudent assez bien entre eux lorsqu'ils sont de même nature selon la conception habituelle. Un nerf sensible se régénère lorsqu'il est réuni à l'extrémité périphérique d'un nerf également sensible. Ses fibres pénètrent dans le trajet de l'autre nerf à travers la zone de soudure. Il en va de même pour les nerfs "moteurs". Par rapport à cette régénération homogène, la possibilité d'une régénération hétérogène était inexplicée et incertaine avant les recherches de Boeke. En effet, tous les efforts entrepris jusqu'à présent pour amener à la régénération un sensitif avec un "moteur" ou un "moteur" avec un sensitif n'avaient abouti à aucun résultat ou à aucun résultat clair. Boeke a résolu ce problème de ce que l'on appelle la régénération nerveuse hétérogène.

Il a mené ses recherches sur des hérissons, en pesant soigneusement tous les faits entrant en ligne de compte. Deux nerfs partent du tronc cérébral vers la langue du hérisson : le nerf hypoglosse en tant que nerf "moteur", le nerf lingual en tant que nerf sensible pour les sensations gustatives dans la moitié antérieure de la langue. Si l'on sectionne le lingual, les bourgeons gustatifs de la pointe de la langue dégénèrent en quelques jours. Le nerf dégénère aussi. Après un certain temps, il ne reste plus qu'un canal "vide" sans les structures nerveuses, appelé bande de Büngner. Boeke a coupé l'hypoglosse et le lingual d'un grand nombre de hérissons dans la région du cou, a détruit le moignon du lingual et a relié la partie centrale de l'hypoglosse au lingual périphérique. Il contenait bien sûr encore tous les éléments nerveux. Les deux nerfs se sont cicatrisés et les fibres de l'hypoglosse ont pénétré dans les voies du lingual.

139

Celles-ci ont déterminé la direction et la propagation des fibres de l'hypoglosse. Boeke écrit : "... si l'on étudie des coupes longitudinales à travers le site cicatriciel, on constate que non seulement les fibres hypoglosses en expansion ont pénétré en faisceaux denses dans la voie linguale périphérique, mais qu'elles ont aussi pénétré dans les tubes de fibres nerveuses hétérogènes. Et les coupes transversales de la langue ont montré la même chose. Non seulement les sections linguales ... étaient densément remplies de faisceaux de fibres nerveuses en régénération, tandis que les sections hypoglosses semblaient <vides>" (p. 30). Ici, les nerfs étaient dégénérés jusqu'aux ligaments de Büngner. Les fibres nerveuses de l'hypoglosse pénétraient jusque dans la muqueuse, dans l'épithélium et formaient des ramifications terminales semblables à celles du lingual (!). "Nous trouvons dans l'ensemble une image de régénération qui ne s'écarte pas beaucoup de l'image à laquelle on peut s'attendre dans le cas d'une régénération homogène. En d'autres termes, on pouvait dire que l'habitus du mode de ramification finale des fibres nerveuses en régénération est déterminé par l'environnement, le milieu, que le mode de ramification finale dépend du milieu, et que les fibres nerveuses se comportent de manière assez passive" (p. 42). Mais l'alignement de l'hypoglosse "moteur" sur le lingual sensible va encore plus loin. Lorsque, lors de la régénération homogène, le lingual pénètre à nouveau dans l'épithélium, les organes gustatifs se reforment aux endroits antérieurs. "*Les fibres de l'hypoglosse semblent aussi exercer une telle action stimulante sur les gobelets gustatifs détruits ...* Après plusieurs mois, j'ai constaté à plusieurs reprises, précisément aux endroits où se trouvent les gobelets gustatifs dans une muqueuse normale, des modifications singulières des cellules épithéliales qui ne peuvent s'expliquer que comme des stades de régénération des gobelets gus-



tatifs. Ces modifications ne concernent que les fibres nerveuses qui ont pénétré" (p. 46). L'hypoglosse se comporte désormais comme un nerf sensitif.

Mais certaines fibres se sont aussi transformées en fibres musculaires et "ont formé ... immédiatement des plaques terminales motrices bien développées" (p. 49). Ce fait exprime clairement la nature unitaire des nerfs. Il contredit fortement la doctrine de Bell. En effet, selon celle-ci, soit le nerf va vers les muscles en tant que moteur et y forme des plaques terminales, soit il entre en relation avec les organes sensoriels en tant que sensitif.

140

Boeke a aussi établi l'autre connexion nerveuse sur des hérissons, dans laquelle il a réuni la partie centrale du lingual avec l'hypoglosse périphérique. Là aussi, les nerfs hétérogènes ont guéri ensemble. Les fibres linguales ont poussé sur les voies de l'hypoglosse dans la musculature de la langue. Boeke y a observé "des formations de plaques ... qui ressemblent de manière frappante aux plaques terminales formées lors de la régénération homologue de l'hypoglosse" (p. 55). Le fait que le nerf lingual soit un nerf sensible, qui transmet normalement la sensation gustative, est un fait tout à fait indiscutable. Il est donc incompatible avec la logique qu'il forme maintenant des structures motrices. Quant aux plaques terminales, il ne peut s'agir que de structures sensibles, comme nous l'avons postulé précédemment.

Boeke pose la question de savoir si le lingual sensible a la même importance physiologique que l'hypoglosse pour la musculature de la langue. Si l'hypoglosse est sectionné, les fibres musculaires de la moitié de la langue paralysée se mettent "dans un état de mouvement fibrillaire particulier" (p. 57). Ce mouvement fibrillaire s'arrête lors de la régénération normale de l'hypoglosse. Mais aussi "lors des ... expériences où les fibres linguales ont été dirigées dans la voie de l'hypoglosse, le même phénomène s'est produit. Dans plusieurs cas, j'ai vu très clairement, après quelques mois, les secousses fibrillaires dans la moitié paralysée de la langue diminuer et finalement devenir presque imperceptibles" (p. 58).

Boeke traite maintenant en détail (p. 19 et suivantes) le fait que l'hypoglosse contient des fibres sensibles et le lingual des fibres "motrices". Il conclut son travail en se demandant si cela remet en question le résultat de ses recherches. Comme la réponse à cette question est d'une grande importance pour nous, je cite les discussions de Boeke dans leur intégralité :

"La zone terminale dans laquelle les fibres nerveuses en régénération forment leurs ramifications terminales reste toujours, dans le cas d'une régénération hétérogène, tout à fait atypique pour les fibres nerveuses envahissantes. Les conclusions basées sur ces données, volontairement aussi générales que possible, conservent toute leur valeur.

Deuxièmement, comme nous l'avons expliqué plus haut, il a été facile chez le hérisson de laisser la corde tympanique intacte et d'exclure ainsi les fibres centrifuges de la corde du processus d'adhérence.⁷

141

Troisièmement, le nombre de fibres sensibles de l'hypoglosse chez le hérisson est très faible (pour autant que l'on puisse en juger) par rapport à la grande quantité de fibres



motrices centrifuges de l'hypoglosse. Et pourtant, dans les expériences bien réussies, le nombre de fibres nerveuses pénétrant dans les voies nerveuses périphériques est si grand, si abondant, et dans la première série d'expériences, les branches du lingual, par exemple, sont tellement remplies de fibres hypoglosses régénératrices qu'il est pratiquement impossible, même si l'on tient compte du clivage des fibres nerveuses régénératrices, que toutes ces fibres soient uniquement issues des quelques fibres sensibles du moignon central de l'hypoglosse. Et l'on peut affirmer la même chose pour la deuxième série d'expériences. Dans les expériences bien réussies, le nombre de fibres régénératrices dans une coupe transversale des branches principales du nerf concerné est bien plus grand que le nombre de fibres nerveuses dans la coupe transversale analogue du nerf de la moitié saine de la langue.

Ainsi, il me semble que, même si l'on tient dûment compte des faits mentionnés ci-dessus, l'affirmation selon laquelle les fibres sensibles sont bien capables de fusionner avec les fibres motrices dans les deux sens, ainsi que les conclusions générales tirées de ces expériences, peuvent être entièrement maintenues" (p. 61 et suivantes).

Il y a des faits qui semblent relativiser les observations de Boekes et leurs conséquences. Selon Boeke, la question de la régénération hétérogène a été traitée à plusieurs reprises. Ainsi, en 1945, Gutmann a réussi à démontrer l'innervation hétérogène du muscle par des fibres sensibles du nerf sural, qui passe à l'arrière de la partie inférieure de la jambe. L'atrophie musculaire, qui s'était produite après la section des nerfs "moteurs", se poursuivait. Il n'y a même pas eu d'amélioration après que les fibres nerveuses se soient incrustées dans le muscle. Après que Gutmann eut suturé le nerf sural avec le nerf fibulaire, l'excitation électrique du nerf sural ne provoqua aucune contraction du muscle ; les axones sensitifs n'avaient pas formé de plaque terminale.

Borowski (1956) oppose à ces observations le riche matériel d'expérience des chercheurs russes. Il écrit (p. 152) : "De nombreuses études d'auteurs russes (B.J. Lavrentiev, etc.) sur la question de l'innervation hétérogène a montré

142

que les synapses prennent toujours la forme qui leur est propre, quel que soit le nerf qui est la source de régénération. Les fibres du nerf vague, par exemple, forment dans les muscles striés des plaques terminales qui sont caractéristiques de ces muscles non seulement par leur forme, mais aussi par leur fonction". Il évoque ensuite les études d'autres chercheurs russes, dont les résultats montrent "que le caractère de l'innervation n'est pas déterminé en premier lieu par le type de cellule ganglionnaire d'où part la fibre nerveuse. Le caractère de l'innervation est déterminé par l'interaction entre la cellule ganglionnaire et l'organe périphérique ; l'organe périphérique peut modifier l'innervation et son appareil exactement de la même manière que la cellule ganglionnaire" (p. 153).

Lors d'expériences de stimulation électrique, on peut observer une conduction de l'excitation dans les deux directions de la voie nerveuse. La direction n'est pas déterminée par la voie nerveuse, mais par les points de contact (synapses), c'est-à-dire par leur relation avec les structures qui s'y rattachent. "On comprend dès lors qu'après des lésions nerveuses, une permutation chirurgicale ou expérimentale des nerfs effé-



rents et afférents est possible et peut conduire à un rétablissement complet de la fonction" (Rohen 1975, p. 79). Mais si le type de synapses dépend de l'environnement dans lequel le nerf est placé (Bocke, Lawrentjew, etc.), la division des nerfs en deux types différents par nature semble difficilement défendable.

Si l'on considère les faits décrits dans ce chapitre, il n'est plus guère possible de continuer à parler d'une distinction entre nerfs sensitifs et moteurs. En effet, comment peut-on séparer les nerfs en différentes fonctions, alors que ces différences s'avèrent être des propriétés accidentelles, que le nerf sensible peut se comporter comme le nerf "moteur" et le nerf "moteur" comme le nerf sensible ? Il ne reste plus que l'opposition entre conduction nerveuse afférente et efférente, que nous traiterons dans le dixième sous-chapitre.

143

7. La conception de la nature unitaire des nerfs

L'édifice que l'on avait construit depuis plus d'un siècle était-il alors ébranlé par les observations de Boeke ? En 1921, le physiologiste de Giessen C. Elze écrivit un court essai dans lequel il voulait démontrer que la doctrine de Bell-Magendie était désormais dépassée. Il évoque brièvement le travail de Boekes, et surtout ses résultats. Il écrit ensuite (p. 489) : "Les essais de régénération hétérogène soulèvent la question fondamentale dont la réponse conditionne tout le reste : *existe-t-il en fait des nerfs purement moteurs et des nerfs purement sensibles ?*" Il cite une série de faits qui plaident en faveur de la présence de fibres "motrices" dans les racines nerveuses sensibles et de fibres sensibles dans les racines "motrices". Il résume le résultat de sa discussion dans les phrases suivantes. "Une chose est certaine après tout : *la question de savoir si un nerf ou une racine nerveuse est purement motrice ou sensible n'est désormais plus possible*. Et les termes : <neurone sensible, récepteur, afférent, centripète> et <neurone moteur, effecteur, efférent, centrifuge> nécessitent un nouvel examen" (p. 492).

Elze était manifestement impressionné par l'importance des recherches de Boekes. Mais la critique qu'il fit du "dogme" de Bell-Magendie (p. 491) était elle-même encore prisonnière de la distinction entre sensible et moteur. Les fibres nerveuses sensitives et motrices ne devaient simplement plus être réparties sur différentes voies nerveuses. Elze fait sans doute référence à l'écrit d'Arnold, mais reste en deçà de sa critique. Son argumentation ne va pas au fond des choses.

Cela a eu une conséquence correspondante par la suite. Le physiologiste influent E. Th. Brücke a publié en 1927 son article intitulé "*Dorsale und ventrale Wurzel (Bellsches Gesetz) - Racines dorsales et ventrales (loi de Bell)*". Il s'agit essentiellement d'une discussion sur l'attaque d'Elze contre la loi de Bell-Magendie. Le matériel que Brücke présente contre Elze est important. Ainsi, Brücke peut écrire à la fin de son travail : "D'après les faits discutés ici, il faut certainement admettre que la loi de Bell-Magendie ne s'est pas révélée *absolument* valable en raison d'une série d'exceptions observées avec certitude. D'autre part, il semble que ces exceptions soient en partie directement des Abnormitäten (fibres motrices dans les racines dorsales),

144

en partie d'une dérivation efférente de fibres afférentes (l'effet vasodilatateur antidrome), et je pense donc que nous ne sommes pas obligés de choisir pour l'ensemble



des faits, au lieu de la désignation loi de Bell-Magende, celle de <règle>, et encore moins de nier la validité de la loi en général" (p. 34).

Une remarque de Bethe dans l'essai déjà cité (Bethe et Fischer 1931) rejette aussi catégoriquement la critique d'Elze, après avoir rappelé de manière extraordinairement succincte l'une des observations essentielles de Bock. "Nous ne comprenons donc pas comment Elze, en se basant précisément sur les travaux de Boeke, en arrive à l'hypothèse théorique que toutes les fibres nerveuses conduisent doublement, qu'une distinction entre fibres motrices et fibres sensibles est absurde et que, par conséquent, la loi de Bell-Magendie n'est pas valable" (p. 1091). On a l'impression que les conclusions insuffisamment fondées d'Elze ont permis de se débarrasser facilement de la révision d'une des hypothèses de base les plus importantes et les plus problématiques de la théorie nerveuse. L'occasion d'un changement de paradigme et la possibilité d'acquérir une compréhension de la nature de la perception et de la sensation d'une part, de la volonté et du mouvement d'autre part, ainsi que de leurs corrélats dans l'organisme humain et animal, n'ont ainsi pas été saisies.

Ce n'est pas tout à fait vrai. Car Rudolf Steiner (1920, GA 301, p. 31) a pris connaissance du travail de Boeke. Il s'agissait pour lui de la preuve apportée au sein de l'anthropologie scientifique de l'erreur de la doctrine de Bell-Magendie. Ainsi étaient connus les faits au sein de l'anthropologie qui permettaient à R. Steiner d'exposer sa conception de la triarticulation de l'organisme humain sans entrer en contradiction avec les résultats de la recherche moderne.

Son livre *Von Seelenrätseln (Des énigmes de l'âme)* est paru en automne 1917. Le thème central est la relation entre l'anthropologie (orientée selon la science de la nature) et l'anthroposophie. L'annexe contient, sous une forme succincte, le premier exposé de R. Steiner sur la triarticulation de l'organisme humain sous le titre "Les dépendances physiques et spirituelles de l'être humain". Dans sa réflexion sur l'humain, R. Steiner part de ce que W. Penfield, par exemple, considère comme la conception finalement nécessaire, même pour le physiologiste, de la nature autonome de l'âme humaine.

145

En elle, la volonté est, à côté de la vie de représentation et de l'expérience sensible, la troisième activité de l'âme qu'il faut clairement distinguer, et c'est la plus intérieure. Dans les représentations, l'humain a essentiellement des images des choses et des processus qui existent indépendamment de lui dans le monde. Les sentiments sont en général des réponses de l'âme aux contenus des perceptions, des représentations et des pensées. Dans la volonté, en revanche, l'humain agit entièrement par lui-même. Celui qui nie la volonté de l'humain, nie l'action la plus intime de son âme. Il ignore la source intérieure de l'autonomie. Et puisque le je humain est de nature volontaire, il doit considérer l'humain en tant que je, en tant qu'entité individuelle, comme une illusion dans la mesure où ses conceptions scientifiques ont une incidence sur sa conception de la vie. C'est la situation dans laquelle se trouve celui qui attribue les processus de mouvement non pas à la volonté, mais aux nerfs moteurs. La question de la nature des nerfs est donc l'une des questions fondamentales les plus importantes de l'anthropologie.

Il est donc compréhensible que R. Steiner connaisse les recherches de Boeke



aborde le problème des nerfs dans le traité mentionné. Il écrit (p. 159) : "Pour la considération de toutes ces choses [à savoir la vie de l'âme et son rapport avec les processus correspondants dans le corps], la division des nerfs en nerfs sensitifs et moteurs a causé une grande confusion. Aussi solidement ancrée que paraisse cette division dans les conceptions physiologiques actuelles, elle n'est pas fondée sur l'observation impartiale". Nous pensons avoir apporté un certain nombre d'éléments à l'appui de cette affirmation. Après avoir rappelé les arguments avancés en physiologie et leur manque de force probante, R. Steiner poursuit au même endroit : "Les deux types de nerfs sont au contraire de *même nature*. Le nerf dit moteur ne sert *pas* au mouvement *dans le sens* où la doctrine de cette division le suppose, mais *en tant que porteur de l'activité nerveuse*, il sert à la perception interne de ce processus métabolique qui est à la base du vouloir, tout comme le nerf sensitif sert à la perception de ce qui se déroule dans l'organe des sens". Or, le processus métabolique est un processus vital et, dans la mesure où il est perçu, il tombe dans le domaine de l'être humain, eu égard à son degré de conscience normalement. un sens de la vie assez terne.

146

Partie II : La volonté humaine et les fonctions du système nerveux central dans la posture, le mouvement et l'action

8. La volonté humaine et son action dans la musculature

Grâce aux considérations précédentes, nous avons la possibilité de résoudre l'une des grandes contradictions de l'anthropologie actuelle, à savoir la contradiction entre la théorie qui attribue le mouvement humain aux impulsions nerveuses et l'expérience de la volonté dans la posture, le mouvement et le travail physique. Commençons par préciser ce que nous entendons par volonté (voir aussi p. 135). Il s'agit de l'expérience liée à toute action volontaire, en particulier lorsque celle-ci demande un effort plus important. Mais on peut aussi l'éprouver lors d'actions dites réflexes, par exemple lorsqu'on s'efforce d'éviter de trébucher en effectuant des mouvements compensatoires. Si l'on ramasse un objet et qu'on le tient pendant un certain temps dans la main tendue, on fait l'expérience de la volonté comme de cette action intérieure qui maîtrise la lourdeur de l'objet. On peut clairement distinguer cette action de la fatigue qui s'installe au bout d'un certain temps. De la même manière, on fait l'expérience de cette action de la volonté lorsqu'on monte un chemin escarpé ou lorsqu'on reste quelques minutes en position courbée. Si l'on a souvent pris conscience de cette expérience, on peut aussi la faire dans des mouvements tout à fait ordinaires.

De nombreux effets se produisent de telle sorte qu'une impulsion initiale continue d'agir dans le processus qu'elle a déclenché. Ainsi, une remarque peut déclencher le sentiment d'égayer, qui continue à résonner dans l'âme pendant un certain temps. Il en va autrement de la volonté. Ici, l'action contre la résistance, dans notre exemple contre la lourdeur, doit être renouvelée à chaque instant. Il n'y a pas de poursuite de l'action d'une impulsion une fois qu'elle a été donnée, mais seulement une impulsion continuellement renouvelée. La volonté est par essence un phénomène toujours nouveau ; elle est toujours *in statu nascendi*. Ce qui est nouveau, c'est l'action. C'est pourquoi nous parlons aussi de l'exécution d'une action et de la persévérance



face aux résistances. L'action toujours nouvelle est la génération continue de l'impulsion. C'est en cela que la volonté se révèle être un principe créateur.

147

Et l'on peut constater de manière évidente que c'est soi-même qui est actif dans ce renouvellement créatif. Il suffit de tourner son attention vers l'endroit où s'accomplit l'action de la volonté, c'est-à-dire vers les membres et le tronc. On remarque alors cette qualité créatrice même dans les activités que l'on accomplit en tant qu'adulte avec le plus grand naturel et sans attention particulière, c'est-à-dire sans beaucoup de conscience, comme n'importe quel savoir-faire, par exemple dans la position verticale du corps, en position debout.

Dans la volonté, l'être humain développe une qualité créatrice, et il l'exerce et l'expérimente précisément lorsqu'il surmonte la lourdeur en se tenant debout, lorsqu'il se déplace ou effectue un travail physique en contractant ses muscles. Cette qualité est le plus grand contraste imaginable avec le déclenchement de la contraction musculaire par des impulsions nerveuses électriques qui agissent sur le muscle à partir de nerfs "moteurs" par le biais de processus dans les plaques terminales "motrices". C'est l'opposition entre l'action créatrice de la volonté dans l'activité physique et l'interprétation des contractions musculaires par le couplage électromécanique, c'est-à-dire la "transmission du signal de contraction de la membrane cellulaire excitée vers les myofibrilles situées en profondeur . . . , les ions calcium jouant un rôle clé", car ce sont eux qui "provoquent" la contraction (Rüegg 1985, p. 33 et suivantes).⁸ Le dilemme dont nous sommes partis apparaît ici dans toute son ampleur. On développe un modèle de contraction musculaire sur des fibres musculaires écorchées ou extraites en les exposant à différentes substances, par exemple du calcium, en observant les réactions dans différentes conditions et en transposant les résultats à l'humain. L'humain ne se retrouve pas dans une telle interprétation du mouvement, car cette interprétation n'est pas gagnée à l'humain.

Mais comment faut-il comprendre la contraction musculaire si on la considère en relation avec la volonté ? Dans quels processus la nature particulière de la volonté se manifeste-t-elle dans les événements physiologiques ? Il doit s'agir d'un événement dans lequel il existe une relation interne avec la volonté. Il s'agit de certains processus du métabolisme. Dans le métabolisme, les substances n'existent que dans la mesure où elles se forment toujours à nouveau, se transforment ensuite en d'autres et sont formées à partir d'autres encore pour une période plus courte. Le métabolisme est un processus vivant, dans lequel rien n'est jamais acquis solide et définitif. La vie s'y exprime comme un principe créateur qui agit dans l'apparition et la disparition légitime des substances.

148

Ce devenir prend un caractère très spécifique dans les muscles. Les substances essentielles lors de la contraction sont les substances protéiques que sont la myosine et l'actine ; c'est sur elles que s'effectue la contraction. Le calcium et l'adénosine triphosphate jouent un rôle important dans ce processus. La myosine et l'actine sont formées dans les fibres musculaires striées de telle sorte que les filaments d'actine pénètrent toujours entre les filaments de myosine, très peu dans le muscle détendu, plus fortement lors de la contraction.



Lorsque l'humain contracte ses muscles par la volonté, par exemple pour bouger le bras ou pour maîtriser la lourdeur d'un objet, il se produit entre l'actine et la myosine un processus que l'on comprend mieux si on le compare à celui d'un composé chimique. Dans le métabolisme, une nouvelle substance peut par exemple être créée par la combinaison chimique de deux autres. Le caractère vivant de cette liaison se joue dans l'apparition de la nouvelle substance. Or, on peut imaginer qu'un tel processus n'arrive pas à son terme, qu'il reste en devenir, c'est-à-dire qu'il s'arrête à mi-chemin.

C'est ce qui se passe lorsque l'humain, par sa volonté, provoque la contraction des muscles. Les segments d'actine et de myosine s'interpénètrent alors plus fortement qu'auparavant. Cela conduit à une compression, comme celle qui se produit lorsque deux substances se combinent pour en former une troisième. Mais il ne s'agit pas d'une véritable combinaison chimique. L'essentiel n'est donc pas l'état de condensation, qui survient dans la rigidité cadavérique, mais le processus de condensation, qui peut immédiatement évoluer vers un degré de condensation plus ou moins élevé. C'est au cours de ce processus vivant que la charge extérieure, qui s'exerce sur la musculature par le biais des os et des tendons, est maîtrisée. Il s'agit donc d'un processus dans lequel l'apparition toujours nouvelle de la densification dans la confrontation avec les forces extérieures est décisive.

Dans ce processus, deux processus contradictoires interagissent donc sans cesse. D'une part, la tendance au relâchement de la musculature. Elle est manifestement liée au clivage hydrolytique de l'adénosine triphosphate. La tendance au relâchement est la condition préalable à la contraction sans cesse renouvelée par la volonté.

149

Dans ce processus de compression, le calcium joue manifestement un rôle important : il participe de manière générale aux processus de compression dans le domaine du vivant. Ainsi, la contraction musculaire est un événement dans lequel on peut voir l'expression de la volonté dans le physiologique. Par sa volonté, l'humain parvient à maîtriser de manière toujours nouvelle la charge et la résistance qui interviennent dans la musculature. C'est en elle que, dans les processus vitaux et métaboliques, il renouvelle d'instant en instant la compression en se confrontant aux forces extérieures. Mais c'est dans le renouvellement de ce processus de condensation que l'humain ressent l'effort, c'est-à-dire l'activité de la volonté qui se renouvelle continuellement. Ainsi, l'événement inhabituellement vivant de la contraction musculaire se révèle être la manifestation physique de la volonté.

Si l'on fait abstraction de la volonté dans l'action musculaire de l'humain, comme c'est le cas par exemple dans la théorie des filaments glissants de Huxley, on sépare artificiellement la partie physiologiquement saisissable de l'ensemble de l'action humaine.

9. La décision et son fondement neurologique dans le cerveau et les nerfs efférents

Quelles sont les conséquences de ce qui précède pour la compréhension de l'attitude humaine, du mouvement humain et de l'action humaine ? On obtient une réponse satisfaisante à ces questions si l'on prend en considération la relation entre ce qui se passe psychiquement et mentalement dans ces processus et les faits physiologiques et anatomiques. Le neurophysiologiste Jung (1984, p. 41) écrit ainsi : "Celui qui veut com-



prendre la physiologie des performances motrices doit aussi tenir compte des corrélats psychiques tels que *le motif instinctif, le but, le jeu et l'apprentissage*". La physiologie commence en général par l'analyse des processus de mouvement les plus simples, par ce que l'on appelle les réflexes, qui sont étroitement liés à la moelle épinière. Elle progresse ensuite de cette "motricité spinale" vers les formes plus complexes du mouvement, vers la motricité du tronc cérébral, vers l'importance du cervelet et enfin vers celle du cerveau antérieur dans les processus de mouvement et d'action. Sur une action, qui sollicite l'organisme moteur humain, toutes ces fonctions sont impliquées.

150

Elles sont au service de l'orientation de l'action par la pensée. Cela vaut aussi pour les réflexes. Ceux-ci ne sont en aucun cas, comme on le pensait autrefois, des modes de mouvements fermés sur eux-mêmes, qui se produisent de manière stéréotypée en réponse à certains stimuli. Les arcs réflexes avec leurs voies afférentes et efférentes, "qui forment la base des réflexes spinaux, sont certes déterminés anatomiquement, mais leur fonction peut être largement contrôlée par d'autres centres spinaux ou même supérieurs, en ce sens que la continuité des différentes voies réflexes peut être modifiée de différentes manières" (Schmidt 1985a, p. 87). D'après les recherches de Dietz, le réflexe d'extension spinal (appelé réflexe rotulien) joue un rôle important dans la marche, en particulier sur un sol inégal et lors de l'équilibre. Il permet "une adaptation optimale du schéma d'activité des muscles des jambes aux conditions extérieures" (Dietz 1984, p. 110). Il est ici au service de l'activité plus globale de la marche, qui n'a pas son origine dans le domaine des réflexes. Les réflexes se déroulent, comme on dit, de manière involontaire. Or, les mouvements et les actions humaines partent en grande partie de la conscience et sont aussi largement imprégnés de conscience. C'est pourquoi nous voulons prendre le chemin inverse et observer comment les différentes zones du système nerveux sont intégrées fonctionnellement dans le contexte de l'action humaine.

Avant d'agir, l'humain a d'abord une idée d'action ou, dans le cas d'intentions plus larges, une pensée d'action. Il souhaite par exemple accrocher un tableau sur le mur de sa chambre et planter un clou dans le mur à cet effet. Lorsqu'il réalise cette intention, ce qui n'était au départ qu'une pensée apparaît comme un fait dans la réalité extérieure. Le clou dans le mur et le tableau qui y est fixé sont la pensée transposée dans la réalité extérieure. Par ses actions, l'humain façonne la réalité extérieure selon ses pensées ; et cette réalité contient alors dans sa configuration ce qui était d'abord présent dans la conscience de l'humain en tant que pensée. Par quels processus passe-t-on de la simple pensée à la suite d'actions par lesquelles la pensée devient un fait extérieur ? Quelles sont les tâches du système nerveux dans ces processus ?

151

La première étape importante sur ce chemin est la saisie de la décision. Dans un premier temps, on forme la pensée d'action en la détachant de toute réalisation. Cela permet d'évaluer librement s'il est opportun d'agir de cette manière ou d'une autre. Mais si l'humain restait dans cet état, il ne passerait jamais à l'action. Le passage à l'action s'effectue par la décision. Par la résolution, la pensée d'action entre en relation avec la volonté. On peut bien remarquer ce passage, qui met la pensée sur le chemin de la réalisation, dans l'observation de soi. Dans l'état de considération, on a pour ainsi dire la



pensée devant soi. Dans la décision, on s'identifie avec elle, dans la mesure où l'on se vit comme le Soi actif dans le corps. On met ainsi la pensée en relation avec la propre organisation de la volonté, c'est-à-dire avec la musculature.

Des observations de Kornhuber (1969) indiquent ce passage de la simple pensée à la décision. Un sujet devait bouger un certain doigt à intervalles irréguliers. Alors qu'il n'avait que la pensée du mouvement, on pouvait, peu de temps avant le mouvement (environ 1/2 à 2 secondes), déduire sur une zone assez large des deux hémisphères cérébraux (de toute la courbure du cerveau) un potentiel négatif qui augmentait lentement (avec un maximum sur la région pariétale), appelé potentiel de préparation. Immédiatement (30 à 200 millisecondes) avant le mouvement, ce potentiel se transforme en une fluctuation de potentiel d'un autre type, notamment nettement centrée. Son centre se situe au niveau du gyrus pré-central de l'hémisphère cérébral d'où partent les nerfs efférents qui se dirigent vers le doigt concerné. Il s'agit de nerfs de la voie pyramidale (tractus corticospinalis), qui entrent ensuite en relation dans la moelle épinière avec les nerfs qui innervent de manière efférente les muscles fléchisseurs des doigts via les racines antérieures. Ce sont les nerfs qui transmettent la sensation sourde de l'action métabolique des muscles fléchisseurs du doigt concerné ; ils établissent le lien avec les muscles dans lesquels la volonté agit ensuite lors du mouvement du doigt.

On a de bonnes raisons de penser que le processus par lequel la pensée se transforme en décision trouve son empreinte physiologique dans les faits découverts par Kornhuber. Si la simple pensée de bouger le doigt se manifeste dans le cortex cérébral dans le potentiel largement étendu, alors le centrage de la variation de potentiel modifiée,

152

que la pensée est maintenant entrée en relation avec les processus métaboliques dans les muscles moteurs concernés des doigts par l'intermédiaire des nerfs partant du gyrus pré-central.⁹ Le sujet a pris la décision de bouger les doigts et l'exécute maintenant.

Dans son traité *The Control of Movement*, le physiologiste anglais Stein (1986, p. 87) mentionne un fait intéressant dans notre contexte. Les patients souffrant de lésions dans la région du gyrus pré-central rapportent qu'ils peuvent imaginer et effectuer une action avec précision. Mais leurs membres n'exécutent pas les mouvements prévus. Ainsi, selon Stein, le gyrus préfrontal contient des conditions essentielles pour l'exécution des mouvements, mais pas pour l'initiation interne ("it does not initiate them"). C'est par lui que l'humain met ses représentations d'action (voir p. 151) en relation avec les organes dans lesquels la volonté les réalise ensuite par son action. Afin d'éviter tout malentendu, nous voulons encore une fois insister sur ce point : La décision par laquelle l'humain établit cette relation n'est pas encore l'acte de volonté. Elle n'est pas non plus la volonté dans le sens décrit précédemment. Celle-ci agit, dans la mesure où il s'agit d'une activité physique, dans les processus métaboliques de la musculature. Mais la résolution est le processus par lequel l'être humain, à partir de ses pensées, se lie à l'organisation de sa volonté. Elle est la condition préalable de toute activité réellement volontaire.

Tout cela correspond très exactement à une description de R. Steiner datant de 1920.



Il y est dit que les nerfs dits moteurs sont là pour que, par exemple, lors d'un mouvement du doigt, "une relation directe s'établisse entre la décision de la volonté et le métabolisme du doigt". Et encore plus concrètement : "... si je ne perçois pas le processus métabolique, il n'y a pas non plus de décision de volonté, parce que l'homme est obligé de percevoir ce qui se passe en lui ... s'il veut ... doit s'impliquer" (Steiner 1920, p. 31).

153

10. Que signifie la conduction nerveuse afférente et efférente ?

Nous avons maintenant les conditions pour obtenir de la clarté sur une question qui est d'une grande importance dans le contexte de toute notre réflexion. Elle concerne la conduction efférente dans les nerfs qui, selon nous, n'ont pas de fonction motrice, mais une fonction sensitive. La conduction nerveuse efférente est en effet considérée comme une preuve claire du caractère moteur d'un nerf et non de son caractère sensible. On associe à la conduction nerveuse afférente une fonction sensible : des excitations qui vont des organes sensoriels (centripètes) vers le système nerveux central ; et à la conduction nerveuse efférente une fonction motrice : une conduction qui va du système nerveux central (centrifuge) vers la musculature et qui ne peut donc avoir qu'une signification de déclenchement de mouvement.¹⁰ Cela semble d'abord évident ; et il n'y a pas non plus de doute sur la direction de la conduction nerveuse lorsque les synapses et les plaques terminales motrices sont formées. Il faut néanmoins se poser la question : D'où tire-t-on la certitude de cette attribution univoque de la fonction sensitive et de la fonction motrice ?

Pour parvenir à des notions claires sur cette question, il faut d'abord considérer séparément la perception et la conduction nerveuse. Dans le processus de perception de la vue, on a déjà deux processus différents. L'œil reçoit des objets des impressions de lumière et de couleur. En regardant l'objet, l'humain se tourne simultanément vers les objets. La perception est un processus intentionnel. Le flux de la conscience est efférent, il va de l'œil à l'objet.

Or, l'humain, en tant qu'être percevant, se trouve dans deux domaines, et pas seulement dans le monde extérieur. Son corps est un monde pour ainsi dire intérieur. Là aussi, il y a des "objets" et des processus que l'on perçoit.

Seulement, les perceptions y sont beaucoup plus sourdes que celles du monde extérieur. C'est à ce domaine qu'appartiennent les faits que nous avons traités dans le dernier chapitre ; car dans la résolution, on entre en relation avec des zones spécifiques de son corps, à savoir celles qui doivent exécuter la pensée en question. Il s'agit d'une attention qui part de la tête en tant qu'organe de formation des pensées et des représentations. C'est le contenu du mouvement envisagé qui détermine, par quelles parties de l'organisation de la volonté il peut être exécuté.

154

Ainsi, le processus par lequel, lors de la décision, on entre en relation avec certaines parties de la musculature par l'intermédiaire des nerfs, est, par nécessité interne, un événement efférent, dirigé du centre vers la périphérie. Et c'est à cela que correspond la conduction nerveuse.



Ainsi disparaît l'une des objections les plus importantes contre la nature sensible uniforme des nerfs. Mais cela soulève en même temps une nouvelle question : Si l'opposition entre afférent et efférent ne correspond pas à celle entre sensible et moteur, que signifie alors la conduction nerveuse afférente et efférente ?

Une conduction nerveuse afférente part de l'œil et se dirige vers le cortex visuel primaire dans le lobe occipital du cerveau. À ce champ se rattachent les champs supérieurs du cortex visuel, dans lesquels les impressions provenant de l'œil sont "traitées". Ces champs constituent la base neurologique de la perception et de la compréhension de la forme. Lorsque l'on voit un arbre ou une maison dans l'environnement, cette vision contient une représentation qui comprend les différentes impressions comme tronc, branches, feuillage ou comme mur, fenêtre, etc. et l'ensemble comme arbre ou maison ¹¹. Ces domaines supérieurs se trouvent à la naissance dans un état largement indifférencié. La différenciation est manifestement liée au fait que l'enfant se tourne vers les impressions transmises par l'œil avec une attention intérieure, c'est-à-dire avec une activité de représentation et de pensée.¹² La conduction nerveuse afférente de l'œil au cerveau ne signifie donc pas une fonction sensible analogue à la perception, mais une médiation vers l'organe de la pensée. De même, les impressions que l'oreille reçoit de l'environnement sont transmises par la partie afférente de la voie auditive à l'organe de la pensée, où l'humain parvient à la compréhension de la musique et du langage grâce aux champs correspondants du lobe temporal.

Mais pourquoi les nerfs de la sensibilité profonde sont-ils afférents ? La perception de la position, du mouvement et de la tension musculaire se fait sur place, par exemple dans les membres. Si l'humain veut bouger, la perception de la position et du mouvement dans les jambes doit être liée à la perception globale de la posture et du mouvement. Une intégration centrale de tous les organes sensoriels impliqués dans la sensibilité profonde est la condition préalable à la perception globale de la posture (position), du mouvement et de l'état de tension (voir à ce sujet R.F. Schmidt 1985b, p. 239).

155

Les nerfs afférents qui partent de l'œil et de l'oreille conduisent à une intégration des différentes impressions dans la perception et la compréhension de la forme par l'activité de représentation et de la pensée. De même, les nerfs afférents de la sensibilité profonde ont une fonction d'intégration qui conduit l'être humain à prendre conscience de sa propre forme dans son attitude (position) et son mouvement en relation avec la sensation de tension.

Par rapport à ces processus d'intégration par les processus afférents, le processus par lequel l'humain établit la relation avec la main à partir de la représentation de l'action dans la décision de la tête en tant que domaine de la vie de représentation, est un processus efférent. Il est comparable au fait de se tourner vers un arbre en le voyant. Seulement, cette relation intentionnelle se déroule dans le corps propre.

11. La posture verticale et ses bases neurologiques

Lors d'un mouvement ou de l'exécution d'une pensée en action, une série d'autres faits entrent en ligne de compte. Dans presque tous les mouvements (et donc aussi dans presque toutes les actions), l'humain met en œuvre toute l'organisation de sa vo-



lonté, toute sa musculature. En effet, il n'y a guère de mouvement, hormis celui des yeux, des muscles mimiques, des mains et des doigts, qui ne soit pas exécuté en relation avec le reste de la musculature (volontaire). Quelles sont ici les tâches des parties dites "motrices" supérieures du système nerveux ?

Le fait fondamental qui donne aux mouvements et aux actions leur caractère humain est la posture droite. L'humain l'acquiert dans la petite enfance en surmontant la pesanteur dans son corps, des pieds jusqu'à la tête. Ainsi, la volonté joue un rôle beaucoup plus important dans l'être humain que chez les animaux, dont la colonne vertébrale est généralement horizontale. E. Straus a exprimé cet état de fait dans son article sur "La posture verticale" en ces termes : "La posture verticale est toujours à contre-courant des forces qui tirent vers le bas ; elles sont toujours à l'œuvre ; sans elles, la posture verticale ne serait pas ce qu'elle est. Elle est un dépassement jusqu'au bout" (Straus 1980, p. 439).

156

Dans la posture verticale, le corps est dominé par un processus de volonté unifié. Ce processus est unifié par le fait que l'action de la volonté dans les pieds et les jambes, dans les hanches, le dos et le cou s'effectue dans un contexte interne. C'est l'expression d'une coordination élevée, dans laquelle l'expérience de l'équilibre joue un rôle décisif.

Si l'on veut comprendre les structures et les processus neurologiques de cette coordination, il faut faire la différence entre se lever, s'élever à la verticale et se tenir debout. L'action de la volonté dans la position debout, ce processus dynamique complexe, est précédée, comme toute action volontaire, par la décision. En position debout, elle atteint son but et se repose en grande partie. La posture verticale est connue pour être inhabituellement instable et liée à de subtiles fluctuations. On la perçoit par le sens de l'équilibre, les organes de la sensibilité profonde et l'œil. Et on la compense continuellement par une activité involontaire de la volonté dans la musculature. Nous considérons qu'il est inapproprié de parler d'automatismes, comme cela se fait parfois. Il s'agit de processus volontaires dont l'impulsion se déroule de manière assez inconsciente dans le jeu vivant de l'augmentation et de l'abaissement du tonus musculaire. Ainsi, se lever par décision est bien une activité à laquelle participe le cerveau (gyrus pré-central ; également les zones liées à la représentation ou à l'intention de se lever, voir p. 166), mais pas la station debout.

Certaines zones du tronc cérébral et du cervelet sont importantes pour la station debout. Les zones concernées du tronc cérébral sont en relation avec l'organe du sens de l'équilibre (via les noyaux vestibulaires). Des nerfs efférents partent des centres concernés du tronc cérébral vers les muscles qui travaillent en position debout ; ils transmettent une sensation sourde de la vie métabolique des muscles concernés. Ainsi, l'humain peut agir avec sa volonté dans ces muscles à partir de l'expérience de l'équilibre.

Afin d'éviter toute séparation artificielle, il faut maintenant envisager immédiatement la connexion de ces centres du tronc cérébral avec le cervelet. Le cervelet a, comme le cerveau antérieur, deux hémisphères. Entre eux se trouve la partie allongée appelée le vermis. Avec une autre petite zone du cervelet, appelée archicervelet, elle est un or-



gane de coordination important pour la posture debout. Ici aussi, des voies nerveuses débouchent provenant de l'organe de l'équilibre.

157

En outre, les zones mentionnées du cervelet sont en relation avec les organes sensoriels de la sensibilité profonde. Enfin, des voies nerveuses efférentes, qui partent du tronc cérébral ¹⁴, établissent des connexions avec les muscles extenseurs, qui sont les plus actifs en position debout.

L'expérience de l'équilibre est liée à la sensation de position et de mouvement. L'humain prend ainsi conscience de la position de son corps dans le champ de gravité de la terre.

Comme cette conscience est reliée à la sensation de la vie musculaire par les nerfs musculaires efférents, l'humain peut exercer sa volonté à partir de l'expérience momentanée de sa position corporelle. Cela signifie qu'il peut se tenir debout. Et le fait que le cervelet soit fonctionnellement relié au tronc cérébral rend possible le jeu vivant de la volonté dans le renforcement et la diminution de la tension dans les muscles extenseurs et fléchisseurs.

Grâce aux parties concernées du tronc cérébral et du cervelet, l'humain acquiert une sensation globale dans laquelle sont intégrés l'expérience de l'équilibre, la conscience de la position et du mouvement des membres du corps et l'expérience sourde de la vie métabolique des muscles érecteurs. Il ne s'agit donc pas d'une coordination de la sensorialité et de la motricité, mais d'une coordination dans le domaine de la sensorialité. Et c'est en raison de cette coordination que l'humain peut se maintenir à la verticale par la volonté.

Dans la posture verticale, en particulier en position debout, l'humain se vit comme un être qui a son centre en lui. En se maintenant en équilibre, il se repose activement, par la force de sa propre volonté en lui-même. La posture verticale n'est pas encore une action en soi. Mais elle est, avec la volonté active dans le repos, la condition la plus importante pour le mouvement et l'action humaine. C'est ce que peut illustrer la comparaison avec les animaux supérieurs. Les mammifères se trouvent toujours dans un certain état de tension, notamment grâce à leurs pattes arrière repliées. Le passage à la locomotion est l'expression d'un instinct de mouvement toujours présent. Celle-ci est constitutionnellement ancrée dans les membres repliés. Ainsi, il n'y a pas de véritable repos intérieur chez le mammifère. Les impressions de l'environnement se répercutent directement sur les pulsions de mouvement ancrées dans le corps. Mais si un mouvement doit être l'expression d'une pensée doit déterminer le déroulement du mouvement dans l'action.

158

Mais cela n'est pas possible si l'organisation du mouvement est d'emblée dominée par certaines impulsions pulsionnelles. L'action guidée par la pensée exige une organisation de la volonté dans laquelle il n'y a pas de telles pulsions constitutionnellement ancrées. Cette organisation de la volonté est celle de l'attitude verticale. Grâce à elle, l'humain ne peut pas seulement réagir à des impressions ; il peut réaliser par ses mouvements des objectifs d'action saisis intérieurement. En fin de compte, l'action doit toujours naître du calme de l'organisation du mouvement. Et entre l'intention d'agir



et l'action de la volonté doit se trouver la décision.

12. Le mouvement humain - l'interaction entre l'intention, le contrôle du mouvement et le mouvement

Dans le sens de la terminologie actuelle, on désigne la posture verticale de l'humain comme motricité de soutien. L'expression "motricité cible" englobe les phénomènes de mouvement et d'action sans différenciation précise. C'est compréhensible dans la mesure où une action est en général une succession de mouvements. Il existe cependant des mouvements qui ne sont pas eux-mêmes des actions ou des éléments d'un processus d'action. C'est notamment le cas des gestes et des mouvements par lesquels l'homme exprime involontairement ses sentiments et ses humeurs. Les bras et les mains constituent le principal domaine de ces mouvements qui imprègnent l'âme. Mais la posture et la marche peuvent également être des manifestations de l'expérience émotionnelle. Ainsi, lorsque l'on attend impatientement, il se peut que l'on aille et vienne avec agitation. Lorsque l'on est d'humeur sombre ou déprimée, la force de se redresser diminue ; on s'affaisse un peu dans le dos. Tout cela se produit involontairement et doit être distingué des mouvements volontaires qui reposent sur une intention. L'intention devient l'occasion, par exemple, de passer du repos de la position debout, où la volonté agit principalement dans la musculature d'extension, au flux du mouvement en actionnant la musculature de flexion. La représentation de l'action allume l'activité motrice de la volonté par la décision. Avant de passer de la position debout à un mouvement, l'humain s'adapte par anticipation au mouvement envisagé avec toute l'organisation de sa volonté,

159

"pour compenser à temps les forces d'accompagnement" (Jung 1984, p. 14). C'est pourquoi Jung parle au même endroit de la "primauté de l'attitude sur le mouvement ciblé".

Si nous ne considérons maintenant les mouvements que dans la mesure où ils découlent d'une intention, n'oublions pas que quelque chose des sentiments, des humeurs et du caractère s'exprime aussi involontairement dans tous les mouvements volontaires. Le mouvement est un phénomène global. Le caractère arbitraire d'un mouvement est le plus fort dans les situations où une personne s'efforce d'acquérir une nouvelle habileté. C'est pourquoi nous allons considérer le mouvement sous cet angle. Car c'est ici, dans l'apprentissage du mouvement, que le caractère spécifiquement humain du mouvement apparaît le plus purement.

Que se passe-t-il lorsqu'on s'exerce à une certaine habileté, par exemple en apprenant à jouer d'un instrument de musique ou à exercer une activité manuelle ? Dans un premier temps, on ne peut pas exécuter correctement les mouvements demandés. La main est encore maladroite. Il faut un guidage conscient, c'est-à-dire un contrôle permanent de l'extérieur par l'œil et de l'intérieur par la sensation de la main et des doigts dans leur position et leur mouvement. Car ce n'est que par une direction consciente que l'humain peut réaliser l'intention de mouvement dans son activité de volonté. On a d'abord une idée générale d'action, par exemple jouer une certaine mélodie. Celle-ci se concrétise dans des idées de mouvement spécifiques (par exemple, effectuer un certain mouvement avec les doigts de la main gauche). Ce n'est qu'à tra-



vers la représentation du mouvement que l'on entre en relation avec l'organisation corporelle de la volonté nécessaire à l'exécution du mouvement. Ce sont elles qui stimulent la volonté pour l'activité motrice. Mais cela présuppose, comme nous l'avons vu, que l'on trouve dans la décision, par le biais des nerfs efférents, le lien avec la vie métabolique des muscles correspondants.

Quelles sont les bases neurologiques de ces processus de mouvements volontaires ? La partie médiane du cervelet (vermis) déjà mentionnée, qui sert à la coordination de la posture, est suivie d'une zone étroite, appelée *pars intermedia*, étroitement imbriquée dans les hémisphères **cérébelleux** droit et gauche.

Elle est en relation avec le cerveau antérieur, et d'ailleurs avec cette zone par laquelle l'humain parvient à la décision (*gyrus praecentralis*).

160

De la voie nerveuse qui va du *gyrus précentral* vers la musculature (une certaine partie de la voie pyramidale), des dérivations (collatérales) vont vers la *pars intermedia*. Elles entrent ici en contact avec des nerfs afférents provenant de l'ensemble de la sensibilité profonde. Mais la *pars intermedia* est également en relation avec les sens externes, notamment la vue et le toucher. Enfin, elle donne naissance à des nerfs efférents qui se dirigent principalement vers les muscles fléchisseurs, c'est-à-dire vers la partie de la musculature par laquelle on passe du repos au mouvement. Le voisinage immédiat de la *pars intermedia* avec le vermis est l'expression d'une étroite imbrication avec la coordination pour la posture verticale.

La *pars intermedia* du cervelet est une zone de coordination encore plus compliquée que le ver avec l'**archicérébelleux**. L'humain prend conscience de l'ensemble des positions et des mouvements de son corps en même temps que de la tension musculaire. Ce qu'il acquiert ainsi en conscience dans son propre corps s'associe à la conscience de l'extérieur par l'œil. Mais la sensation intérieure de la vie musculaire (en particulier des muscles fléchisseurs) est reliée aux deux par les voies nerveuses efférentes. Ainsi, l'humain a à chaque instant une perception et une conscience différenciées de l'organisation de ses mouvements. Lors de la prise de décision, il peut mettre en relation la représentation du mouvement avec la position momentanée de ses bras et de ses mains, de ses jambes, la direction de sa tête, etc. Mais cela est nécessaire si l'activité de la volonté dans les membres doit exécuter correctement une intention de mouvement. Correctement signifie que l'on poursuit le processus de mouvement momentanément conformément à l'intention de mouvement.

Lors de l'apprentissage d'une habileté, il ne suffit pas de simplement exécuter la décision prise. Cela n'est possible que pour un mouvement que l'on sait faire. Lors de la pratique, le mouvement est guidé consciemment à chaque phase et corrigé si nécessaire. La décision, et donc la possibilité de modifier le mouvement, reste vivante tout au long de l'activité. Cela se reflète aussi dans les données physiologiques mesurables. En effet, il se forme dans le cerveau non seulement le potentiel de préparation à court terme, mais aussi ce que l'on appelle un potentiel de mouvement cible. Ce potentiel de mouvement cible est le plus fort au niveau du *gyrus pré-central*. Il est caractéristique des mouvements conscients et dure jusqu'à leur achèvement (Grünwald, Grünwald-Zuberbier, Jung 1978).

161



Grâce à des études récentes, on sait que le potentiel dérivable du gyrus pré-central se modifie lors de l'exercice d'une habileté. Au début, lorsque la personne concernée est encore maladroite et qu'elle dirige les mouvements de sa main et de ses doigts avec une attention particulière, les potentiels au-dessus du gyrus praecentral contralatéral sont élevés. Ils s'affaiblissent au fur et à mesure que l'habileté augmente (Gerling, Winkler, Niemann 1987). Cela indique que lorsque l'on effectue un mouvement de manière consciente, la décision a un impact plus important sur le déroulement du mouvement que dans le cas d'un mouvement plus habituel.

Dans un mouvement, l'humain exécute sa représentation du mouvement. Ce qu'il a d'abord imaginé intérieurement devient visible extérieurement dans le déroulement du mouvement. La représentation est concrétisée par la volonté dans le mouvement. La représentation est le "contenu" de l'activité de la volonté. Si l'on voit comment un déroulement de mouvement est la manifestation extérieure de la représentation de mouvement saisie auparavant, cela indique que l'activité de la volonté est imprégnée de cette représentation. Cela correspond à l'expérience intérieure. On n'expérimente pas que l'on dirige l'activité de la volonté depuis la tête avec la représentation comme si elle venait d'en haut. On se lie entièrement à l'activité. Lorsque l'on s'efforce d'acquérir une habileté, on accompagne l'exécution du mouvement avec conscience. La représentation du mouvement se fond alors manifestement dans l'activité de la volonté.

Mais on n'a pas conscience de la manière dont la représentation pénètre dans l'organe de la volonté à partir de la tête ; cela se fait inconsciemment. Il semble qu'il s'agisse d'une loi générale selon laquelle l'âme devient inconsciente lorsqu'elle passe dans les processus de mouvement de la musculature. Les sentiments qui se manifestent dans les mouvements de la musculature mimique ne sont cependant plus vécus en tant que tels dans le jeu des expressions. Ils deviennent inconscients en s'exprimant à travers la musculature. Il en va de même pour la représentation lorsqu'elle est réalisée dans le mouvement qui se déroule de manière sensée. Il ne faut pas s'attendre à autre chose, car les processus par lesquels la volonté agit dans la musculature échappent à la conscience.

Il est donc évident d'élargir les représentations sur la fonction des nerfs musculaires efférents vis-à-vis de ce que nous avons présenté dans les sous-chapitres 11 et 12.

162

Tout d'abord, les nerfs efférents qui partent du gyrus précentral constituent la base neurologique de la décision. Comme nous l'avons vu, c'est dans ce nerf que l'humain entre en relation avec les zones correspondantes de la musculature à partir de la représentation du mouvement. Ainsi, ces nerfs efférents, en tant que partie du sens de la vie décrite p. 129 et p. 146, ont d'emblée un rapport interne avec les pensées et les représentations de l'action. Mais celui-ci semble consister en fin de compte dans le fait que les nerfs efférents sont les voies par lesquelles les représentations d'action alimentent l'activité de la volonté à partir de la tête, en passant dans la volonté. Cette conception peut d'abord sembler assez inhabituelle. Elle prend la représentation comme quelque chose de réel, dont le contenu est d'abord saisi dans la tête, mais qui devient ensuite visible dans la forme et la succession des mouvements par l'activité de la volonté. La conduction nerveuse efférente reçoit ainsi une nouvelle inter-



prétation. Elle serait, dans le substrat physiologique, l'expression du chemin emprunté par les représentations de mouvements depuis le gyrus précentral jusqu'aux zones dans lesquelles l'humain exécute ces représentations par la volonté.

Les habiletés qu'un humain acquiert par ses efforts sont appelées automatismes en psychologie et en physiologie. L'acquisition d'une habileté est considérée comme un automatisme, car les mouvements peuvent finalement être exécutés sans contrôle conscient. Le terme d'automatisme renvoie à l'idée d'un processus dans lequel l'humain n'est plus impliqué ; il peut certes être déclenché, mais il se déroule alors comme un processus autonome. L'effort pour acquérir une certaine habileté aboutirait à des mouvements auxquels l'humain ne serait plus associé. Cela va à l'encontre de l'expérience. Lorsque l'on exécute un mouvement appris, on y est engagé par sa volonté. Le violoniste qui maîtrise son instrument peut rendre son jeu artistique. Dans les mouvements habiles, comme dans l'apprentissage, des représentations de mouvements agissent aussi. Lors de l'apprentissage, ces représentations passent dans l'activité de la volonté sous le contrôle des mouvements. Le savoir-faire se développe par le fait que ces représentations entrent dans un lien permanent avec l'organisation de la volonté. Elles ne sont plus intégrées à l'action de la volonté par la voie de la décision et du contrôle du mouvement ; elles oeuvrent maintenant de manière habituelle dans l'interaction entre l'expérience du mouvement (sensibilité profonde) et l'activité motrice de la volonté. Ils sont du lieu de leur origine dans la tête (ou dans certaines zones du cerveau antérieur) entièrement passés dans l'organisation du mouvement.

163

Le cervelet est aussi un élément essentiel dans les mouvements habilement guidés, les mouvements habiles. C'est ce dont témoignent les troubles moteurs en cas de lésions du cervelet. Dans ses recherches sur les blessés cérébraux de la Première Guerre mondiale, Gordon Holmes rapporte le cas d'un homme qui, en raison d'une grave lésion cérébelleuse unilatérale, ne pouvait pas reproduire une forme de mouvement donnée. Il disait : "Les mouvements de ma main gauche se font inconsciemment, mais je dois réfléchir à chaque mouvement de mon bras droit. En tournant, j'arrive à un arrêt soudain et je dois réfléchir avant de continuer" (d'après Eccles 1979, p. 169). En raison de sa blessure, cet homme était devenu inhabituellement maladroit. Comme l'interaction entre la représentation du mouvement et la coordination du mouvement était gravement entravée par le trouble de l'organe de coordination, il devait apparemment intégrer ses intentions de mouvement sans l'intermédiaire du cervelet, probablement par voie directe du cerveau antérieur dans l'action de la volonté.

13. Traitement humain dur rapport de penser et mouvoir

La capacité d'agir, ce don particulier de l'humain, englobe le travail de l'artisan, la création de l'artiste et l'activité de recherche du scientifique. L'action va des simples tâches quotidiennes à la création d'un Michel-Ange. Il faut la distinguer des activités "spirituelles" des animaux, qui découlent de l'instinct. L'action implique que l'humain ait conscience des objectifs de ce qu'il fait, qu'il connaisse le but ou le sens qui le guide dans son activité. Les actions peuvent être accomplies en peu de temps, mais elles peuvent aussi s'étendre sur des heures, des jours ou des périodes encore plus longues, comme le modelage d'une sculpture ou la création d'un jardin. En agissant, l'humain



donne à la substance une forme que la nature ne pourrait jamais lui donner ; ou bien il traite les choses d'une autre manière, dans un but précis. Toujours, dans la réalité physique à partir d'une intention de changer quelque chose.

164

En termes plus généraux : Les pensées, les idées sont réalisées par une suite de mouvements dans une série d'étapes d'action. L'idée, le but de l'action se concrétise dans un certain nombre de représentations d'action individuelles. L'action concrète qui mène au but s'accomplit à partir de ces représentations d'action dans les actions individuelles. En les exécutant, l'humain a conscience de leur lien avec l'ensemble du déroulement de l'action et de ce qui doit être atteint par celle-ci. Sinon, il perdrait de vue la finalité de l'action, et celle-ci n'aurait plus de sens. Dans l'action, l'humain agit à partir de la conscience du but et du déroulement de l'action jusqu'à présent dans l'activité individuelle concrète. Celle-ci devient ainsi un élément dans la réalisation de l'œuvre prévue.

L'action est un événement plus vaste que le mouvement. Dans le mouvement, la représentation du mouvement est exécutée. L'humain peut se fondre dans un mouvement. La représentation que l'on réalise dans une certaine phase d'une action provient du but plus global de l'action. L'humain s'y accroche, tandis que la représentation passe dans l'activité de la volonté. Ainsi, l'action exige une conscience plus large que le simple mouvement. L'idée, le but, ne passe jamais directement dans l'activité de la volonté.

Dans l'action, les circonstances jouent parfois un rôle non négligeable. On a par exemple besoin d'un outil ou d'un matériau particulier pour poursuivre un travail. Il se peut que la procédure momentanée (la représentation de l'action) se révèle inappropriée. Comment procéder de manière plus appropriée ou plus simple ? On modifie la marche à suivre parce que les circonstances le suggèrent, voire l'imposent.

On remarque ainsi que, dans certaines circonstances, la personne qui agit pense sans cesse pendant son travail et détermine la suite de son action à partir des pensées qu'elle se forme. La pensée est liée à la situation concrète, aux prochaines étapes et au but. Elle est mobile, déterminée par l'expérience et souvent présente à l'esprit. L'homme d'action est également un penseur lorsque son travail ne se déroule pas selon un modèle prédéfini ou par pure habitude. Il concrétise sa pensée dans l'organisation de sa volonté. Les idées d'action s'associent alors aux compétences déjà acquises. Il ne s'agit donc pas seulement d'exécuter une intention simple et

165

Clairement esquissée, comme c'est le cas pour les phénomènes abordés dans le chapitre précédent, mais d'un événement vivant dans lequel les habiletés sont d'une grande importance.

Les conditions neurologiques de l'action se situent dans les zones les plus développées du cerveau antérieur et du cervelet. L'ensemble du cortex cérébral, en particulier les champs d'association du cortex préfrontal (en avant du gyrus pré-central) et du cortex pariétal, est en relation avec les parties des deux hémisphères cérébelleux adjacentes à la pars intermedia par le biais du tractus cortico-ponto-cérébelleux. Les champs d'association du cerveau et les hémisphères cérébelleux sont particulière-



ment puissamment développés chez l'humain. Et la connexion par le tractus cortico-ponto-cérébelleux contient bien plus de fibres nerveuses que la voie pyramidale. Que signifie cette connexion du cortex associatif du cerveau antérieur avec les zones concernées du cervelet (ce que l'on appelle le néocervelet) ?

Nous avons indiqué plus haut qu'il fallait distinguer les champs de projection des champs d'association dans le cerveau antérieur. Les champs de projection sont en relation afférente avec les différents organes sensoriels (œil, oreille, sensibilité profonde, etc.) ou, comme le gyrus précentral, en relation efférente avec la musculature. Les champs d'association n'ont pas cette connexion directe. Ils constituent la partie principale du cortex cérébral ; c'est également en eux que réside (en relation avec des zones plus profondes comme le thalamus) la fonction essentielle du cerveau antérieur.

En prenant l'exemple du cortex visuel, nous avons montré à la page 155 comment les structures qui se forment après la naissance constituent la base neurologique qui permet de rapporter la pensée et la formation de représentation aux impressions de couleur et de lumière de l'œil. C'est ainsi que l'humain saisit et comprend dans son environnement la relation entre les formes des choses. Et il peut parvenir au général, au concept, sur la base des représentations qu'il se fait à cette occasion. C'est ainsi qu'une lésion des champs d'association adjacents aux champs sensoriels primaires conduit aux agnosies. L'humain entend un bruit, mais ne peut plus se rendre compte qu'il s'agit d'une voiture (agnosie acoustique) ; il voit des configurations indéterminées, mais plus l'objet (agnosie optique). Représenter et penser ont perdu le lien avec les impressions sensorielles.

166

Or, au cours de l'enfance, des champs d'association se développent non seulement à côté des champs sensoriels primaires, mais aussi à proximité immédiate ou moindre du gyrus pré-central.¹⁵ Ils constituent la base neurologique permettant à l'être humain de former des pensées d'action et des représentations d'action (voir à ce sujet : Creutzfeldt 1983, p. 270 et suivantes, 291 et suivantes ; Stein 1986, p. 71 et suivantes et Bruggencate 1984, p. 248). Le cortex frontal d'association a une importance particulière pour la formation et le maintien d'une pensée d'action. Ainsi, en cas d'altérations graves dans les régions antérieures du cerveau, comme lors de la séparation neurochirurgicale (leucotomie) parfois pratiquée autrefois, on observe de graves modifications dans l'apparence de la personnalité. On a observé par exemple : "Perturbation de la capacité de planification et de conception ; manque de capacité à avoir une vue d'ensemble des relations compliquées ... Le comportement, la pensée et l'expérience sont moins déterminés par des plans et des idées à long terme que par la situation concrète du moment ; la conscience est largement concentrée sur le présent (mode d'existence présentiste) ; la constance et la persévérance sont réduites ..." (Creutzfeldt 1983, p. 318).

C'est dans ces domaines que l'humain forme ou saisit ses objectifs d'action. C'est de là que part la concrétisation des idées d'action dans l'ère dite du supplément moteur (voir note 15). Cette formation de pensées et de représentations entre ensuite en relation avec les hémisphères cérébelleux (néocervelet) par le biais du tractus cortico-ponto-cérébelleux. C'est ainsi que les représentations d'action issues de la pensée entrent en relation avec l'état de mouvement momentané du corps ; car les hé-



misphères du cervelet (néocervelet) transmettent à l'humain une conscience globale de son organisme moteur. Ce n'est qu'ainsi que l'humain peut réaliser ces représentations d'action. Grâce au néocervelet, nous trouvons une relation avec l'organisation de la volonté.

Dans l'action, l'humain doit toujours décider à nouveau comment il va poursuivre son activité. La représentation de l'action ne doit pas être intégrée dans l'organisation de la volonté sans cet acte de conscience. Nous retrouvons ainsi des rapports déjà valables pour les mouvements dont nous avons parlé dans le chapitre précédent. Ce qui résulte du fait que les représentations d'action de l'humain entrent en relation avec ce qu'il considère comme l'état de mouvement momentané de son organisation de la volonté

167

n'agit pas directement sur celle-ci, mais seulement par l'intermédiaire du gyrus précentral du cerveau antérieur. L'humain doit avoir trouvé, avec les représentations déterminantes pour le déroulement de l'action, le lien avec l'état de vie et de mouvement momentané de son organisme moteur, avant qu'il ne les intègre dans sa volonté. Elles y agissent alors dans l'activité de la volonté comme contenu d'une action qui tient compte de manière vivante des circonstances du moment. Dans cette activité de la volonté, l'humain fait revivre ce qu'il a acquis comme habileté. L'orientation claire vers le but, la progression imperturbable dans le déroulement de l'action reposent cependant sur le fait que l'humain dirige son action par la liaison du cerveau frontal avec son organisation de la volonté à partir de la conscience du je.

14. Coup d'oeil rétrospectif et questions ouvertes

Il y a plus de cent ans, Fritsch et Hitzig ont montré sur des chiens et Ferrier sur des singes qu'une stimulation électrique du gyrus praecentralis déclenchait des mouvements simples de l'autre côté du corps, le côté controlatéral. Ces observations sont considérées comme "une percée décisive, car on croyait jusqu'alors que les <idées> étaient <représentées> dans le cerveau, mais pas les mouvements moteurs" (Bruggencate 1984, p. 248). Les idées sur la fonction motrice des nerfs, que Bell avait d'abord développées en ce qui concerne la moelle épinière et ses racines antérieures, ont été étendues à l'interprétation du cerveau. Dans la première partie de notre exposé, nous avons dû remettre en question la Lex Belliana, et dans la deuxième partie, les conceptions sur les fonctions motrices du cerveau. Comme nous l'avons montré, la Lex Belliana ne peut expliquer de manière satisfaisante un certain nombre de phénomènes, outre le fait qu'elle ignore ou occulte des faits anthropologiques fondamentaux : la volonté de l'humain et le moi, étroitement lié à la volonté. Dans les sept premiers sous-chapitres, la partie critique de ce traité, nous avons jeté les bases pour saisir la volonté dans sa nature propre, aussi en ce qui concerne la physiologie. À partir de là et de la compréhension du caractère sensible des nerfs efférents s'ouvre une voie

168

pour considérer les systèmes dits moteurs d'une manière qui tienne compte de l'humain en tant qu'entité pensante et volontaire.

Nous avons emprunté cette voie dans la deuxième partie de ce travail. De nombreuses questions de détail restent ouvertes ; une première esquisse laisse nécessairement



beaucoup de choses de côté. Une refonte complète de la théorie des nerfs nécessite encore un travail intensif dans les détails. La présente étude peut cependant servir d'esquisse. Il apparaît d'ores et déjà que les conceptions et les notions relatives à la posture, au mouvement et à l'action de l'humain sont beaucoup plus différenciées que dans le cadre de la prémisse de la fonction nerveuse motrice.

Pour finir, nous voulons aborder brièvement une question qui est restée ouverte. Le traitement du mouvement conduit à l'idée que les nerfs efférents sont les voies par lesquelles les représentations de l'action passent de la tête à l'organe de la volonté. Mais comment une représentation peut-elle passer du cerveau à d'autres parties de l'organisme humain en empruntant les voies nerveuses ? Cette question concerne sans doute la physiologie, mais elle ne peut pas être résolue par elle. Elle se situe en dehors de son approche et de ses méthodes d'investigation.

Au cours du développement de l'enfant, l'apparition de mouvements volontaires est liée à ce que l'on appelle la maturation des gaines médullaires. Lorsque les gaines médullaires autour des voies nerveuses (neurites) se sont formées jusqu'à un certain point, les représentations peuvent enflammer l'activité volontaire, c'est-à-dire passer de la tête à l'organe de la volonté. Quel est le rapport ? Les gaines médullaires se caractérisent par un métabolisme inhabituellement ralenti. On sait que les substances de la gaine médullaire sont encore largement inchangées après de nombreux mois, et même apparemment après des années. Les processus vitaux, qui se manifestent dans la dynamique du métabolisme, sont presque totalement éteints. Cela correspond au fait particulier que les substances spécifiques des gaines médullaires, certains lipides, se déposent sous une "forme cristalline" (Rohen 1975, p. 68). Les gaines médullaires se développent particulièrement sur les fibres nerveuses de la voie pyramidale, c'est-à-dire sur les nerfs musculaires efférents qui partent du gyrus praecentral. Ce sont des voies où la vie commence à mourir et où la substance se rapproche du caractère du mort.

169

Selon R. Steiner, les nerfs acquièrent ainsi une certaine relation avec le spirituel et l'âme. Les processus de vie forts ont la particularité d'intégrer le spirituel-psychique dans leur activité et de l'imprimer dans le corps. Le processus vital devient l'intermédiaire entre le spirituel et le psychique et sa manifestation dans le corps. Mais là où la vie s'éteint en grande partie, le spirituel-psychique n'est plus absorbé par la vie du corps. Là où la vie s'est largement retirée de la substance, comme dans les gaines médullaires, elle n'est pas touchée par les processus corporels. C'est ainsi que R. Steiner décrit les nerfs concernés comme des "canaux" par lesquels le spirituel-psychique peut passer de la tête au corps et à la périphérie (Steiner 1919, p. 115 et 186 et suivantes). Selon cette conception, les nerfs avec leurs gaines médullaires seraient les voies pour le chemin des représentations du cerveau vers l'organe de la volonté de la musculature. Les représentations d'action seraient alors les véritables efférences et les potentiels électriques efférents leur empreinte dans la physiologie. A partir de telles considérations, il faudrait reconsidérer fondamentalement la relation de la pensée, du concept et de la représentation avec le substrat nerveux.

170

Notes



1 Plus tard, Bell a exposé ses vues en détail dans *An exposition of the natural system of the nerves of the human body*, Londres 1824.

2 Il est intéressant de noter que le traducteur et éditeur du manuel de Magendie fait de sérieuses objections à cette orientation de la physiologie. Il reconnaît les découvertes par lesquelles Magendie a enrichi la science, mais ajoute : "Nous ne devons cependant pas nous dissimuler que ses travaux font sentir combien la biologie a besoin d'être traitée de façon spéculative, à condition que la spéculation ne devance pas l'expérience, mais qu'elle ait pour objet des faits qui ont été reconnus comme tels soit par l'observation directe, soit par analogie certaine, soit par induction raisonnable. Mais les faits de la biologie sont nus et sans patrie tant qu'il manque le lien philosophique qui les enchaîne systématiquement, les arrondit en un tout et indique les rapports de chaque branche de la science avec les autres" (Magendie 1834, p. IX).

3 F. Magendie dans : *Journal de physiologie expérimentale et de pathologie générale* T. II, p. 276 et suivantes, Paris 1822. Voir aussi Meckels *Deutsches Archiv für die Physiologie*, vol. VIII.

4 Par théorie de l'évolution, on entend la conception du développement épigénétique en opposition à la théorie de l'emboîtement.

5 Arnold suppose une conduction centrifuge et centripète dans les nerfs issus des racines antérieures et postérieures, ce qui s'est avéré faux par la suite.

6 En examinant des travaux récents sur la plasticité, on constate à quel point les connaissances sont encore initiales aujourd'hui. Ainsi, Blight et Precht introduisent leur travail sur *Primary Afferent Synaptic Modulation as a Mechanism of Behavioral Compensation Following Cord Lesion in the Frog* par la phrase suivante : "Direct investigations of neuronal mechanism responsible for recovery of function following lesions of the central nervous system or its peripheral inputs is limited by the need of detailed knowledge of normal function organisation in the system under study". In : *Lesion-Induced Neuronal Plasticity in Sensorimotor Systems* ed. H. Flohr et W. Precht, Berlin, Heidelberg, New York 1981, p. 117.

7 La chorde tympanique est un mince cordon nerveux qui ne rejoint le nerf lingual qu'à une certaine distance du tronc cérébral. Elle contient des fibres sympathiques à effet "pseudo-moteur" : après la section du nerf hypoglosse, une stimulation déclenche "une contraction tonique lente et prolongée de la moitié de la langue paralysée" (p. 23). Boeke a sectionné la chorde tympanique avant sa réunion avec le nerf lingual

171

et empêchait ainsi la croissance des fibres sympathiques dans les voies vides du nerf hypoglosse (p. 53).

8 B. Katz dans *Nerv, Muskel und Synapse*, 4e éd. 1985, Stuttgart et New York s'exprime de manière plus retenue : "Jusqu'à présent, nos connaissances sur les aspects physico-chimiques du mécanisme de contraction sont encore très modestes" (p. 144). Le calcium est décrit comme un "cofacteur important pour le déclenchement de la contraction au niveau du cœur de la grenouille" (p. 147). "On ne sait pas encore avec certitude à quel endroit le calcium intervient" (p. 147).



9 Selon Eccles, cela "peut être considéré comme l'équivalent neuronal de l'ordre volontaire" ; in : *Das Gehirn des Menschen (Le cerveau de l'humain)*, 4e édition, Munich, Zurich 1979, p. 145.

10 Nous faisons pour l'instant abstraction du fait que non seulement la musculature, mais aussi les glandes, les vaisseaux sanguins et d'autres organes sont innervés de manière efférente.

11 J.W. Rohen parle de "concepts optiquement marqués", *Funktionelle Anatomie des Nervensystems*, 4e édition, Stuttgart 1985, p. 221.

12 Des études menées sur des enfants qui louchent et qui ne se tournent consciemment vers les choses qu'avec un seul œil montrent qu'aucune stimulation n'émane de l'autre œil pour le développement des zones correspondantes du cortex visuel (Awaya e.a., Amblyopia in man, suggestive of stimulus deprivation, in : *Jap. Journ. Ophthalmol* 17/1973). Des faits similaires sont également connus chez les chats (W. Singer, Hirnentwicklung und Umwelt, in : *Spektrum der Wissenschaft* 3/1985).

13 Du nucleus ruber aux muscles extenseurs par le tractus rubrospinal ; du noyau de Deiter aux muscles fléchisseurs par le tractus vestibulo-spinal et de certaines zones de la formation réticulée aux muscles extenseurs et fléchisseurs par les voies du tractus réticulospinalis.

14 Via le tractus réticulo-spinal déjà mentionné et le tractus vestibulo-spinal.

15 Par exemple, l'artère motrice supplémentaire (MSA) frontale en avant de la partie supérieure du gyrus pré-central et le champ d'association dans la partie supérieure du lobe pariétal en arrière du gyrus post-central.

172

Explication d'une sélection de termes techniques

Archicervelet (archéocervelet, vestibulocervelet) : Ejp Partie du cervelet. Il comprend une section du ver située à la base du cervelet et le lobulus flocculonodularis voisin (le nodulus avec les deux flocculi situés latéralement)

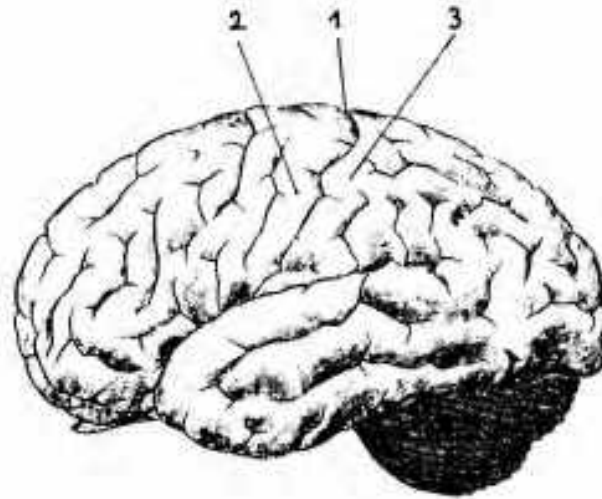
Cortex associatif frontal (= cortex préfrontal) : Chez l'homme, le lobe frontal du cerveau antérieur situé en avant du sillon central (sulcus centralis) est particulièrement puissant et, avec lui, la partie la plus avancée du cortex cérébral, le cortex préfrontal. C'est l'organe d'intégration le plus élevé du cerveau antérieur et la base corporelle des fonctions de pensée les plus élevées et de la conscience de soi de l'être humain.

Théorie des filaments glissants : selon la théorie établie par Huxley, lors de la contraction musculaire, les filaments d'actine des fibres musculaires pénètrent plus profondément entre les filaments de myosine, des effilochages latéraux des filaments de myosine s'accrochant aux filaments d'actine et se contractant, puis se détachant de ceux-ci, s'accrochant à nouveau, se contractant à nouveau, etc.

Gyrus pré-central : la circonvolution qui s'étend de haut en bas devant le sillon central (sulcus centralis). C'est là que naissent les voies nerveuses efférentes qui sont principalement en relation avec la musculature volontaire de l'autre côté du corps. Cette relation est somatotopique : elle correspond à la disposition du corps. Dans cette projection somatotopique, les organes avec des mouvements différenciés (doigts, bouche)



ont une extension particulière.



Cerveau antérieur humain vu du côté gauche

1 Sillon central

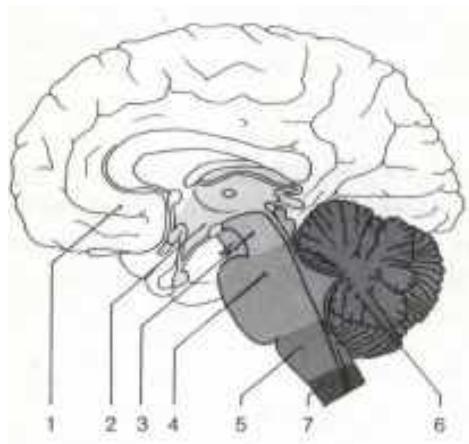
(sulcus centralis)

2 Gyrus praecentralis

3 Gyrus postcentralis (Tiré de Thompson, *Das Gehirn*, Heidelberg 1990)

173

Tronc cérébral : le mésencéphale, le pont et la médulla oblongue sont regroupés sous le nom de tronc cérébral.



Coupe longitudinale du cerveau

1 Cerveau antérieur (télencéphale)

2 Diencéphale

3 Cerveau moyen

(mésencéphale)

4 Pont (pons)

5 Moelle allongée

(bulbe rachidien)

6 Cervelet (cérébelleux)

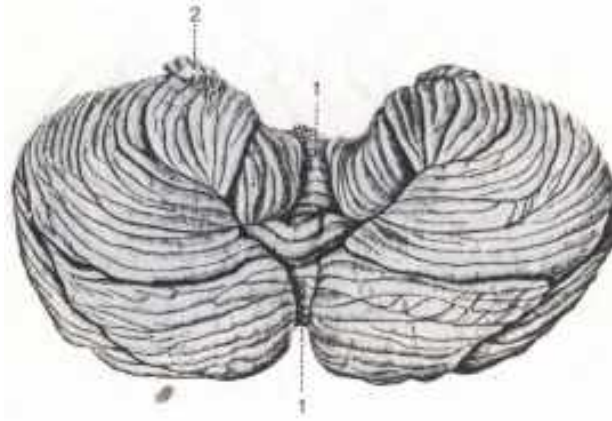
7 Moelle épinière (bulbe rachidien)

Tronc cérébral

(Extrait de Rauber-Kopsch, *Anatomie des Menschen*, vol. 3, Stuttgart 1987)



Cervelet (cérebellum) : Il est situé sous le lobe occipital et la partie postérieure du lobe temporal dans la fosse crânienne postérieure. En raison de sa forme et de ses ramifications, il est également appelé "arbre de vie" (*Arbor vitae cerebelli*). Comme le cerveau (antérieur), il est composé de deux hémisphères. Dans le rétrécissement entre ceux-ci se trouve ce que l'on appelle le ver. Le cervelet est un organe de coordination important de l'équilibre, du tonus musculaire et des positions (ou mouvements) des différentes parties du corps.



Cervelet (de bas en haut) avec le ver et les deux hémisphères

1 Ver (*Vermis*)

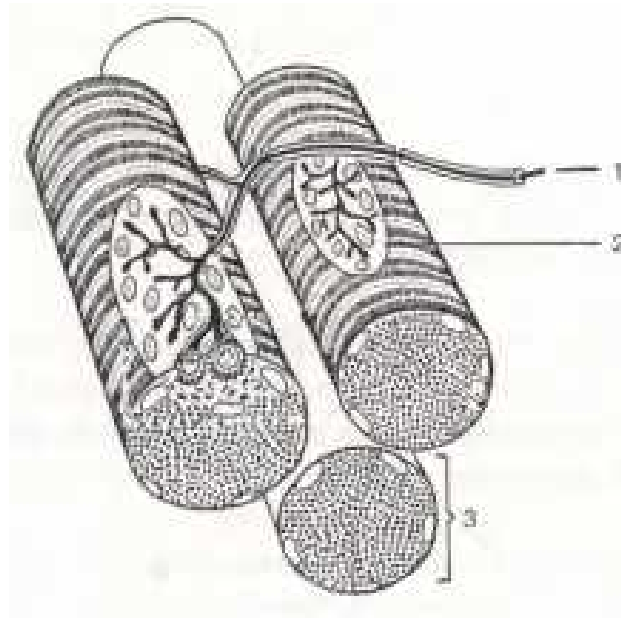
2 *Flocculus*

(Extrait de Rauber-Kopsch, *Anatomie des Menschen*, Bd. 3, Stuttgart 1987)

174

Plaques terminales motrices : Les différentes fibres nerveuses efférentes, qui pénètrent dans les muscles en provenance de la moelle épinière, se divisent avant d'arriver aux fibres musculaires striées. En règle générale, plusieurs fibres musculaires sont innervées par une fibre nerveuse efférente. Au point de contact avec la fibre musculaire, la fibre nerveuse forme une plaque terminale motrice ainsi nommée. A cet endroit, la fibre nerveuse se divise à nouveau plusieurs fois. La plaque terminale motrice transmet les "impulsions" des nerfs efférents à la fibre musculaire.





Trois fibres musculaires avec un nerf efférent
nerf et plaque terminale motrice

1 nerf efférent

2 plaque terminale motrice

3 Fibre musculaire

(D'après Rohen, 1975)

Fuseaux musculaires : organes de la sensibilité dite profonde, qui transmettent une sensation de l'état de contraction respectif et de son changement. Il s'agit de formations de 2 à 8 mm de long dans les muscles striés, qui sont entourées d'une capsule de tissu conjonctif. Elles contiennent quelques fines fibres musculaires striées (intrafusales) dont les modifications sont ressenties par de fins nerfs lors de la contraction et de la dilatation du muscle entier. De fines fibres nerveuses efférentes, appelées motoneurons γ , se rattachent également à ces fibres musculaires intrafusales.

Les fibres nerveuses : Pour les fibres nerveuses, il existe une relation entre l'épaisseur et la vitesse de conduction : les fibres de plus grand diamètre ont une vitesse de conduction plus élevée. C'est pourquoi on a divisé les fibres nerveuses en classes de calibre. Pour les nerfs musculaires afférents, on distingue 4 groupes :

Les fibres I sont les plus grosses, les fibres VI les plus fines.

Il existe aussi d'autres classifications, par exemple selon les quatre premières lettres de l'alphabet grec : les fibres γ (voir fuseaux musculaires) sont des fibres très fines, comparées aux fibres α et β .

175

Nerf fibulaire : ce nerf efférent naît du nerf sciatique dans la cuisse et se divise ensuite en deux branches principales dans la jambe.

Nerf hypoglosse : le 12e nerf crânien. Ses nerfs efférents entrent en relation avec les muscles de la langue principalement par le biais de plaques terminales motrices.

Nerf ischiatique : il prend naissance dans plusieurs racines ventrales de la moelle épi-



nière postérieure (inférieure). En tant que nerf efférent le plus puissant, il innerve les membres postérieurs (inférieurs).

Nerf lingual : il fait partie du complexe très ramifié du nerf trijumeau (= 5e nerf crânien). En tant que nerf afférent et sensoriel, il approvisionne les papilles gustatives de la moitié antérieure de la langue.

Nerf phrénique : il est issu des branches du 3e au 5e nerf cervical. Du cou, il pénètre dans la cavité thoracique jusqu'au diaphragme. Au niveau du diaphragme, les nerfs diaphragmatiques droit et gauche se divisent en plusieurs branches qui innervent les différentes parties du diaphragme.

Le nerf suraigu : Il naît dans la jambe de la réunion de deux - autres nerfs (nerf cutané suraigu latéral et nerf cutané suraigu médial) ; il atteint le petit orteil sur le bord latéral du pied.

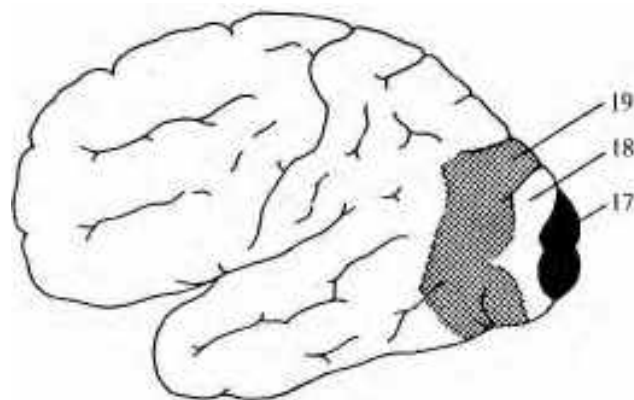
Le nerf vague : c'est le 10e nerf crânien. Il part de la tête, traverse le cou et atteint les organes de la cavité thoracique et abdominale. Il comprend des nerfs afférents et efférents.

Cortex pariétal : cette partie du cortex cérébral se situe entre le champ de projection sensible de la surface corporelle derrière le sillon central, appelé aire somatosensorielle, et les champs du lobe occipital qui permettent la vision des objets et la "conceptualisation optique". Il sert notamment d'intermédiaire entre le corps propre et l'environnement visuel. Ainsi, des lésions importantes entraînent par exemple une apraxie, l'incapacité à effectuer des actions ordonnées.

Cortex préfrontal : voir "cortex d'association frontal" Cortex visuel primaire : il est situé dans le lobe occipital des deux hémisphères cérébraux, en particulier sur leur face interne. Les impressions provenant d'une moitié du champ visuel, à savoir de la moitié controlatérale, y sont transmises.

176

moitié de la rétine. Des fibres nerveuses partent des parties correspondantes de la rétine vers le lobe occipital, par l'intermédiaire du corps géniculé latéral. Le cortex visuel primaire a une structure très complexe. Il est à la base de la reconnaissance de structures simples.



Cerveau antérieur (du côté gauche) 18 17 centre visuel primaire entouré du centre visuel secondaire (18) et du centre visuel tertiaire (19) (D'après Rohen, 1975)



Voies pyramidales : voies nerveuses efférentes particulièrement développées chez l'homme. Elle naît principalement (avec 60 % de ses fibres) dans le gyrus pré-central. Dans le tronc cérébral, certains faisceaux de fibres nerveuses quittent la voie pyramidale. Après le croisement de ses fibres, elle pénètre dans la moelle épinière. La partie de la voie pyramidale qui pénètre dans la moelle épinière est appelée tractus corticospinalis. Dans la moelle épinière, les fibres de ce tractus entrent en contact avec les nerfs efférents issus de la moelle épinière.

Nerfs spinaux : les racines antérieures et postérieures naissent par paires des segments de la moelle épinière. Les racines antérieures et postérieures de chaque segment se rejoignent de chaque côté pour former un nerf spinal. Ces nerfs spinaux sortent de la colonne vertébrale vers la droite et vers la gauche.

Motricité spinale : il s'agit des mouvements dont la base neurologique est uniquement constituée par la moelle épinière. Les mouvements sont exécutés involontairement en réponse à certaines sensations sous forme de réflexes.

Réflexes spinaux : les mouvements involontaires déterminés par la moelle épinière.

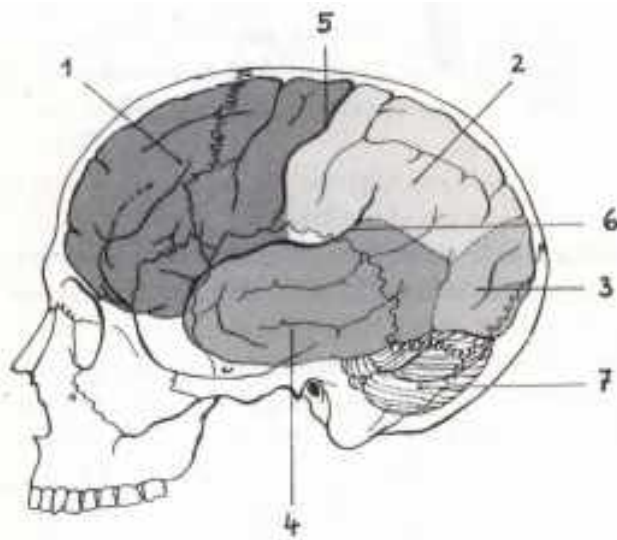
Tronc cérébral : voir tronc cérébral

Synapses : De nombreux prolongements partent des cellules nerveuses, les dendrites, plus courtes, et le neurite, généralement beaucoup plus long. Ces prolongements entrent en contact avec d'autres cellules nerveuses. De petits gonflements s'y forment,

177

les synapses, qui restent séparées de l'autre cellule nerveuse par une petite fente (fente synaptique). Lors de la transmission de l'excitation, des substances dites transmetteur sont sécrétées par la cellule dans la fente.

Le lobe temporal : On distingue quatre sections sur les hémisphères du cerveau antérieur. Devant le sillon central (sulcus centralis) se trouve le lobe frontal (lobus frontalis), derrière celui-ci le lobe pariétal (lobus parietalis), auquel se rattache le lobe occipital (lobus occipitalis), plus petit. Le lobe temporal se situe en dessous du lobe frontal et du lobe pariétal, dont il est séparé par un profond sillon (sulcus lateralis cerebri).



Crâne avec hémisphère cérébral gauche



- 1 Lobe frontal
- 2 Lobe pariétal
- 3 Lobe occipital
- 4 Lobe temporal
- 5 Sillon central
- 6 Sulcus lateralis
- 7 Cervelet

(extrait de Rauber-Kopsch, *Anatomie des Menschen*, Bd. 3, Stuttgart 1987)

Thalamus : un important noyau nerveux divisé en différents groupes de noyaux dans le diencephale. D'un point de vue fonctionnel, on distingue trois types de noyaux thalamiques : les noyaux d'association, qui sont reliés aux champs d'association du cortex cérébral par des voies nerveuses réciproques ; les noyaux de commutation spécifiques, qui transmettent les systèmes de voies afférentes (provenant par exemple de l'œil et de l'oreille) aux champs corticaux primaires ; les noyaux thalamiques non spécifiques, qui n'ont qu'une faible connexion avec les champs d'association, mais qui sont avant tout le point de départ de connexions nerveuses efférentes dans la profondeur du cerveau.

Tractus cortico-ponto-cérébelleux : voie nerveuse très développée chez l'homme, allant du cortex cérébral au cervelet en passant par le pont (pons).

Tractus corcospinalis : voir voie pyramidale

178

Vermis : voir ver

Noyaux vestibulaires : les nerfs provenant des organes de l'équilibre de l'oreille interne se terminent d'abord dans les noyaux vestibulaires du tronc cérébral. Les noyaux vestibulaires sont reliés au cervelet, à la moelle épinière, à la formation réticulée et au mésencéphale.

Le ver (vermis) : Le cervelet est constitué de deux hémisphères largement symétriques et d'une partie intermédiaire en grande partie étranglée entre les hémisphères. Ce bourrelet non apparié rappelle, par sa segmentation, un ver recroquevillé.

Littérature

Arnold, J.W. (1844) : *Über die Verrichtung der Wurzeln der Rückenmarksnerven*, Heidelberg.

Bell, Ch. (1811) : *An idea of a new anatomy of the brain*, Londres.

(1824) : *An exposition of the natural system of the nerves of the human body*, Londres.

Berger, W., V. Dietz, A. Hufschmidt, R. Jung, K.-H. Mauritz, D. Schmidt-bleicher (1984) : *Posture et mouvement chez l'homme*, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo.

Bethe, A. (1931) : Plasticité et théorie des centres, dans : Bethe, G. et al. (éd.) *Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie*, vol. 15, p. 1175ff, Berlin.

Bethe, A. et E. Fischer (1931) : Die Anpassungsfähigkeit (Plastizität) des Nervensys-



tems, in : G. Bethe et al. (Hrg.) *Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie*, vol. 15, p. 1045ff, Berlin.

Boeke, J. (1916/17) : *Studien zur Nervenregeneration I und II*, Verhandlungen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam.

(1921) : Nervenregeneration und verwandte Innervationsprobleme, in : *Ergebnisse der Physiologie*, éd. par L. Asher et K. Spiro, 19e tome, Munich-Wiesbaden.

Borowski, M.L. (1956) : *Régénération nerveuse et trophicité*, Jena.

Boss, M. (1975) : *Grundriß der Medizin und Psychologie*, 2e éd. Zurich.

179

Bruggencate, G. ten (1984) : *Medizinische Neurophysiologie*, Stuttgart, New York.

Brücke, E.Th. (1927) : Dorsale und ventrale Wurzeln (Bellsches Gesetz), dans : *Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie*, éd. par Bethe, Bergmann, Embden, Ellinger, Berlin, vol. 10.

Creutzfeldt, O.D. (1983) : *Cortex Cerebri*, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo.

Dietz, V. (1984) : Elektrophysiologie des mouvements complexes : marche, mouvements de course, d'équilibre et de chute, in : *Haltung und Bewegung beim Menschen*, par W. Berger, V. Dietz, A. Hufschmidt, R. Jung, K.-H. Mauritz et D. Schmidtbleicher, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo.

Eccles, J.C. (1979) : *Le cerveau de l'homme*, 4e éd. Munich, Allemagne.

Elze, C. (1921) : Betrachtungen über Bockes *Studien zur Nervenregeneration*, zugleich eine Kritik des Bell-Magendieschen Gesetzes, in : *Die Naturwissenschaften*, 9. Jg. Heft 25.

Gerling, J., T. Winkler, J. Niemann (1987) : Hirnelektrische Veränderungen beim motorischen Lernen, in : *Zugang zum Verständnis höherer Hirnfunktionen durch das EEG*, éd. par H.M. Weinmann, Munich, Berne, Vienne, San -Francisco.

Glatzel, H. (1959) : Ernährung, in : *Handbuch der Neurosenlehre*, 2ème vol., éd. par Frankl, v. Grebsattel, Schultz, Munich et Berlin.

Grünwald, G., E. Grünwald-Zuberbier, R. Jung (1978) : Slow potentials of the human precentral and parietal cortex during goaldirected movements (potentiels de mouvements cibles), in : *Journal of Physiology* 284.

Gutmann, E. (1945) : The reinnervation of muscle by sensory nerve fibres, in : *Journal of Anatomy* 79/1.

Koehler, O. (1933) : Das Ganzheitsproblem in der Biologie, *Schriften der Königsberger Gelehrten Gesellschaft*, cahier 7, Halle.

Kornhuber, H., L. Deecke, P. Scheid (1969) : Distribution of readiness potential, pre-movement positivity, and motor potential of the human cerebral cortex preceding voluntary finger movements, in : *Experimental Brain Research* 7, 158.

Jung, R. (1984) : La physiologie du mouvement chez l'homme : Fortbewegung, Zielsteuerung und Sportleistungen, dans : Berger, Dietz, Hufschmidt, Mauritz, Schmidtbleicher, *Haltung und Bewegung beim Menschen*, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo.

180



- Magendie, F. (1822) : Expériences sur les fonctions des racines des nerfs rachidiens, in : *Journal de physiologie expérimentale et de pathologie générale*, T. II.
- (1834) : *Lehrbuch der Physiologie*, éd. par C.L. Elsässer, 1er t., 3e éd. Tübingen. s
- Merleau-Ponty, M. (1966) : *Phänomenologie der Wahrnehmung*, Berlin.
- Müller, Joh. (1844) : *Handbuch der Physiologie des Menschen*, vol. 8, Coblenz.
- Penfield, W. (1975) : *The mystery of the mind*, Princeton.
- Rohen, J.W. (1975) : *Anatomie fonctionnelle du système nerveux*, 2e éd. Stuttgart
- Rüegg, J.C. (1985) : Muscle, dans : *Physiologie de l'homme*, éd. par R.F. Schmidt et G. Thews, 22e éd. Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo.
- Schäfer, K.E. (1979) : individual Respiratory Pattern Affecting Metabolic Processes and CNS Functions, in : *Basis of an individual physiology*, ed. Schäfer, Hildebrandt, Macbeth, New York 1979.
- Schmidt, R.F. (1985a) : Systèmes moteurs, in : *Physiologie des Menschen*, éd. par R.-F. Schmidt et G. Thews, 22e éd. Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo.
- (1985b) : Sensibilité somato-viscérale, dans : *Physiologie de l'humain*, éd. R.F. Schmidt et G. Thews.
- Stein, J.F. (1986) : Control of Movement, in : *Functions of the Brain*, ed. by C. Coen, Oxford.
- Steiner, R. (1910) : *L'anthroposophie. Un fragment de l'année 1910*, Dornach 1970, GA 45.
- (1917) : *Des énigmes de l'âme*, 4e éd. Dornach 1976, GA 21.
- (1919) : *L'anthropologie générale comme base de la pédagogie*, 7e éd. Dornach 1973.
- (1920) : *Die Erneuerung der pädagogisch-didaktischen Kunst durch Geisteswissenschaft (Le renouvellement de l'art pédagogique et didactique par la science de l'esprit)*, 3e éd. Dornach 1977, GA 301.
- Straus, E. (1980) : Die aufrechte Haltung, in : *Medizinisch psychologische Anthropologie*, éd. par W. Bräutigam, Darmstadt.
- Versuch einer kritischen Beleuchtung der Lex Belliana oder einer wissenschaftlichen Abschätzung der ziehenden Schlussfolgerungen aus den Bellschen Phänomenen, dans : *Archiv für physiologische Heilkunde*, éd. par Roser et Wunderlich, vol. 1, 1842.
- Wunderlich, K.A. (1842). Remarques sur les traités précédents, dans : *Archiv für physiologische Heilkunde*, vol. 1.

181

181

OTTO WOLFF

Le nerf et le muscle.

Bases biochimiques pour la compréhension de leur fonction



Le principe de la spécialisation veut qu'à partir d'un certain niveau d'acquis et d'un certain temps, les questions fondamentales ne soient plus discutées, mais que celles-ci soient présumées comme "généralement reconnues" dans l'interprétation courante. La fonction nerveuse en est un exemple.

Rudolf Steiner écrivait en 1917 que "l'anatomie et la physiologie doivent arriver à la conclusion qu'elles ne peuvent trouver l'activité nerveuse que par une *méthode d'exclusion*" et "que l'activité nerveuse véritable ne peut absolument pas être l'objet de l'observation physiologique des sens". C'était déjà une hérésie à l'époque ; cela doit d'autant plus le paraître aujourd'hui qu'une quantité à peine croyable de résultats expérimentaux semble prouver le contraire. La tâche de cet article n'est pas de montrer dans quelle mesure les expériences peuvent être interprétées différemment, mais d'aborder les questions fondamentales de la fonction nerveuse de manière impartiale et nouvelle, et de reconsidérer précisément les phénomènes de base simples. Une compréhension élargie des bases et des expériences peut en résulter.

1. Fonction de la substance nerveuse grise et blanche

Chez l'homme, la masse principale de la substance nerveuse est localisée au niveau de la tête, sous forme de cerveau. C'est également là que se trouvent essentiellement les organes sensoriels à distance. Cette unité fonctionnelle peut être qualifiée de système nerveux-sensoriel. Dans ce contexte, l'œil sert à la vue, l'oreille à l'ouïe, etc.

182

Jusqu'à la substance, l'organe sensoriel doit être construit spécifiquement pour la fonction correspondante. C'est évident pour l'œil, c'est pourquoi il est présenté comme exemple afin d'illustrer le principe de construction du système sensoriel et nerveux.

Le milieu/medium réfringent doit être transparent à la lumière. On y parvient en donnant aux parties antérieures de l'œil, le corps vitreux et la cornée, une structure presque cristalline. Mais cela signifie en même temps que la vie se retire d'elles. Or, dans l'organisme, la vie s'exprime le plus clairement dans le sang. C'est pourquoi celui-ci ne doit justement pas apparaître dans les parties transparentes des organes. Les centres vitaux de chaque être vivant ne sont pas transparents. Cela est lié au fait suivant:

1. la lumière peut pénétrer dans une substance, être absorbée et retenue par celle-ci et agir ainsi dans la substance, par exemple comme la vie qui se déploie dans la croissance. Ensuite, la lumière est transformée en vie et incorporée dans des substances spécifiques (hydrates de carbone, protéines, graisses), elle continue donc d'agir dans cette vie. Ce processus est lié à un organisme vivant tel que la plante (chlorophylle, photosynthèse). Si cette substance est brûlée, la lumière peut réapparaître en tant que telle dans la flamme.
- 2) Une deuxième possibilité de réagir à la lumière est de la transformer en chaleur, un processus qui se produit dans toutes les substances mortes, dans le sens idéal par un corps noir qui absorbe presque entièrement la lumière et la transforme en chaleur.
- 3) Une troisième possibilité est de rejeter la lumière par une substance spéciale, la réflexion par un miroir.



4) Une quatrième façon de traiter la lumière est la transparence. Dans ce cas, la substance est façonnée par la lumière de telle sorte qu'elle ne lui offre aucune résistance, qu'elle est perméable. Cela n'est possible que parce qu'il existe une parenté interne, voire une homologie, entre cette substance et la force concernée. La substance transparente réfracte la lumière, c'est-à-dire qu'elle la dirige ou la manipule sans la modifier de manière significative. C'est le comportement opposé à celui de la substance vivante, qui "avale" la lumière, la retient et la modifie, c'est-à-dire la transforme en vie.

183

Dans les temps anciens, on appelait ces "substances" les substances qui retiennent et conservent les qualités non pesables, les impondérables, comme la lumière ou la vie, "sulfuriques", tandis que les substances qui sont perméables aux impondérables "salines". En effet, on avait reconnu dans le soufre ou le sel des prototypes de substances polaires dans leur comportement face aux forces agissantes. Seule une substance sulfurique peut être porteuse de vie, alors qu'une substance saline est morte en tant que telle, par exemple le sel, les cristaux de quartz, l'eau "pure", etc. En ce sens, la substance vivante serait de nature sulfurique, alors que la substance transparente serait de nature saline.

Le milieu réfringent de l'œil est effectivement presque, bien que pas complètement, "mort" cristallin avec un métabolisme minimal correspondant. A l'arrière-plan de l'œil, il y a une abondance de sang avec un métabolisme élevé (choroïde, partie cellulaire de la rétine). Celui-ci empêche d'un côté la mort complète de la partie antérieure de l'œil et permet de l'autre le processus actif de la perception, car les processus vitaux du flux sanguin stimulent l'esprit et l'âme dans l'œil de telle sorte que l'impression sensorielle optique peut être saisie activement. C'est ainsi que le fait de regarder, de scruter, de fixer, comme le langage courant l'indique clairement, devient un regard, une contemplation, qui ne sont pas possibles sans un processus psychique actif.

Il en va de même pour l'oreille et le cerveau : c'est l'intentionnalité qui permet la réalité de la perception sensorielle. Ce principe de construction se retrouve dans tous les organes sensoriels conscients et constitue la base de leur fonctionnement : la condition préalable à l'activité sensorielle proprement dite est un appareil presque physique adapté au milieu, qui doit être presque mort pour pouvoir recevoir les effets du monde extérieur, qui se prolongent ainsi dans l'organisme.

Pour la lumière, il s'agit du milieu réfringent de l'œil, dans lequel règnent les lois de l'optique ; pour le son, il s'agit du milieu vibratoire de l'air et de l'eau de l'oreille, dans lequel agit l'acoustique. Dans ces parties, il ne se passe rien de substantiel lors de l'activité sensorielle : ni la substance du corps vitreux ni l'endolymphe de l'oreille ne sont modifiées chimiquement par le processus visuel ou auditif. C'est précisément ce qui permet aux qualités sensorielles de pénétrer dans l'organisme. Celui-ci traite activement les impressions sensorielles (réfraction de la lumière, vibration) en les combinant avec le pôle sanguin. Ce n'est que grâce à cette interaction que la perception parvient à la conscience via le nerf dans le cerveau.

184

Au-delà de ce fait, aujourd'hui largement étudié, d'une transmission afférente des impressions sensorielles, aucune attention n'est accordée à une activité efférente au sein des organes sensoriels, bien que les phénomènes soient largement connus :



La saisie active des impressions sensorielles décrite plus haut, nécessaire à la reconnaissance, qui exige une activité du je, peut être augmentée de telle sorte que le je et le corps astral sortent de l'œil et s'unissent entièrement à l'objet vu, voire le touchent sensiblement. Il existe des personnes qui peuvent percevoir sans contact visuel le fait d'être fixé par quelqu'un. À l'époque grecque, le mot *derkesthai* signifiait "regarder de manière pénétrante", mais aussi "faire jaillir le feu des yeux", et était utilisé par exemple pour désigner le regard du serpent, qui était perçu comme paralysant et mortel. Et chez Platon, la vision consiste à faire jaillir une sorte de feu de l'œil vers les objets. Dans tous les cas, on saisissait ainsi une activité hautement accrue de l'action par le regard.

Cette intentionnalité s'observe aussi dans le processus auditif : De deux sources sonores différentes et de même intensité, on peut se concentrer sur l'une d'elles de telle sorte que l'autre soit supprimée, c'est-à-dire que le choix de la source sonore vers laquelle se diriger dépend du je de celui qui écoute.

Le même principe de construction polaire des organes sensoriels est aussi à la base du cerveau : la substance blanche est presque inerte, tout comme le corps vitreux par exemple. Même pour la fonction proprement dite, il ne se passe rien sur le plan chimique et substantiel. Les déplacements d'ions lors de la dépolarisation, dont il sera question plus loin, ne sont en ce sens pas des manifestations de la vie, comme le sont par exemple les modifications métaboliques structurelles des processus oxydatifs. En conséquence, la substance blanche est analogue au milieu réfringent de l'œil. Ce qui s'y passe avec la lumière se passe ici avec la pensée. De même que l'œil est transparent à la lumière, la substance blanche est perméable à la pensée, à l'expression de l'esprit. À la réfraction de la lumière correspond la "réfraction" du contenu de la pensée, ce qui constitue un type particulier de pensée. Cela n'est possible qu'en relation avec une substance qui laisse la pensée agir librement, mais qui ne la retient pas, comme cela a été décrit dans le domaine métabolique pour les impondérables.

185

C'est pourquoi seule la substance blanche peut être le fondement d'un certain type de pensée, à savoir la pensée logique liée au corps. Les détails à ce sujet seront présentés par la suite, ainsi que le corrélat pour d'autres nécessités de la pensée, comme la volonté, sans laquelle une véritable pensée n'est pas possible.

Le cerveau permet certes la prise de conscience des pensées, mais seulement après avoir été structuré par celles-ci pour cette tâche précise. C'est en particulier la structure sensorielle du langage qui agit ici, ce qui donne à la langue maternelle une signification particulière. Au fond, cela vaut pour chaque organe, dans la mesure où celui-ci doit d'abord être construit pour être ensuite mûr pour la fonction concernée. Ce qui est décisif, c'est que ce sont les mêmes forces qui construisent d'abord un organe et qui l'utilisent ensuite. C'est encore une fois dans l'œil que cela est le plus clair, et c'est ce qui est à la base de la phrase de Goethe (Introduction à l'ébauche d'une théorie des couleurs) :

"L'œil ne serait-il pas solaire,
Comment pourrions-nous voir la lumière ?
N'y a-t-il pas en nous la force propre de Dieu,
Comment pouvons-nous être enchantés par le divin?"



Dans une autre version : "L'œil doit son existence/être à la lumière. A partir d'organes auxiliaires animaux indifférents, la lumière se crée un organe qui devient son semblable, et ainsi l'œil se forme à la lumière pour la lumière, afin que la lumière intérieure s'oppose à la lumière extérieure" (Partie didactique de la théorie des couleurs ; introduction).

Comme l'histoire l'a démontré, la saisie de ces impulsions éducatives est un savoir ancien de l'humanité, qui est resté vivant au moins jusqu'à l'époque de Goethe. On trouve déjà chez Plotin (205-270 après J.-C.) la phrase suivante : "Jamais l'œil n'aurait vu le soleil s'il n'était pas de nature solaire" (cf. Weniger 1917).

Chaque organe est spécifiquement construit à partir d'une impulsion pour cette même impulsion. C'est ainsi qu'avec le temps, la formation des yeux s'atrophie dans l'obscurité permanente, comme le montrent les poissons des cavernes, chez lesquels les orbites finissent par se vider et la formation des yeux est totalement interrompue. Même au cours d'une vie, on peut observer que les enfants, par exemple, n'utilisent parfois qu'un seul œil. Dans ce cas, l'autre œil reste sous-développé (amblyopie).

186

Dans l'expérimentation animale a aussi été montré qu'un œil qui est couvert pendant la période de développement ne peut plus fonctionner par la suite.

En modifiant l'expression de Goethe, on pourrait dire :

"Si le cerveau n'était pas capable de penser,
Comment pourrions-nous saisir des pensées ?"

En ce qui concerne le système nerveux central, cela signifie que peu après la naissance, le nombre de cellules nerveuses est certes déterminé, mais pas leur formation, c'est-à-dire la myélinisation, qui a lieu chez l'être humain au cours des premières années de sa vie.

Il s'agit donc d'une formation de la substance blanche, du dépôt substantiel de lipides (phospholipides, cérébrosides, etc.). Ceux-ci sont certes des substances organiques, mais sous une forme tellement figée et hautement spécialisée qu'on ne les rencontre nulle part ailleurs. Ainsi, les sphingomyélines, qui tirent leur nom de leur présence dans les gaines de myéline, c'est-à-dire la substance blanche des nerfs, contiennent très souvent de l'acide lignocérique, un acide gras saturé en C24, ainsi que de l'acide nervonique avec une double liaison, également un acide gras en C24. Les principaux composants des graisses sont les acides gras en C18 (acide stéarique) et C16 (acide palmitique). Par rapport à ces derniers, les premiers acides gras cités du système nerveux possèdent un point de fusion plus élevé, sont plus réactifs et se rapprochent déjà des cires, dans lesquelles on trouve des acides gras de longueur de chaîne C26 à C32. Ces derniers sont tellement solidifiés qu'ils ne peuvent plus être traités par le métabolisme des mammifères et des humains. De plus, la substance blanche est beaucoup plus riche en minéraux, c'est-à-dire plus saline, que la substance grise.

Une analyse des substances minérales du cerveau humain montre les différences suivantes (d'après Polonovski 1951, p. 325 ; grammes pour 1000g de tissu frais) :

	substance grise	substance blanche
eau	815	700



chlore	1,15	1,55
phosphore	2,50	4,25
sodium	1,10	2,15
calcium	0,093	0,140
magnésium	0,204	0,407
potassium	2,90	2,75

187

Certes, de telles constatations sont sujettes à des variations, mais il n'y a aucun doute sur la plus forte minéralisation de la substance blanche, à l'exception du potassium, dont la relation avec l'eau et le liquide intracellulaire, c'est-à-dire le corps éthérique, est évidente. Son opposé, le sodium, est l'expression de l'activité astrale et de la conscience (Husemann/Wolff, vol. 2 p. 401 ; vol. 3 p. 16, 64, 181).

Grâce à cette structure, la substance nerveuse blanche devient apte à sa tâche de restreindre les représentations vivantes et fluctuantes, de les paralyser et de les "mener à terme" jusqu'à la "clarté cristalline" des définitions. Ce processus physiologique est à la base de la logique, qui est donc liée au cerveau, ou plus précisément, basée sur la substance blanche. De cette manière, le contenu de la représentation, à l'origine vivant (Steiner 1917, chap. 1), est paralysé, comparativement mort, en ce sens qu'il est teinté par la substance, certes organique, mais devenue "minérale", et se fige ainsi en représentation solide. La logique acquiert ainsi le caractère contraignant qui convient au monde physique. C'est la pensée objective qui saisit les rapports de cause à effet, mais qui se limite aussi et montre une certaine passivité. Même des attributs tels que "poli, tranchant, clair" pour caractériser cette pensée proviennent du juste sentiment de l'identité d'essence avec le monde minéral et cristallin. C'est pourquoi cette pensée est principalement adaptée et nécessaire à la compréhension du monde mort dans la physique et à son application dans la technique. Celles-ci sont l'expression de la forte connexion de l'humain, via le cerveau, avec les réalités de la terre physique. La surestimation de cette qualité de pensée, précisément en raison des succès remportés dans les domaines qui y sont liés, est caractéristique de notre civilisation. On oublie ainsi d'autres qualités de pensée et leur base physiologique.

La matière *grise*, avec son intense métabolisme cellulaire, ne peut jamais être la base de la pensée logique, comme on le pense généralement aujourd'hui. Sa tâche est similaire à celle du fond de l'œil, à savoir d'abord alimenter en vie, via les neurites, la substance nerveuse blanche qui meurt si facilement. Cela se fait grâce à des protéines spéciales formées par des organites cellulaires (ribosomes, ergastoplasme, tubercules de Nissl). Ce métabolisme de construction univoque de la substance grise forme certes de la substance vivante, mais sa vie ne peut évidemment pas provenir du système nerveux lui-même,

188

mais seulement du sang ou des organes métaboliques, en particulier du foie. C'est pourquoi la substance grise doit être extraordinairement irriguée. Cela suffit à exclure toute activité de pensée consciente à cet endroit. Si l'on suit le métabolisme qui s'y déroule, on peut déduire de la forte consommation d'oxygène, qui représente environ



20% de la consommation totale d'oxygène, que celle-ci est de nature oxydative, c'est-à-dire, en résumé, dégradante. La vie afflue certes dans la substance grise du cerveau par le sang, mais elle ne peut pas se manifester sous forme de vie, par exemple par la croissance cellulaire, la formation de nouvelles substances, etc. Il lui manque donc toutes les caractéristiques d'une vie actuellement active. Celle-ci est uniquement transmise à la substance blanche par l'axone sous la forme de la protéine hautement spécifique mentionnée. Le courant de vie ascendant, les forces éthériques, se retrouvent là, ou plutôt lors du passage dans la substance blanche, dans un processus de solidification, de mort. La base d'une métamorphose est ainsi donnée pour elles : Les *forces vitales* se transforment en *forces de conscience*. La *pensée* est donc, par essence, une *vie métamorphosée*. Mais celle-ci provient de la lumière, qui se manifeste sous une autre forme dans la pensée. La lumière, la vie et la pensée sont de même nature et sont métamorphosées dans le monde vivant (Husemann/Wolff vol. 1, chap. La connaissance comme vie dans la lumière). Selon la terminologie moderne des sciences spirituelles, les forces éthériques sont libérées de leur lien organique dans la substance blanche et sont à la libre disposition du corps astral et du je.

Le corps astral, en tant que porteur de la conscience diurne, a toujours un effet dégradant dans le domaine du système nerveux-sensoriel ; en effet, la conscience ne peut se développer que sur la base de processus dégradants. Rudolf Steiner a souvent attiré l'attention sur ce lien fondamental (Steiner/ Wegman 1925), tout comme Carl Fortlage qui l'avait déjà saisi cinquante ans auparavant, en 1869.

La dégradation de la vie, qui a lieu en fin de compte dans la substance blanche, est donc la base de la conscience. Les forces éthériques libérées peuvent cependant être utilisées de différentes manières à partir du je, ce qui constitue la qualité de la pensée. Ce faisant, la pensée logique est nécessairement liée à la structure minéralisée de la substance blanche.

189

En raison de la fonction nourricière de la substance grise, il n'est évidemment pas possible de tester le fonctionnement de la substance blanche de manière isolée, par exemple de manière expérimentale. La substance grise n'a pas seulement pour fonction de maintenir la substance blanche en vie (précisément parce que celle-ci est peu abondante), mais surtout elle permet justement l'impulsion contraire qui vit aussi dans la pensée : la pensée réelle a besoin d'être rendue puissante par la volonté pour être créatrice, ce qui exige un effort, un processus actif qui va au-delà de ce qui est donné, en concevant quelque chose de vraiment nouveau, par opposition à des combinaisons informatiques "nouvelles". Cette activité est l'expression la plus pure de l'impulsion spirituelle du je, qui vit à son tour dans le sang. Il s'agit d'une impulsion de la volonté qui s'étend à la pensée par le biais du sang et qui devient efficace en tant que processus métabolique par le biais de la substance grise. Ainsi, la logique n'est pas supprimée, mais complétée.

Le côté plus passif, contraignant, logique de la pensée a besoin de la substance blanche du cerveau comme corrélat ; le côté actif, créatif, dans lequel la volonté s'exprime dans la pensée, a besoin de la substance cellulaire grise du cerveau, qui se trouve davantage du "côté du sang". La pensée vraiment globale s'appuie sur ces deux éléments. La pensée désincarnée, qui s'acquiert par l'entraînement, a cependant



besoin de la faculté de logique, qui ne s'acquiert d'abord que par la liaison cérébrale.

2. Origine et fondement du mouvement

Si l'on poursuit l'idée esquissée selon laquelle l'œil est transparent à la lumière, l'oreille au son et le cerveau à la pensée, il s'ensuit que la condition préalable à cette transparence est l'état salin de la substance. De même que chaque qualité sensorielle a besoin d'un organe de substance saline adéquatement formé jusque dans la substance, il en résulte pour l'impulsion physiologique de mouvement que celle-ci a justement ainsi besoin d'un organe adéquat. Il s'agit évidemment du *muscle*, dont la tâche spécifique est de permettre le mouvement. Même sans connaissance approfondie de sa structure, on peut donc supposer que sa substance doit être d'une nature fondamentalement différente de celle des organes sensoriels. Pour ces derniers, on a déjà expliqué que c'est la transparence à la qualité respective qui permet leur fonction.

190

Si le muscle était construit de la même manière, l'impulsion de mouvement passerait exactement comme la lumière à travers l'œil, et nous percevrions l'impulsion sans que rien ne se passe, c'est-à-dire sans que le muscle ne bouge. Mais pour que la contraction se produise, l'impulsion de mouvement doit entrer en action et se transformer dans le muscle lui-même, elle ne doit donc pas le traverser telle quelle. L'impulsion de mouvement est retenue par la substance du muscle. Ce type de substance a été appelé plus haut sulfurique. On peut suivre ce processus dans les moindres détails, ce qui ne peut être présenté ici que brièvement (pour plus de détails, voir Husemann/Wolff vol. 3, p. 130 : Die Blutbewegung).

Un objet mort ne peut être déplacé que par une vis a tergo. Chez les plantes, il y a certes des mouvements, par exemple des mouvements de feuilles au rythme de la journée ou même de courte durée, mais il s'agit de processus de gonflement préalable et de dégonflement momentané (mimosa, piège à mouche de Vénus), ce qui est en principe différent du mouvement chez l'humain et l'animal. Chez ces derniers seulement, il y a un mouvement actif en tant qu'impulsion psychique. Leur substance corporelle est principalement des protéines, celle des plantes principalement des hydrates de carbone. La contractilité est cependant une propriété générale du protoplasme, c'est-à-dire de la partie protéique, car les protéines, tout comme la mobilité active, appartiennent à l'homme et à l'animal. Leur élément commun, qui fait de la matière vivante. Le corps astral, base de la vie de l'âme, est l'élément qui fait du corps animal le support spécifique du mouvement actif. Ainsi, seul un organisme animé peut être activement mobile. Pour cela, il faut des protéines, qui sont toutefois également porteuses de vie.

C'était un savoir humain ancestral, fondé sur l'expérience directe, que la base de la vie biologique est l'eau, tandis que la base physique de la vie psychique est l'air. Cette relation, que la science anthroposophique de l'esprit permet de comprendre dans ses moindres détails, peut être brièvement représentée ainsi :

Esprit	Je	Chaleur
Ame	Corps astral	Air
Vie	Corps éthérique	Eau



Déjà d'un point de vue extérieur, toute la respiration est particulièrement marquée par le vécu psychique/d'âme. Mais ce lien se retrouve aussi à l'intérieur:

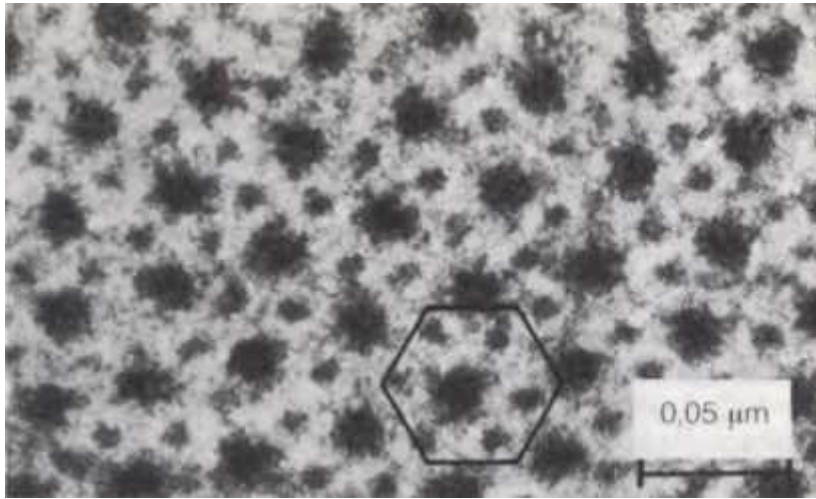
L'air est composé aux 4/5 d'azote, qui sous cette forme est naturellement inanimé. Mais il peut se combiner avec une substance vivante de telle sorte qu'elle se transforme en protéines. C'est pourquoi on peut déterminer la teneur en protéines à partir de la teneur en azote en la multipliant par le facteur 6,25. Cela montre aussi clairement que des impulsions astrales et spirituelles agissent à travers la teneur en azote des protéines. Celles-ci peuvent agir dans le sens de la construction, par exemple via les acides aminés. Par décarboxylation réductrice, elles deviennent cependant les amines biogènes et les catécholamines, par lesquelles agissent toujours des impulsions dégradantes, qui sont en même temps liées de différentes manières aux processus de conscience, car ceux-ci ne peuvent se manifester que dans des processus dégradants. D'autres exemples sont donnés ailleurs (Husemann/Wolff vol. 2, p. 205 et suivantes).

Par ailleurs, dans les temps anciens, on ressentait directement que c'est justement la chair (lat. *caro, carnis*) qui est la substance à laquelle se rattache l'essence spirituelle et psychique de l'humain, ce qui est à la base du mot incarnation. La chair est certainement aussi le foie, le cœur, les poumons et d'autres protéines dans lesquels l'âme et l'esprit vivent de différentes manières.

Le muscle est donc le lieu spécifique dans lequel se manifeste l'impulsion motrice émanant de l'âme. Il est lui-même aussi réceptif à celle-ci que l'œil à la lumière, l'oreille au son, etc. Chaque organe est certes construit spécifiquement pour l'impulsion concernée, mais les organes des sens et les muscles se comportent de manière polaire par rapport aux impulsions, précisément comme l'idée et le mouvement.

Seul le blanc d'œuf spécifique du muscle est capable de recevoir cette impulsion de mouvement, et non une substance comme le corps vitreux de l'œil ou la substance nerveuse. Ces dernières ont été décrites comme transparentes, salines et servent donc à la conduction auto-libre. La substance nerveuse caractéristique est constituée de lipides pratiquement exempts d'azote, et non de protéines. Mais seul ce dernier, sous forme de modification spécifique, est apte à recevoir l'impulsion motrice. Le *lieu adéquat pour la réception de l'impulsion motrice* et son efficacité est donc le *muscle*, et non le *nerf* ! Dans ce sens, le muscle lui-même n'est pas seulement un organe d'exécution, mais aussi





Une coupe transversale d'une myofibrille à hauteur de la bande A avec chevauchement des filaments d'actine et de myosine. Les filaments de myosine plus épais sont chacun entourés de six filaments d'actine (motif hexagonal, muscle gastrocnémien, rat). (Extrait de Forssmann 1980)

organe de réception de l'impulsion de mouvement et de volonté. D'après sa structure et sa substance, il ne peut s'agir ni du cerveau ni du nerf.

De même que la substance nerveuse saline est la base physiologique de la représentation, la volonté a besoin d'une substance sulfurique, car elle seule est en mesure de laisser agir en elle des impondérables. Le système hépato-biliaire en est l'une des bases (Husemann/ Wolff t. III, chap. foie). Une impulsion spéciale de la volonté et du métabolisme est à la base du mouvement. Celui-ci ne doit cependant pas se dérouler sans plan, de manière arbitraire, mais nécessite un guidage, une coordination, en d'autres termes une représentation de la forme du mouvement qui doit être reliée au muscle, de sorte que l'impulsion de la volonté prenne forme. Certes, le mouvement est précédé d'une représentation de celui-ci, mais celle-ci ne peut être ni l'origine ni le support de l'impulsion de la volonté. Même une représentation aussi intense soit-elle ne conduit pas encore à l'action. Pour cela, il faut une impulsion de volonté, et celle-ci ne peut pas commencer au niveau du nerf, mais seulement directement au niveau du métabolisme, ce qui est donné par la structure décrite du nerf et du muscle.

193

Cela peut être démontré jusque dans la structure fine et la fonction du muscle : Ce n'est certainement pas un hasard si, à l'endroit du chevauchement de l'actine et de la myosine (voir illustration), c'est-à-dire à l'endroit de la contraction proprement dite, on observe un schéma hexagonal clair dans lequel les filaments de myosine les plus épais sont chacun entourés de six filaments d'actine.

Il s'agit d'une structure qui donne une indication sur un principe de formation associé au nombre six. Si l'on prend les nombres comme l'expression d'un réel agissant, comme Bindel (1958) l'a présenté, le nombre six indique l'action de forces lumineuses (flocon de neige, nid d'abeille). L'action s'étend sur la surface, dans laquelle les hexagones, par exemple, peuvent être disposés, contrairement aux pentagones. Une forme particulière d'agrandissement de la surface est l'effilochage très fin dans la formation des pointes, la formation des cheveux, qui représentent un immense agrandissement de la surface. La surface sert à accueillir des qualités éthérées ou impressionnables. Ces principes se retrouvent dans les organes des sens : Dans l'œil, les fibres du cristal-



lin ont une structure prismatique à six côtés, expression des forces lumineuses en action. Dans l'organe de Corti de l'oreille, les cellules réceptrices proprement dites sont des cellules ciliées, qui forment donc une immense surface. Il en va de même pour les cils olfactifs de la muqueuse nasale.

La base substantielle de ce nombre six est constituée par le carbone dans la substance organique, et par la silice dans le domaine inorganique, dont l'importance en tant que principe de formation et de forme n'a été découverte que récemment (Voronkov et al. 1975).

La structure fine mentionnée constitue la base de la réception des qualités sensorielles, donc des organes sensoriels, et permet la perception. Ce n'est pas seulement le cas dans les organes sensoriels tout à fait conscients comme l'œil et l'oreille, mais aussi ici dans le muscle, qui est en ce sens un organe de perception de l'impulsion motrice. La base de ce processus de perception est la disposition hexagonale de la substance d'actine. C'est donc ici, à l'endroit même de la contraction, que se trouve le point d'entrée direct de l'impulsion de mouvement, qui se poursuit à l'intérieur de la cellule par le biais des systèmes T et L. A l'intérieur du réticulum sarcoplasmique, on trouve autour des différentes myofibrilles un système longitudinal ou L et un système T transversal, qui se compose d'invaginations tubulaires du sarcolemme interne.

194

Les ions de calcium stockés dans le système L sont ainsi libérés. Ceux-ci activent la myosine ATP-ase (voir p. 199), ce qui libère l'énergie chimique nécessaire à la formation du complexe actine-myosine, c'est-à-dire au glissement des filaments d'actine et de myosine l'un contre l'autre, ce qui provoque la contraction.

Le *calcium* est nécessairement impliqué ici, car il est porteur d'impulsions astrales dans le métabolisme, ce qui est expliqué en détail ailleurs (Husemann/Wolff, vol. 2, p. 395 et vol. 3, p. 181). Il suffit de mentionner ici que le calcium augmente la phagocytose des leucocytes et renforce le mouvement des tentacules des animaux marins, par exemple des méduses. Il en va de même pour l'action du calcium sur le cœur isolé. Ces effets se produisent sans la médiation du système nerveux. Il existe plutôt un lien direct entre la contractilité et le mouvement animal, le calcium transmettant l'impulsion astrale du mouvement, mais ne l'exécutant pas ; c'est l'affaire de substances azotées spécifiques. Par ailleurs, le calcium est l'antagoniste du magnésium, qui sera mentionné plus tard. Ce dernier appartient par essence au monde végétal (chlorophylle) et est l'intermédiaire des forces lumineuses et éthériques. C'est pourquoi on le trouve chez les organismes supérieurs dans le côté constructif. C'est là qu'il forme les bases de l'action du calcium, qui appartient déjà quantitativement aux animaux et aux humains. Il est le support de l'action astrale dans le métabolisme. Le magnésium et le calcium, en tant que métaux alcalino-terreux, n'ont aucun rapport avec l'eau, ils sont même supérieurs aux conditions qui y règnent, comme le montre leur importance dans les membranes cellulaires. Dans l'eau, comme nous l'avons déjà mentionné, le potassium agit comme médiateur du corps éthérique et le sodium comme porteur d'impulsions astrales et de conscience.

Dans la fonction nerveuse, les substances de transmission jouent un rôle nécessaire au niveau des synapses. Celles-ci varient en fonction de la localisation : Dans les axones



nerveux afférents, on trouve une teneur particulièrement élevée en acétylcholine. Celle-ci agit aussi comme substance de transmission au niveau des terminaisons nerveuses du système nerveux parasympathique (cholinergique). Sur les plaques terminales neuromusculaires, elle a encore un effet excitant en quantité de 10^{-13} . Cette réaction déclenche l'onde de dépolarisation, c'est-à-dire la modification de la concentration de sodium et de potassium au niveau de la membrane nerveuse : dans la section excitée d'une fibre nerveuse, il se produit un bref afflux d'ions sodium dans la cellule nerveuse et une sortie correspondante de potassium. Ce faisant, il y a inversion brièvement du potentiel électrique.

195

En l'espace de 0,1 msec, l'acétylcholine est cependant dégradée et inactivée par l'acétylcholinestérase. Ensuite, le rapport K/Na initial est rétabli.

Ce rapport est l'expression des membres de l'être impliqués dans le processus de mouvement. Le potassium est en effet un instrument et un lieu d'action du corps éthérique, le sodium du corps astral. Chez l'humain, le mouvement physiologique part du je, dont l'instrument physique est le phosphore ; il passe par le corps astral, qui agit substantiellement dans l'azote et a besoin du calcium pour agir dans le métabolisme. Le sodium est lui aussi un porteur d'impulsions astrales, mais il a déjà un rapport avec la conscience, ce qui était une expérience directe pour les humains des temps passés (*Sal lat.* ne signifie pas seulement sel, mais aussi esprit vif, "esprit"). Le sodium appartient au côté conscient de la perception et de la représentation, tandis que le côté inconscient du métabolisme et de la volonté du corps astral a besoin de calcium. Cette impulsion qui part du je (phosphore) et passe par le corps astral (azote, calcium, sodium) agit dans le muscle sur le corps éthérique, dont les supports dans le domaine minéral sont le potassium et le magnésium. Ceux-ci se trouvent donc du côté constructif (K) ou relaxant (Mg).

Autrefois, on supposait que l'influx nerveux stimulait directement le muscle. Or, ce n'est pas le cas. Le courant d'action se termine plutôt dans la plaque terminale motrice et n'est pas la cause directe de la contraction. C'est plutôt à ce niveau que l'acétylcholine est libérée. Si, par exemple, une petite quantité de cette substance est injectée dans le muscle, il en résulte une contraction et des potentiels d'action. Et certes, cette contraction correspond beaucoup plus au mouvement physiologique qu'une secousse provoquée par un courant électrique. Il s'agit d'un bref tétanos asynchrone, tel qu'on ne peut l'obtenir qu'après des stimulations électriques répétées du nerf moteur.* C'est à des endroits comme la plaque terminale motrice qu'a lieu le contact entre une impulsion immatérielle et des substances, entre une représentation (système nerveux-sensoriel) et le système métabolique (volonté). Il en va de même dans toutes les glandes endocrines. Par exemple, le corps astral forme dans l'un de ses organes,

* à ne pas confondre avec le tétanos lisse, des anticorps par des stimuli se succédant les uns aux autres.

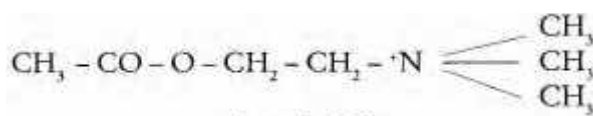
196

la thyroïde, "son" hormone, afin de pouvoir intervenir substantiellement dans le métabolisme. Pour cela, il faut une substance spécifique, un messenger, comme on appelait autrefois les hormones. Il en va de même pour tous les organes, y compris le muscle. Ce dernier est le seul endroit où se trouvent les substances spécifiques élaborées par le



corps éthérique : Le glycogène en tant que réserve éthérique et les substances accessibles au Moi (phosphore) et au corps astral (azote) comme la créatine, l'adénine et autres. Ce n'est que grâce à elles que l'expression de la volonté peut devenir physique.

L'*acétylcholine* montre par sa structure son aptitude à être une substance de transmission. Il s'agit d'une combinaison entre la choline, une base très forte, et l'acide acétique. Une réaction alcaline indique toujours une action éthérique, une réaction acide une action astrale. Ainsi, le muscle au repos présente plutôt une réaction alcaline, qui est déplacée vers l'acide par l'activité (formation d'acide lactique). Il y a donc ici une interpénétration organique de ces éléments de l'être, rendue possible par la part d'azote (corps astral) dans le domaine basique (corps éthérique).



Acétylcholine

D'autres substances de transmission jouent un rôle dans le système nerveux central, comme la dopamine, la sérotonine, l'histamine et l'acide r-aminobutyrique. Il s'agit sans exception d'amines biogènes (voir ci-dessus) qui sont porteuses d'impulsions astrales spécifiques et qui ont donc un effet d'excitation-réduction. Leur spécificité peut être suivie dans les détails, ce qui dépasse toutefois notre sujet (voir Husemann/Wolff vol. 2 et une publication ultérieure de l'auteur sur la biochimie).

L'*excitabilité musculaire spécifique* est certes connue depuis les études d'A. v. Haller (1753), mais elle n'a pas fait l'objet de beaucoup d'attention. Il ne s'agit pas d'un stimulus électrique appliqué directement au muscle, mais d'une action chimique. Si le muscle est exposé à une solution d'ammoniacque, de sel de calcium ou d'acide carbolique, il réagit en se contractant. Ces mêmes substances, appliquées au nerf moteur, provoquent,

197

pas de contraction du muscle. Cette constatation se comprend par la nature de ces substances, si l'on voit en elles des instruments du corps astral, auquel incombe la contraction. L'ammoniac est pour ainsi dire le composé azoté (NH₃) le plus simple, encore semi-organique, et donc le porteur d'impulsions astrales (voir ce qui a été dit plus haut sur l'azote et l'acétylcholine). Le rôle du calcium dans la contraction est bien connu. Comme nous l'avons vu plus haut, il transmet les impulsions astrales au sein du métabolisme. Dans le muscle, l'antagoniste du calcium est le potassium, ce que l'on peut démontrer par une simple expérience sur le muscle cardiaque : Si on le plonge dans une solution de potassium, le cœur s'arrête en diastole, c'est-à-dire qu'il ne se contracte pas ; dans une solution de calcium, il s'arrête en systole. Le magnésium est certes nécessaire au processus de contraction, mais une étude plus approfondie montre que son véritable effet ne réside pas dans le déclenchement de la contraction, mais dans la mise à disposition de la base pour l'efficacité de l'ATP. Même si, par exemple, l'actine peut être activée par le calcium et le magnésium, mais que la myosine est inhibée par le magnésium, l'effet sommaire du magnésium est relaxant ; c'est un instrument du corps éthérique constructif, mais il agit un niveau "supérieur" au potassium, qui lui est supérieur. Enfin, l'acide carbolique, bien qu'il ne s'agisse pas né-

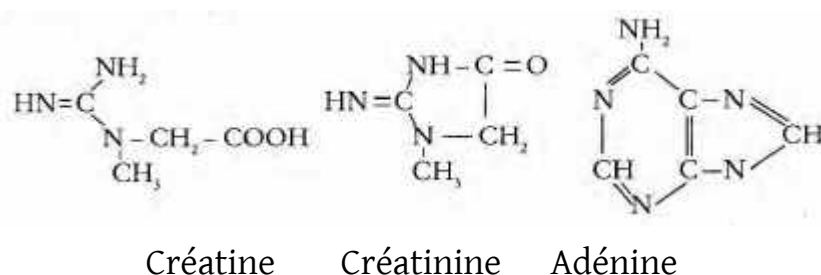


cessairement d'un acide, montre le caractère astral rien que par la formation d'anneaux ; sa forte action antibactérienne le suggère également. Ces brèves allusions ne se veulent pas des "preuves", mais des aides pour se rapprocher de l'essence de la chose.

Toutes les substances directement impliquées dans la contraction ne contiennent pas seulement de l'azote, mais sont aussi de véritables concentrés d'azote. Leur particularité est le *manque relatif d'oxygène*. Dans les acides aminés, les quatre éléments protéiques constitutifs C, O, H, N sont présents en harmonie. Si l'oxygène diminue relativement, il y a au moins une tendance à ce que le carbone et l'azote se rapprochent trop, ce qui entraîne une formation de cyanogène (H-CN, acide cyanhydrique, cyanure d'hydrogène). Celui-ci serait bien entendu un poison mortel dont la formation est empêchée. Il existe néanmoins une tendance à la formation de poison, qui est une nécessité physiologique dans le sens d'une destruction, d'une dégradation, et ce pour le mouvement, comme cela a été décrit.

198

"A ce moment où les composés d'acide cyanique se forment et se dissolvent immédiatement, la volonté s'empare du système musculaire. C'est dans la paralysie de ce processus que réside la possibilité pour la volonté d'intervenir, de sorte que l'humain puisse se mouvoir" (Steiner 1923). La "dissolution des liaisons d'acide cyanique", leur "paralysie", se produit dans l'organisme par le processus du fer, qui agit en même temps dans l'impulsion biliaire, ce qui est lié à la base de l'activité. Celle-ci intervient directement dans le métabolisme du muscle via le processus fer-cyanogène, ce que Rudolf Steiner a qualifié d'effet magique (1c.). On peut suivre jusqu'en chimie le fait que le fer détoxifie presque spécifiquement le cyan, c'est-à-dire qu'il annule l'effet légèrement "empoisonnant" nécessaire au déclenchement de la contraction. "Le mouvement sain est une paralysie commencée, qui est aussitôt levée à son début" (Steiner/Wegman 1925, 2e chap.). Seules les substances qui contiennent du cyanogène quasi préformé peuvent en être la base, surtout la créatine, mais aussi l'adénine et d'autres.



La *créatine* peut être considérée comme un prototype de cyanogène préformé, dans la mesure où tous les ligands de l'atome de carbone central sont liés à l'azote. Dans le muscle, elle est présente sous forme de créatine phosphate qui est dégradée en créatinine par réaction spontanée, c'est-à-dire sans médiation enzymatique, et qui est excrétée par les reins, la perte d'H₂O lors de la dégradation étant caractéristique. La créatine est étroitement liée au métabolisme du phosphore, à la formation de l'ATP, et donc à l'équilibre énergétique, c'est-à-dire à la formation d'un potentiel rapidement disponible qui permet le mouvement. - Il ne fait aucun doute que le phosphore joue un rôle décisif dans la contraction musculaire, l'ATP étant la véritable substance d'ac-



tion. Celle-ci est alors décomposée en ADP et en phosphate inorganique, ce qui nécessite du magnésium et du calcium. Essentiel à la

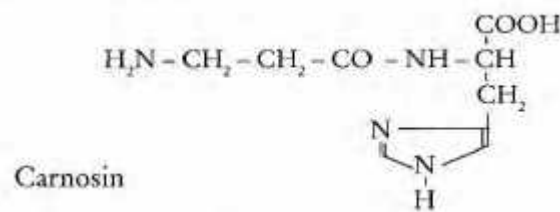
199

compréhension de ces résultats est la prise de conscience que le phosphore est le support de l'impulsion du je. En d'autres termes, le je de l'humain intervient *directement* dans le métabolisme via le phosphore (et non via le nerf) et est ainsi actif dans la volonté (système hépato-biliaire) et le mouvement (muscle).

L'adénine peut absorber trois parts d'acide phosphorique via la liaison avec le ribose et devient ainsi le "réservoir d'énergie" universel ATP (adénosine-acide tri-phosphorique).

Les substances nécessaires au mouvement doivent certes posséder la structure cyano-gène préformée, mais toutes les substances possédant cette caractéristique ne servent pas au mouvement. Mais cette structure de base est toujours liée à l'action du corps astral, qui est modifiée de diverses manières, par exemple dans l'acide urique ou, sous une forme plus légère, dans les amines biogènes, qui montrent clairement la dégradation et les processus de conscience qui y sont liés (Husemann/Wolff, vol. 2, chap. Biochimie).

En revanche, la *carnosine*, que l'on trouve dans la musculature striée des mammifères (nom !), montre déjà par son caractère de dipeptide qu'elle est plutôt un acide aminé musculaire typique et qu'elle se situe du côté de la construction, de la formation de base.



L'exécution de l'acte représenté nécessite comme base un processus métabolique tel qu'il existe comme base dans le système hépato-biliaire. La *réception comme l'exécution de l'impulsion motrice ont lieu dans le muscle*. Pour le muscle et le nerf, il existe un potentiel élevé au repos, qui se traduit par un déséquilibre ionique dans le nerf. Dans le muscle, on trouve un taux élevé d'ATP et de créatine-phosphate. Ce potentiel, la concentration de forces, est l'expression de l'activité constructive du corps éthérique. D'où le glycogène, la richesse en potassium intracellulaire et la réaction alcaline. Si le corps astral intervient comme impulsion de mouvement, le potentiel et le pH diminuent,

200

ce qui reflète l'activité de dégradation du corps astral. Le muscle au repos présente un pH de 7,3, le muscle fatigué un pH d'environ 6,5. L'acétylcholine et le calcium sont nécessaires comme médiateurs pour pouvoir être efficaces dans le métabolisme. L'ATP est décomposé en ADP, ce qui libère l'énergie nécessaire. Celle-ci provient du potentiel existant, c'est-à-dire du corps éthérique. Le corps astral et le moi n'ont "que" la fonction de déclencheur. C'est pourquoi la volonté dépend toujours d'un substrat existant, la force musculaire. En comparaison, le muscle au repos correspond à un ressort tendu qui entre en fonction grâce à un déclencheur. Le déclenchement du muscle se fait de la manière décrite, par le je et le corps astral, en ce sens que la forme



du mouvement est présentée par l'impulsion nerveuse. Celle-ci est perçue par le muscle et l'impulsion de volonté est directement réalisée en lui.

La volonté ne peut pas provenir du système nerveux et ne peut donc pas non plus atteindre le muscle par le nerf, ce qui découle du principe de construction des deux organes décrit plus haut. La volonté en tant que telle est une force indifférenciée, d'abord sans but, non dirigée, voire inconsciente, une "pulsion obscure" (Goethe, Faust). Le but lui est donné par la clarté de la conscience, la représentation. Rudolf Steiner (1911) attire l'attention sur ces rapports :

"Que la volonté ne soit pas à proprement parler vigilante, chacun peut s'en convaincre s'il fait attention à la manière dont une impulsion de volonté se produit. Il faut d'abord avoir une pensée, une représentation, et alors seulement la volonté surgit des profondeurs de l'âme. La pensée appelle l'impulsion de la volonté. Quand l'humain veille, il ne veille pas dans la volonté ; il veille dans la pensée".

La régénération (repolarisation, constitution de l'ATP) incombe au corps éthérique. Ces processus sont aujourd'hui décrits de manière totalement mécanisée, par exemple comme une "pompe à ions", les faits étant certainement exacts. Il est toutefois grotesque et imputable au mode de pensée matérialiste de supposer que les substances impliquées font tout cela "toutes seules". Les substances sont toujours des instruments différenciés des membres de l'être, qui se servent d'elles pour pouvoir agir physiquement.

La contraction repose donc sur une baisse du potentiel, c'est-à-dire sur une transformation des forces éthériques stockées dans le muscle, qui deviennent alors mécaniquement actives. Si le corps éthérique se détache complètement du corps physique, la mort survient avec les dernières contractions suivant, la rigidité cadavérique ; le potentiel diminue alors définitivement et de manière irréversible.

201

3. Stimulation nerveuse et contraction

Il semble contredire les représentations selon lesquelles toute stimulation (électrique, mécanique, thermique) d'un nerf "moteur" provoque une contraction musculaire, ce qui est plus ou moins le point de départ de la théorie de l'origine du mouvement à partir du cerveau. Qu'une contraction puisse être déclenchée de cette manière est un fait. Mais il n'en résulte nullement que c'est aussi la voie par laquelle la volonté intervient et que le mouvement physiologique se produit ainsi. Le lieu d'origine physiologique et donc le point d'attaque de l'impulsion motrice ne peuvent être déterminés que par la construction et la fonction des organes concernés. Le nerf et le muscle sont polaires en ce qui concerne leur structure et leur fonction. D'après les représentations ci-dessus, seul le nerf, ou plus précisément la substance blanche, entre en ligne de compte comme organe de réception pour l'impulsion de mouvement et de volonté, et seul le muscle. Celui-ci est lui-même le point de départ du mouvement volontaire.

Cependant, dans certaines conditions, il est aussi possible qu'une contraction musculaire soit déclenchée par le cerveau. Cette *situation exceptionnelle est devenue la base de la physiologie nerveuse expérimentale*. Lors des expériences avec des préparations nerf-muscle, il faut tenir compte du fait que l'on peut certes étudier des détails, mais que l'on ne peut obtenir que des "secousses". Or, le mouvement n'est pas une simple addi-



tion de secousses ! Non seulement un muscle ne se contracte jamais seul, mais il s'agit toujours d'une zone de muscles, d'un groupe fonctionnel nécessaire à la forme du mouvement, et à l'intérieur du muscle se produisent en même temps des contractions et des régénérations alternées de fibres musculaires individuelles. Toutefois, des impulsions de stimulation peuvent déclencher, par exemple, une crise d'épilepsie. Il s'agit dans tous les cas de phénomènes pathologiques, ou du moins non physiologiques. Lors d'une crise d'épilepsie, une décharge est effectivement émise par le cerveau (potentiels de convulsion). Une étude approfondie du processus de la maladie montre cependant que des processus métaboliques pathologique sont à la base de l'épilepsie,

202

respectivement la précèdent dans le sens d'une congestion qui n'est pas maîtrisée par le cerveau et qui déclenche le mouvement non coordonné et donc pathologique, la crampe généralisée, qui n'a rien à voir avec l'impulsion de volonté du mouvement volontaire. Enfin, une crise d'épilepsie peut être déclenchée chez tout être humain par des décharges électriques appropriées (électrochoc), mais ces processus pathologiques ou artificiels ne sont pas appropriés pour dire quelque chose sur la nature et l'origine du mouvement physiologique.

Une crampe, voire toute convulsion, est toujours un phénomène pathologique dont il faut constater que la dynamique provient du système nerveux ; car la tendance qui est à la base du système nerveux-sensoriel est la contraction, dont l'augmentation est la crampe. Les baisses naturelles ou artificielles du taux de calcium entraînent également des états tétaniques, c'est-à-dire des crampes. Le corps astral manque de son instrument dans le métabolisme, le calcium, c'est pourquoi il essaie d'intervenir par le biais du système nerveux, ce qui est certes possible, mais conduit au mouvement pathologique, à la crampe. L'état peut également provenir du système nerveux en cas d'"hyperexcitabilité nerveuse". On observe alors par exemple des tremblements et des secousses, c'est-à-dire également des mouvements non coordonnés et pathologiques. La contraction physiologique et volontaire du muscle n'est cependant pas un spasme modéré et plus faible, mais en principe quelque chose de complètement différent, ce que nous avons essayé de montrer.

Au mouvement coordonné appartient aussi sa représentation, sa perception et sa maîtrise. Celles-ci dépendent de la conscience. Toutes les impulsions de mouvement ne sont pas pleinement conscientes. C'est encore nécessaire lors de l'apprentissage. Mais plus tard, le même mouvement se déroule "habilement", "automatiquement", comme on le dit dans le mode de pensée mécaniste. Le mouvement habile est descendu dans les couches profondes de la conscience, il est devenu une faculté, ou plus exactement, il se produit entre le corps éthérique et le corps astral. L'ego s'est retiré et utilise le processus pour exprimer quelque chose de plus élevé. Ce n'est que parce que le pianiste, par exemple, ne pense plus au doigté, qu'il devient possible de jouer une course rapide sur son instrument. C'est même le cas pour la montée rapide des escaliers. Tous ces mouvements sont justement inhibés par l'intervention de la conscience. Celle-ci est maintenant libérée pour une autre activité. Sur ce chemin, le point le plus bas, qui est celui de la

203



conscience, c'est le *réflexe*. Le processus de mouvement ne doit donc pas toujours arriver jusqu'à la conscience claire, médiatisée par le cerveau.

La préparation nerf-muscle, destinée à "expliquer" l'apparition du mouvement, mais qui représente en fait un processus pathologique, a eu des répercussions jusqu'en psychologie : il était évident de voir dans la stimulation d'un nerf la cause d'un effet (mouvement). Le résultat serait une action automatique, déclenchée par un stimulus nerveux, par exemple une impression sensorielle. En fait, cette pensée réflexe est à la base du behaviorisme. Ce mode de pensée exclut toute initiative personnelle, c'est-à-dire l'humain en tant que personnalité agissant subjectivement. Il est donc très important de voir que le point de départ de cette évolution est un processus pathologique. En effet, celui-ci peut se produire au niveau le plus bas sous forme de réflexe, au niveau le plus élevé sous forme d'action incontrôlée, déclenchée par des impressions sensorielles non traitées (par exemple la publicité), mais l'action consciente, propre au je, n'est pas un réflexe de quelque nature que ce soit, partant du système nerveux, qui agit comme cause, mais se produit par les autres voies décrites.

A ce stade, il est nécessaire de reconnaître que le mouvement musculaire lui-même est un instrument en tant qu'impulsion de la volonté ; chez l'animal, il sert bien sûr au mouvement, mais aussi à l'expression psychique de la joie et de la douleur, par exemple dans le cri ou le ronronnement, etc. Tout cela se retrouve aussi chez l'humain, mais la forme du mouvement humain est l'expression du je et est supérieure aux événements astraux.

4. Résumé

La fonction cérébrale proprement dite, la pensée liée au corps, se déroule dans la substance blanche du cerveau, qui sert à la pensée objective et logique, laquelle acquiert sa spécificité au contact de cette substance. Pour être efficace, la volonté a besoin de certains processus métaboliques. Conscients des limites et des lacunes d'un schéma, les rapports entre les substances sont résumés dans leur polarité :

204

<i>Pensée</i>	<i>Volonté</i>
Système nerveux	Système métabolique
Processus sel	Processus sulfur
Monde extérieur	Monde intérieur
Compréhension, représentation	Mouvement
CO ₂ ; O ₂	CN
Si	Ca

La clé pour comprendre le début du mouvement se trouve dans le muscle et non dans le nerf. De par sa construction et sa fonction, seul le muscle est équipé pour recevoir directement l'impulsion de mouvement, qui s'appuie sur le processus métabolique dans le muscle. La structure et la fonction des nerfs et du cerveau excluent leur rôle de point de départ de l'impulsion de la volonté dans la réalisation du mouvement ; ils servent à la représentation de la forme du mouvement, qui est perçue par le système



musculaire.

Les nerfs "sensibles" des organes sensoriels (représentés par l'exemple de l'œil et de l'oreille) conduisent certes des impulsions sensorielles afférentes de l'organe sensoriel au cerveau ; cependant, des impulsions efférentes de l'intentionnalité passent aussi par eux. Dans le même sens, les nerfs "moteurs" transmettent des impulsions imaginatives afférentes, mais pas des impulsions volontaires, qui sont perçues par le système musculaire. Cependant, il existe aussi des impulsions de volonté efférentes qui sont transmises au système nerveux et qui deviennent plus ou moins conscientes. En ce sens, les deux types de nerfs sont "de même nature".

La contraction déclenchée par le nerf irrité est de nature pathologique et ne correspond pas à la réalisation du mouvement coordonné. Ce modèle n'est donc pas approprié

pour apporter des connaissances sur l'origine du mouvement physiologique.

205

Littérature

Bindel, E. (1958) : *Die geistigen Grundlagen der Zahlen (les bases spirituelles des chiffres)*, Stuttgart ⁴ 1977.

Forssmann, W. G. (1980) : Muskelgewebe (Structure musculaire), in : A. Benninghoff und K. Goerttler : *Lehrbuch der Anatomie des Menschen*, Bd. 1, p. 188, München/ Wien.

Fortlage, C. (1869) : *Huit conférences psychologiques*, Jena.

Haller, A. (1753) : *De partibus corporis humani sensibilibus et irritabilibus*, Göttingen.

Husemann, Fr. et O. Wolff (1986) : *L'image de l'homme comme fondement de l'art de guérir*, vol. 1 (¹⁰1991), vol. 2 (³1991), vol. 3 (³1986), Stuttgart.

Polonovski, M. (1951) : *Biochimie médicale*, Berlin/Saulgau.

Steiner, R. (1917) : *Von Seelenrätsel (Des énigmes de l'âme)*, GA 21, Dornach 1983.

Steiner, R. (1923) : Conférence du 16.10.1923, in : *Anregungen zur innerlichen Durchdringung des Lehr- und Erzieherberufes (Incitations à la pénétration intérieure du métier d'enseignant et d'éducateur)*, GA 302a, Dornach 1983.

Steiner, R. (1911) : Conférence du 5.11.1911, dans : *Das esoterische Christentum (Le christianisme ésotérique)*, GA 130, Dornach 1977, p. 128.

Steiner, R. et I. Wegman (1925) : *Grundlegendes für eine Erweiterung der Heilkunst (Du fondamental pour l'élargissement de l'art de guérir)*, GA 27, Dornach 1984.

Voronkov, M.G., G.J. Zelchan et E. Lukewitz (1975) : *Le silicium et la vie*. Berlin, Allemagne.

Weniger, L. (1917) : *Wär nicht das Auge sonnenhaft (L'oeil ne serait-il pas de puissance solaire)*, in : *Neue Jahrbücher für das klassische Altertum, Geschichte und Deutsche Literatur* 20 : 238-253.

206



Le problème des nerfs moteurs et de la conscience sociale

1. Introduction

Quiconque lit les journaux aujourd'hui* s'inquiète du fait que le monde entier est rempli de phénomènes douloureux. Dans l'ensemble, il faut distinguer deux problèmes fondamentaux : celui qui se déroule principalement à l'"Est" - cet Est commençant déjà en Europe - et celui qui se trouve principalement à l'Ouest, c'est-à-dire en Amérique. Je voudrais décrire le phénomène oriental comme le problème de l'idéologie. Entre autres, nous devons faire face à tout ce que nous connaissons comme antagonismes au Moyen-Orient, par exemple entre les musulmans, les chrétiens et les juifs, aux problèmes des musulmans entre eux (chiites et sunnites), au problème des sikhs en Inde, aux problèmes du marxisme en Russie, etc. En Occident, tout tourne autour des problèmes de l'économie : les problèmes de la valeur du dollar, des actions et des taux d'intérêt, mais aussi tout ce qui concerne les prix, les salaires et le chômage. Il est remarquable que dans les régions "orientales", la tendance à l'intolérance se soit développée dans une large mesure, tandis qu'à l'Ouest, l'humanité, pourrait-on dire, soupire sous la pression de la concurrence. La conséquence suivante de ces deux tendances est qu'à l'Est on rencontre la dictature, tandis qu'à l'Ouest on doit faire face à une intensification excessive de l'égoïsme.

Bien sûr, l'Est et l'Ouest ne sont mentionnés ici que comme des opposés de principe.

*L'article a été écrit avant les bouleversements de 1989/90 en Europe de l'Est ; une version élargie a été publiée en 1989 sous le titre *Wie sich der Mensch bewegt (Comment l'humain se meut)* par Verlag Die Pforte, Bâle.

207

Nous constatons encore de nombreuses difficultés entre les courants religieux, alors qu'il est tout aussi évident que l'ensemble de l'Orient n'est pas épargné par les problèmes monétaires, que l'Orient tout entier n'est pas épargné par les problèmes monétaires de l'Occident. Néanmoins, je pense que ces contrastes peuvent être considérés comme typiques.

En même temps, on sent qu'il manque quelque chose qui fait cruellement défaut : un centre, quelque chose où l'Est et l'Ouest ne se heurtent pas, mais se rencontrent. Ce qui pourrait être mis en lumière ici, c'est une conscience sociale. Bien sûr, chacun dira qu'il y aspire, mais précisément la caractérisation ci-dessus des grands contrastes qui se côtoient sans "milieu" montre clairement qu'ils ne créent aucun espace pour cela, ni dans le monde ni dans l'âme humaine.

En Occident, on aimerait certainement aussi arriver à des conditions sociales, mais les problèmes financiers sont devenus si urgents et impérieux que le social, pour ainsi dire, s'évapore. À l'Est, cependant, c'est l'inverse qui se produit. Aucun des dirigeants russes n'a jamais admis l'existence d'une dictature en Russie. Il est convaincu



de la valeur d'une communauté socialiste, mais oublie qu'elle ne peut être prescrite. Il faut lui permettre de *voir le jour*.

Rudolf Steiner a très souvent discuté de ces problèmes et les a examinés sous de nombreux angles. Mais tout aussi souvent, il les mettait en relation avec un domaine problématique que personne n'aurait trouvé aussi rapidement tout seul. Il a fait dépendre l'émergence d'une communauté sociale du dépassement de la théorie des nerfs sensitifs et moteurs. Dans ce qui suit, nous traiterons de ce problème.

2. L'énigme du mouvement humain. Le point de vue général

Certaines personnes seront quelque peu surprises d'apprendre que nous parlons d'une énigme. Ils diront que ce sont bien sûr nos muscles qui font bouger notre corps. Les muscles peuvent se contracter et ils sont reliés à notre squelette. Le squelette est en effet presque entièrement entouré de muscles. Ainsi, lorsque nous tendons nos muscles, nous pouvons modifier la position des parties du squelette les unes par rapport aux autres, c'est-à-dire que nous pouvons bouger.

208

La question qui en découle est la suivante : comment cette contractualisation se fait-elle ?

s'est produit ? Il y a plusieurs centaines d'années, on disait qu'il existait des nerfs sensitifs et des nerfs moteurs. Les sensibles relient nos organes des sens au cerveau (et à la moelle épinière). Elles sont dites "afférentes", c'est-à-dire "vers le cerveau". Les nerfs dits moteurs sont censés envoyer des "impulsions" du cerveau et de la moelle épinière au muscle. Lorsqu'elles sont stimulées, elles provoquent la contraction du muscle. Étant donné que pour les mouvements compliqués, d'innombrables fibres musculaires doivent constamment recevoir une impulsion plus ou moins forte pour se contracter, le type et le nombre de ces impulsions doivent être inimaginablement grands et variables. Selon cette théorie, lorsqu'une personne veut faire un mouvement, elle envoie des impulsions du cerveau aux muscles via les nerfs. Ils vont du centre vers la périphérie, ils sont donc "efférents".

Les gens ont toujours cherché des exemples pour vérifier ces hypothèses par des expériences. Il n'était pas difficile d'être crédible. Il suffisait d'expérimenter avec un muscle de grenouille suspendu qui était relié à un levier mobile de l'autre côté. Si le nerf efférent de ce muscle était stimulé d'une manière ou d'une autre, que ce soit électriquement, par pincement, par la chaleur ou par d'autres moyens, un choc musculaire se produisait et le levier était tiré vers le haut.

C'était une façon très simple d'essayer de montrer comment le mouvement se produit. Le soulèvement du levier était appelé un "mouvement élémentaire". Nous découvrons un phénomène similaire dans les examens dits réflexes. Tout le monde connaît le "réflexe du genou" : Si quelqu'un croise les jambes de manière à ce que la jambe supérieure pende librement, et que vous donnez un léger coup à son ischio-jambier (sous la rotule), la jambe inférieure "s'élance" vers l'avant.



Ainsi, le soulèvement du levier auquel le muscle de la grenouille est relié, de même que le soulèvement de la jambe inférieure dans le réflexe du genou, sont considérés comme des mouvements élémentaires. Tous les mouvements corrects de la vie normale des humains et des animaux seraient basés sur ce principe, même si la plupart d'entre eux sont immensément compliqués. En guise de conclusion, nous pouvons dire : Nos mouvements sont donc dirigés par le cerveau. L'homme apparaît comme une "marionnette" de son cerveau ou, si l'on veut, de sa tête

209

Plusieurs physiologistes à qui j'ai demandé s'ils étaient d'accord avec ce point de vue ont volontiers répondu par l'affirmative. - Un autre argument fort en faveur de cette "théorie" est que si le nerf "moteur" est coupé, le muscle ne peut plus se contracter. En conséquence, le mouvement n'est alors plus possible : on a affaire à une paralysie.

A la description de la perception qui passe par les nerfs sensibles, il faut ajouter la question : Comment les impressions qui sont conduites par les nerfs jusqu'à notre cerveau y deviennent-elles le contenu de notre vie spirituelle ? La science naturelle n'a pas encore été en mesure de donner une réponse à cette question. Même si l'on se demande où se trouve le lien entre la vie de notre âme et les impulsions qui vont du cerveau aux muscles lorsque nous bougeons, la science naturelle doit encore la réponse. Dans les premiers modèles de l'être humain, où l'on essayait autrefois d'illustrer l'être humain comme un palais de l'industrie, on voyait ensuite un certain nombre de personnes dans le cerveau, assises devant des machines à écrire, jouant du clavier, grâce auquel les impulsions de mouvement les plus variées étaient envoyées aux muscles. Dans cette illustration, les personnes ont pris la place de l'âme humaine.

3. Les représentations de Rudolf Steiner

Au début de ce siècle, Rudolf Steiner a fait trois déclarations surprenantes à ce sujet, en disant :

1. qu'il n'y avait pas de nerfs moteurs, mais que tous les nerfs étaient sensibles,
2. que les nerfs qui vont aux muscles (c'est-à-dire les nerfs "moteurs") permettent à l'homme de percevoir son métabolisme de mouvement de façon sourde.

Mais ce qui est peut-être encore plus étonnant, c'est que Rudolf Steiner ajoute :

3. que sans une correction de l'erreur précédente, l'humanité ne pourra pas fonder de véritables communautés sociales.

210

Il sera nécessaire d'examiner ces trois points de plus près, également pour comprendre comment les gens étaient initialement enclins à interpréter les propos de Rudolf Steiner. Selon la vision actuelle, un stimulus, une impulsion est envoyée au muscle par les nerfs moteurs. Or, selon Rudolf Steiner, il faut désormais penser



qu'une impression est conduite du muscle au cerveau, comme c'est le cas pour les nerfs sensitifs des organes des sens. Il faut donc imaginer que le "courant" dans le nerf efférent doit être pensé dans le sens inverse, c'est-à-dire également afférent.

Le deuxième point de Rudolf Steiner devra être interprété à première vue comme signifiant que l'être humain a conscience de ses mouvements en faisant l'expérience de ce qui se passe dans ses muscles. Le fait que, après la section d'un nerf "moteur", le muscle soit paralysé, serait donc la conséquence du fait que l'on ne peut alors plus être conscient de ses mouvements.

Mais est-ce vrai ? Sommes-nous vraiment conscients de nos mouvements en remarquant ce qui se passe dans nos muscles ? On peut prendre comme exemple la sensation que l'on éprouve lorsque l'on tend ses muscles en soulevant une lourde charge. Mais il ne faut pas oublier que cette tension musculaire survient parce que nous ne pouvons pas bouger librement ! Lorsque je veux repousser un mur, mes muscles sont tendus au maximum, mais rien ne bouge. Dans un mouvement normal, sans entrave, nous ne sommes précisément pas conscients de ce qui se passe dans nos muscles !

Comment savons-nous que nous bougeons nos membres ? Nous pouvons, bien sûr, voir que nous sommes en mouvement. Mais pour découvrir le siège réel de cette perception, nous devons faire des mouvements minimes avec nos doigts. J'ai souvent demandé à l'auditoire d'une conférence de faire cela et de me demander où il avait pris conscience du mouvement. Il fallait généralement un certain temps avant que la réponse ne vienne soudainement : dans nos articulations. On le sent très bien, surtout avec des petits mouvements de doigts. Bien que ce qui se passe autour des articulations, dans les tendons, dans les capsules, dans la peau, etc., contribue naturellement aussi à la conscience de nos mouvements, on peut dire que nos articulations sont le siège privilégié de ce que l'on peut appeler le sens du mouvement.

Qu'en est-il de l'affirmation selon laquelle nous serions paralysés

[211]

si nous ne sommes plus conscients de nos mouvements ? Il existe des maladies de la moelle épinière dans lesquelles on ne peut pas obtenir ces impressions à partir des articulations (par exemple, tabes dorsalis). Les personnes souffrant de ces maladies ne sentent pas leurs articulations. Cependant, ils peuvent encore se déplacer. Parce qu'ils n'ont pas cette perception, ils font des mouvements beaucoup trop amples et tremblants, qu'ils doivent constamment contrôler avec leurs yeux, leur sens du toucher, etc. En médecine, on appelle cela l'atrophie. En médecine, on appelle cela l'ataxie et la dysmétrie. Il s'ensuit que même si nous ne sommes pas conscients de nos mouvements, nous sommes toujours capables de bouger, donc nous ne sommes pas vraiment paralysés ! Le fait que nous soyons paralysés, comme on l'a déjà dit, lorsque le nerf dit moteur (que j'appellerai par la suite nerf musculaire) est coupé, ne s'explique donc pas de façon satisfaisante en disant : nous ne pouvons alors plus percevoir nos mouvements ! Il faut toutefois souligner expressément que, jusqu'à présent, il s'agissait d'une certaine interprétation des messages de Rudolf Steiner. On a supposé que les nerfs moteurs ne peuvent être qualifiés de sensibles que s'ils sont des



nerfs afférents par rapport à notre cerveau.

Steiner nous met au défi de rompre avec la notion habituelle qui suppose que nos muscles sont amenés à se contracter par des impulsions dites "motrices" provenant des nerfs.

Sa thèse selon laquelle il n'existe pas de nerfs moteurs est ici le point de départ d'une nouvelle réflexion sur le mouvement humain. Il nous appartient maintenant de répondre à la question de savoir comment les muscles sont amenés à se contracter. D'une manière ou d'une autre, il doit y avoir un lien entre moi et mes muscles.

Diverses réflexions ont été exprimées à ce sujet. Il a été

Il a été dit, par exemple, que la connexion de l'âme, du "moi", à partir de laquelle dont l'impulsion du mouvement doit finalement émaner, avec les muscles.

pas par les nerfs, mais par la chaleur. Mais même nous supposons que nous amenons nos muscles à se contracter par l'intermédiaire de contraction par le biais de la chaleur, qu'avons-nous gagné ? Nous avons dit que dans l'ancienne conception, l'homme est une marionnette de son système nerveux central. Dans cette nouvelle conception, cependant, il est exactement le même, sauf que maintenant nous devons utiliser le mot "chaleur" pour le système nerveux

[212]

nous devons utiliser le mot "chaleur". Mais la question est de savoir si cela nous a permis d'aller beaucoup plus loin. On ne sait pas encore comment se produit la contraction du muscle.

Il a également été dit que la stimulation artificielle d'un nerf afin de provoquer la contraction d'un muscle est quelque chose de tout à fait contre nature qui ne se produit pas dans la vie normale. Il a même été dit que le courant continue dans deux directions lorsque le nerf est stimulé électriquement. Mais cela n'a fait que repousser le problème d'un côté. Peu importe le nombre de méthodes non naturelles utilisées pour stimuler le nerf, la question demeure : pourquoi le muscle se contracte-t-il ? En outre, dans quelle mesure tout cela est-il lié à la résolution de problèmes interpersonnels et sociaux ? Nous devons chercher une nouvelle source pour la cause de la contraction musculaire, par laquelle nos mouvements sont censés naître.

4. Mouvement et sensation dans le règne animal

Je vais maintenant essayer d'aborder les mêmes questions sous un angle nouveau. Nous pouvons nous demander, par exemple : si quelque chose est couché par terre dans une pièce semi-obscur, comment puis-je savoir si c'est un animal ? Sûrement en le touchant. S'il bouge ensuite, on en conclut immédiatement qu'il s'agit d'un animal.

Pourquoi l'animal bouge-t-il ? Probablement parce qu'il a remarqué quelque chose. Comment puis-je savoir qu'il a remarqué quelque chose ? Parce que ça bouge. Seuls la perception et le mouvement de l'animal peuvent être directement ressentis et déter-



minés. Mais ce qui se passe entre la perception et le mouvement de l'animal m'échappe. Ou peut-être pas tout à fait ?

Si je marche sur la queue d'un chien, pourquoi hurle-t-il ? Presque tout le monde répond spontanément : Parce que ça lui fait mal. Cela signifie que nous pouvons, dans une certaine mesure, éprouver de l'empathie pour ce que ressent un animal. Nous pouvons déduire l'expérience générale de ce cas particulier : Les mouvements des animaux sont toujours liés à la perception, à la sensation. On pourrait parler ici d'un "phénomène primitif de l'animal".

Supposons que nous ayons malheureusement coupé un ver de terre dans le jardin avec une bêche. Les deux parties de l'animal

[213]

commencent alors à s'enrouler violemment, surtout la partie arrière. Pourquoi se tortillent-ils ? Si l'on devait dire parce que le ver souffre, je dois faire remarquer que le mot "ver" au singulier ne s'applique plus à la partie arrière. Ce n'est qu'un morceau du ver et, qui plus est, sans tête. Néanmoins, tout le monde pense probablement que l'on ne peut pas dire : Il n'a donc aucune sensation. La loi selon laquelle les mouvements des animaux sont toujours liés à des perceptions, c'est-à-dire à des sensations, s'applique également ici. On ne peut certainement pas affirmer que la douleur est qualitativement la même que chez le chien ; mais il est certainement justifié de dire que dans le morceau de ver sectionné, il y a une "sensation", qui s'applique également à la partie antérieure.

Quand j'étais enfant, le poisson était vendu dans la rue par le poissonnier. Il y avait toujours des anguilles vivantes couchées dans le sable sur son chariot. Enfants, nous l'observions souvent lorsqu'il dépeçait une anguille après une découpe habile, puis la coupait en morceaux. Vous pouviez clairement voir comment chaque pièce "bougeait". Pourquoi cette crispation, ce tremblement ? Probablement parce que c'était ressenti. Ces tremblements étaient les "derniers soubresauts". De l'expérience que les mouvements des animaux sont toujours liés à la sensation, on peut conclure : De même que la plante est un être vivant et qu'une partie de la plante peut encore être vivante, de même, non seulement un animal entier est un "être sensible", mais aussi une partie d'un animal, tant qu'elle n'est pas encore morte, a une "sensibilité".

Les exemples du ver de terre et de l'anguille peuvent être complétés par l'exemple du muscle qui se contracte lorsqu'on le stimule. Pourquoi tous les muscles se contractent-ils ? Nous avons affaire ici exactement au même phénomène qu'avec le ver coupé et l'anguille coupée : c'est perçu, c'est ressenti. Nous avons affaire, comme je l'ai dit, aux "derniers soubresauts" ! A partir du moment où nous le découvrons, la contraction du muscle est la réaction à une perception. Mais si le muscle perçoit, alors le nerf musculaire est un nerf sensible, du muscle, et non de "nous". Ces nerfs sont effectivement afférents, mais par rapport au muscle ! Il n'est donc pas du tout vrai qu'il faut chercher le "courant" dans le nerf dans la direction opposée, comme on le pensait à l'origine. Nous sommes donc confrontés à une situation totalement nouvelle. Nous verrons où cela nous conduit.



D'une part, je suis un être qui a des perceptions au moyen de ses nerfs sensibles ; d'autre part, je découvre que dans mon corps vit un "homme-muscle" qui a aussi ses nerfs et ses sensations, auxquels je n'ai pas accès avec le côté conscient de mon être ! La dualité "être conscient de soi" et "être musculaire" indique deux mondes en moi : je suis moi-même un être qui perçoit et je possède un système musculaire avec sa propre perception également. Mais il n'y a que des nerfs sensibles ! Par l'un, je perçois, par l'autre, "mon homme musclé" perçoit.

5. Déplacer et déplacer

Nous devons maintenant revenir à une autre partie de l'expérience décrite, où la stimulation d'un nerf a provoqué la contraction d'un muscle, à savoir le levier associé, qui a été soulevé. Ce soulèvement a été appelé "mouvement élémentaire". Mais cette expression est basée sur une interprétation erronée de ce qui a été perçu. Il n'est pas correct de dire que le levier est déplacé vers le haut par le muscle. Elle est "secouée" vers le haut. Il est trompeur de parler ici d'un véritable mouvement humain ou animal. Il n'y a pas de mouvement au sens propre du terme : C'est un *déplacement*. Le levier est tiré vers le haut par le muscle de manière saccadée.

Le réflexe du genou est également appelé "mouvement élémentaire". Il est clair qu'ici aussi, seul un déplacement a lieu. Le sentiment particulier d'impuissance que nous éprouvons indique que nous ne pouvons pas parler d'un mouvement.

Bien sûr, la question doit maintenant être posée : Déplacer et déplacer, ce n'est pas la même chose ? Pas du tout. Quelque chose *est* déplacé, quelque chose *se* meut. Le *résultat* d'un mouvement peut bien sûr être appelé un déplacement, mais cela ne fait pas d'un déplacement un mouvement ! Je voudrais illustrer ce qu'est alors le mouvement avec l'exemple suivant.

Si nous traçons un cercle sur une table et plaçons une petite pierre quelque part sur cette ligne circulaire, puis demandons à quelqu'un de frapper cette petite pierre exactement le long de la ligne avec un marteau, cela serait-il possible ? Bien sûr que non. En poussant avec un marteau, le caillou ne peut être déplacé qu'en ligne droite. Quel que soit l'impact, il n'est jamais possible de suivre exactement la ligne du cercle. Les déplacements restent toujours en ligne droite. Dans cette image, nous avons devant nous la même chose que lorsque nous pensons que le mouvement humain est constitué d'un nombre infini de déplacements, qui sont censés être causés par autant de contractions musculaires.

Comment pourrait-on vraiment déplacer la petite pierre exactement le long de la ligne circulaire ? En le touchant soi-même ! En disant cela, nous saisissons une toute nouvelle dimension. Nous n'avons plus affaire à un marteau et à une manivelle, mais à une main et à un mouvement et nous pouvons maintenant dire : *un mouvement est un geste à partir duquel une action peut naître*. Ce ne sont pas les contractions musculaires - même infiniment petites - qui font bouger ma main. Je le déplace moi-même.



Si je prends maintenant une pierre plus lourde, serai-je toujours capable de la déplacer le long de la ligne circulaire ? Bien sûr - tant que j'ai assez de force pour le soulever. Mais plus il sera lourd, plus je devrai utiliser ma force et plus j'aurai besoin de mes muscles. Nous traitons ici d'une caractéristique des muscles qui a reçu peu d'attention jusqu'à présent. Les muscles ont avant tout à faire avec de la *force* ! Une plus grande puissance musculaire est nécessaire pour un mouvement effectué contre une plus grande résistance. Qu'est-ce que la force ? D'où vient-il ? Elle émerge de quelque part de caché et peut nous remplir d'une crainte étonnée.

Maintenant, si je ne déplace pas une pierre, mais que je fais seulement un mouvement dans l'air avec ma main, j'ai aussi affaire à quelque chose que je dois sortir de sa lourdeur. Mon bras est lui-même une structure lourde. Cependant, lorsque je le déplace dans la vie quotidienne, dans des circonstances normales, je ne ressens pratiquement pas son poids. C'est pourquoi je peux le déplacer, tout comme j'ai pu déplacer la pierre. Un "mouvement réel" de la pierre n'était pas possible par des coups de marteau. C'était seulement possible en le touchant. Un mouvement du bras n'est pas non plus possible par contraction musculaire.

[216]

Il n'est possible que lorsque je bouge moi-même mon bras. Mais les muscles me donnent la force de pouvoir effectuer ces mouvements, qui sont aussi des gestes. Ils soulèvent mon bras de sa lourdeur. Pour que je puisse déplacer quelque chose, mes muscles doivent me "proposer" mon bras à chaque instant, pour ainsi dire. Ils me servent.

6. Comment pouvons-nous bouger nos corps ?

Prenons un exemple concret. Quand j'étais jeune, les gens dansaient de façon très différente de ce qu'ils font aujourd'hui. Les gens dansaient *les uns avec les autres*, se tenaient dans les bras en dansant un fox-trot, un tango, et surtout une valse. À l'époque, le partenaire masculin prenait la tête, la femme suivait. Ces dames qui dansaient si "légèrement" qu'on ne les sentait pas étaient celles à qui on demandait le plus de danser. "Ils suivent si bien", ont dit d'eux ces messieurs.

Sur quoi ce suivi était-il basé ? Sur le fait qu'ils ont réagi à chaque, même le plus petit changement de direction de leur partenaire. On pourrait dire qu'ils ont "écouté" l'intention de l'autre. Ils ne le sentaient pas, contrairement à ceux qui ne pouvaient pas suivre ainsi et étaient comme du plomb !

Il faut maintenant faire un petit pas de plus pour voir l'énigme du mouvement humain sous un jour nouveau. Tout comme on danse avec son partenaire dans la salle de bal, on danse en fait continuellement avec son squelette ! Il faut imaginer le squelette entouré de tout le système musculaire. Pourquoi je ne sens pas la lourdeur de mon squelette ? Parce que mes muscles le soulèvent de sa lourdeur !

Nous pouvons maintenant suivre la phrase déjà mentionnée, que mes muscles m'offrent mon bras, en disant : mes muscles "m'offrent" mon squelette (mon corps) à



chaque mouvement. Nous dansons dans la vie avec notre squelette. En considérant le squelette comme une image de la mort, on pourrait alors poursuivre la phrase ainsi : "Nous dansons avec la mort - jusqu'à ce que la mort danse avec nous." Cette dernière a été illustrée par les artistes de la Renaissance dans la "Danse de la mort".

Mais mes muscles ne peuvent m'offrir que mon squelette, en m'écoutant constamment. Ils doivent donc en un seul

[217]

ou d'une autre manière, ils doivent être connectés avec moi de telle sorte qu'ils puissent m'écouter. Cette connexion est représentée par les nerfs musculaires par lesquels l'"homme musclé" est relié à moi via la moelle épinière et le cerveau.

La manière dont ce système nerveux central est lié à la vie consciente de l'âme reste un problème en soi. Pour l'instant, il suffit de dire que les nerfs servent toujours la perception, que ce soit celle que je perçois en tant qu'être humain conscient, ou celle que mes muscles perçoivent. Nous arrivons ainsi à la surprenante pensée que j'ai dans mon être un deuxième être humain, que nous avons appelé "Muskelmensch", qui mène une vie indépendante en moi, qui écoute mes mouvements et qui, pendant que je me déplace, met mon corps à ma disposition à chaque instant. Il m'est utile.

Le fait que le muscle soit paralysé par la coupure du nerf musculaire peut maintenant être bien compris grâce à ce raisonnement. Mes muscles ne sont plus capables de "m'écouter". Ils ne peuvent plus me "servir". C'est pourquoi, lorsque vous êtes fatigué après un dur labeur, vous dites : "Mes muscles refusent de me servir". Mais alors je commence aussi à sentir mes muscles ! Cela a déjà été indiqué ci-dessus : Dès que vous sentez vos muscles, le mouvement devient plus difficile. Cela signifie que la vie propre du muscle est inhibée et que les muscles commencent à se comporter passivement comme une partie de mon corps.

7. Le lien avec la vie sociale

Des deux domaines "moi" et "mes muscles" que nous commençons à connaître, l'un est réciproquement "au service" de l'autre.

autre. Il s'agit d'une relation qui existe déjà à l'intérieur de l'être humain et qui peut être mise en relation avec l'épitomé de la "vie sociale". Dans une véritable communauté, il n'est pas toujours question qu'une personne prenne l'initiative et que l'autre le sert, mais que pour chaque être humain que chaque être humain doit posséder ces deux qualités s'il veut travailler avec les autres, s'il doit travailler avec les autres. Oui, on pourrait même dire

[218]

que cette relation se révèle dans chaque conversation dans en parlant et en écoutant, c'est-à-dire en dirigeant et en suivant, qui alternent toujours.

Au début du siècle (1905), Rudolf Steiner soulignait déjà une certaine loi qu'il appelait la "loi sociale principale" : "Le salut d'une totalité de personnes travaillant ensemble



est d'autant plus grand que l'individu revendique moins le produit de ses réalisations pour lui-même, c'est-à-dire qu'il en donne davantage à ses collaborateurs, et que ses propres besoins sont satisfaits non par ses réalisations mais par celles des autres."

Dans quelle mesure notre sujet est lié aux problèmes de la vie sociale, tels qu'ils se sont développés au cours des derniers siècles, peut être illustré par ce qui suit. Dans ses *Kernpunkte der sozialen Frage (Points fondamentaux de la question sociale)* (1919), Rudolf Steiner aborde le lien entre la triple structure de l'organisme social - vie spirituelle, vie juridique et vie économique - et la triple structure du corps physique - système nerveux-sensoriel, système rythmique et système métabolique-membranaire. En général, il est facile de penser que la vie spirituelle est liée au système nerveux-sensoriel (la pensée), la vie juridique au système rythmique (le sentiment) et la vie économique au système métabolique-limbique (la volonté). Rudolf Steiner, lui, compare précisément la vie économique au système nerveux-sensoriel. Il dit : "Cette vie économique doit être un membre indépendant en soi dans l'organisme social, aussi relativement indépendant que le système nerveux-sens est relativement indépendant. Elle a à voir, cette vie économique, avec tout ce qui est production de marchandises, circulation de marchandises, consommation de marchandises." - Dans cette structure triple, la vie spirituelle est donc rattachée/membrée au système métabolique et aux membres.

Si nous comparons le rôle de l'économie dans la société actuelle à celui du système nerveux de notre corps, et si nous supposons, comme on le fait généralement, que les nerfs musculaires transmettent les ordres aux muscles, nous découvrirons effectivement de véritables parallèles aujourd'hui. On a utilisé plus haut l'expression selon laquelle, d'après la conception de la physiologie moderne, le corps est une marionnette du système neuro-sensoriel. Que dire alors du rôle de l'économie dans notre société actuelle ?

[219]

Dans tous les domaines, dans l'art, dans l'éducation, dans la médecine, mais aussi dans le droit et la politique, on arrive pratiquement toujours aux problèmes d'économie. Le contenu des différents domaines n'a bien sûr rien à voir en premier lieu avec l'économie, mais lorsqu'il s'agit de leur réalisation physique, nous sommes dépendants de l'économie pour l'exécution de tous les plans. N'est-il pas vrai que la société actuelle risque de devenir de plus en plus une marionnette de la vie économique ?

Pour y remédier, il faudra toutefois que des pensées et des sentiments résolument différents naissent dans le domaine de la vie sociale. Et cela se produit déjà lorsqu'une personne repense à l'origine de ses mouvements de la manière décrite ici. Il donnera alors à ses pensées et à ses sentiments une direction complètement différente. Cela inclut également la pensée que l'homme musculaire en nous sert l'homme nerveux-sens et vice versa. Dans la vie sociale également, la vie économique et la vie spirituelle devront se situer dans une relation similaire l'une par rapport à l'autre.

Dans la vie sociale, la vie économique et la vie spirituelle s'opposent, tout comme dans le corps la vie nerveuse et la vie musculaire. Mais on pense encore que l'homme



membre (le système musculaire) est une marionnette de la tête. Cette pensée est erronée et doit être corrigée. Nous ne sommes pas les marionnettes de notre tête. - La vie spirituelle est toujours une marionnette de la vie économique. C'est vrai, mais il ne devrait pas en être ainsi. Ce fait doit être corrigé.

Un tel renouvellement de notre pensée fait appel non seulement à la tête mais aussi au cœur et peut devenir une source de réflexion et de joie. Ce n'est qu'aujourd'hui que les propos de Rudolf Steiner peuvent être considérés sous leur juste lumière. Comprendre que l'homme ne pourra construire une vie sociale que lorsqu'il aura dépassé l'idée des "nerfs moteurs" ne va pas de soi. C'est pourquoi il est important, avant tout, de reconnaître comment nous pouvons développer une vision différente de l'être humain dans son ensemble à travers le cheminement de pensée décrit.

220

8. Volonté et action

Dans la section précédente, nous avons parlé d'une zone du corps humain qui est pleine d'activité, mais dont nous ne sommes pas conscients. Il s'agit de ce qui se passe dans nos muscles et qui nous permet de bouger. Qu'est-ce qui est actif ici ? À quel élément de notre vie spirituelle se rapporte-t-il ? Où se passe-t-il quelque chose en nous dont nous ne savons rien ? Nous sommes mis sur la piste par une explication facilement vérifiable de Rudolf Steiner : En pensant, l'homme est éveillé, en ressentant, il rêve, et en voulant, il dort.

Ce dernier point est toutefois quelque peu incompréhensible à première vue. Combien de fois dans la journée disons-nous : "Je veux" et pourtant nous ne sommes certainement pas endormis, au contraire. Mais ce "je veux" n'est pas vraiment un désir ! Aussi surprenant que cela puisse paraître, "Je veux" est au départ toujours une idée ou un souhait et, en tant que tel, fait toujours partie de la vie de la pensée ou du sentiment. À la question de savoir ce que serait le vrai désir, il n'y a, à mon avis, qu'une seule réponse : le vrai désir ne se manifeste que dans le "faire".

L'un d'entre eux objectera probablement : Mais alors comment comprendre que la volonté est endormie ? Je sais ce que je fais. Certainement, mais on ne sait pas comment on le fait ; c'est-à-dire que ce qui se passe dans nos muscles, nos nerfs, etc., pendant que nous sommes actifs, nous échappe complètement au niveau de la conscience. Il a déjà été souligné que nous recevons alors une petite conscience de ce qui se passe lorsque nous sommes entravés dans cette activité. Mais c'est précisément ce qui limite notre possibilité de mouvement à l'heure actuelle !

L'ignorance de ce qui se passe dans nos muscles est identique à l'affirmation : l'homme dort quand il veut. Cependant, cela ne peut que signifier que l'être humain n'est pas conscient de ce désir. Nous avons affaire à un "je" différent de celui que nous utilisons lorsque nous prononçons les mots "je suis". On pourrait maintenant formuler la phrase de Rudolf Steiner mentionnée précédemment de la manière suivante : L'homme a dans sa pensée, son sentiment et sa volonté un "moi éveillé", un "moi rêveur" et un "moi endormi". Mais ce "moi endormi" ne dort que par rapport



au "moi conscient de lui-même". Il n'est certainement pas endormi par rapport à autre chose, à savoir par rapport à mes mouvements. Pendant que je bouge, ce je est extrêmement actif.

221

Il est constamment "à l'écoute" de mes idées, il m'écoute et me propose mon squelette (mon corps).

Cela nous ramène au point de départ de cet essai : Pour montrer que les nerfs musculaires sont des nerfs sensibles. Il est maintenant évident de se demander : comment mes muscles remarquent-ils mon désir de bouger ? Dans la mesure où nous sommes conscients des impressions de notre corps, nous avons affaire à la partie de notre système nerveux qui a toujours été appelée la partie sensible. De la même manière, il faut désormais appeler sensible ce que l'on appelait autrefois le système nerveux moteur. Cela permet à notre "homme-muscle" de prendre conscience de ses mouvements à sa manière. Puisque cette conscience musculaire m'appartient inconsciemment aussi en fin de compte - ce qui nous donne le droit de parler d'un "je" ici aussi - on peut conclure que la phrase "Grâce aux nerfs musculaires, nous avons conscience de nos mouvements" est tout à fait correcte.

On se demande pourquoi Rudolf Steiner ne l'a pas dit plus clairement. L'examen de l'énigme du mouvement humain répond à cette question. Rudolf Steiner nous a très souvent confrontés à des énigmes de manière similaire. Il n'était pas intéressé par le fait de nous raconter des faits sans autre forme de procès, des faits que nous devrions simplement prendre dans notre monde de pensée à côté de toutes les autres expériences de la vie quotidienne. Il s'est préoccupé de nos propres efforts dans la formation de la conscience.

Déjà l'expression "je bouge mon corps" - qui remplace l'autre pensée selon laquelle "mes impulsions cérébrales font bouger mon corps par des contractions musculaires" - produit une attitude différente vis-à-vis du phénomène du mouvement. La vision du mouvement comme une simple fonction des muscles, des nerfs moteurs, etc. est purement matérialiste. On pensait seulement que le mouvement pouvait être rendu plus "compréhensible" en partant de la préparation muscle-nerf de la grenouille mentionnée plus haut.

Lorsque cette théorie a été évoquée plus haut, il a été dit à ce propos, que les sciences communes n'ont aucune réponse à la question de savoir comment l'idée d'une action est reliée aux impulsions qui doivent aller du cerveau aux muscles. Il a également déjà été dit que cela s'applique également à la question de savoir comment les impressions sensorielles deviennent le contenu de la vie de mon âme à travers les nerfs et le cerveau.

[222]

Cela me confronte à une toute nouvelle énigme : comment puis-je, en tant qu'être spirituel dont j'expérimente aisément la réalité, déplacer un corps matériel ?



En partant de la réalité de l'être spirituel "être humain", on accède peut-être à une solution dans le sens décrit et, par ailleurs, à la valeur des remarques parcimonieuses de Rudolf Steiner. Celui qui se dit dans sa vie : "Ce ne sont pas mes muscles mais moi qui bouge mon corps" ; "Je ne peux bouger ce corps que lorsqu'il est complètement soulagé de sa lourdeur" ; "Mon homme musculaire est constamment à l'écoute de mes *mouvements*" ; "Ce n'est que parce qu'il connaît ces mouvements qu'il peut me servir" - pour lui, il est possible de développer une expérience réaliste du fait du mouvement humain.

C'est l'un des profonds mystères éclairés par l'anthroposophie que l'efficacité du cours biographique individuel du destin soit liée au domaine si inconscient de l'origine du mouvement humain. Mes muscles n'écoutent pas seulement les impulsions de mouvement qui viennent de mon "moi conscient", mais aussi celles qui veulent orienter mes actions dans une certaine direction depuis un monde complètement différent. Lorsque nous remarquons que nous sommes en quelque sorte conduits à des rencontres avec le destin qui n'étaient possibles qu'à certains endroits et à certains moments, nous nous demandons comment cela se produit. Qu'est-ce qui me conduit à un endroit où je rencontre par hasard quelqu'un ou que la chance ou la malchance m'atteignent ? Qu'est-ce qui nous fait nous exclamer de temps en temps : "Ici et maintenant, de tous les endroits" ? Combien de fois disons-nous, lorsque nous découvrons que quelqu'un d'autre connaît inopinément la même personne que nous : "Que le monde est petit !". Le monde n'est pas petit, mais le groupe de personnes qui s'appartiennent et sont réunies est relativement petit ! De nombreuses personnes ont une idée de la réalité des liens karmiques et fatals. Il doit donc y avoir une orientation dont nous ne pouvons souvent soupçonner quelque chose qu'après coup, dont nous n'avons généralement pas conscience dans la vie quotidienne. Quelque chose nous guide, mais il doit y avoir un lien, bien que mystérieux, entre ce guide et mon homme musclé, car ce dernier m'amène concrètement au moment décisif, souvent comme un "sommambule" ou un "rêveur", à l'endroit réel où le destin se produit.

[223]

Tout comme mon homme musculaire écoute mes impulsions de mouvement, il écoute aussi les impulsions directrices de mon destin, de mon karma.

Dans le cycle de conférences de Rudolf Steiner de 1914 *L'être intérieur de l'homme et La vie entre la mort et la nouvelle naissance*, on trouve la phrase suivante : "que l'homme ... porte son karma cristallisé dans son système musculaire". Cette expression n'est certainement pas courante, mais elle montre combien il est difficile de trouver dans le monde matériel des expressions adéquates pour la réalité du monde spirituel, des expressions qui peuvent dans une certaine mesure refléter ce que l'on veut dire.

Cette nouveauté est la découverte d'un deuxième humain en nous. Que faisons-nous lors du mouvement ? Nous imaginons, nous formons, nous façonnons. Nos muscles servent, écoutent, aident. Former est lié à notre tête, aider est lié à nos muscles. Dans l'aide se trouve la volonté. Dans la tête se trouve notre conscience. La volonté donne le pouvoir de l'enthousiasme.



Cela nous ramène à notre problème sociopolitique du début : l'Amérique et avec elle l'"Occident" sont la source de ce qui est formateur dans la vie sociale de l'humanité actuelle. L'"Orient" est la source de la volonté, de la chaleur, du feu.

Dans le corps humain, nous sommes également confrontés à deux mondes différents et opposés. En les laissant nous imprégner, ils se rencontrent au milieu, dans l'"esprit" humain. De la même manière, un centre pourrait être créé dans le monde. La médiation des contraires conduit à la trinité : former, aider et être reconnaissant. La conscience sociale est indissociable de la gratitude. Mais pour développer cela, il faut d'abord modifier notre conception de l'organisation nerveuse de l'être humain lui-même. Et d'autre part, ce qui a été décrit ici ne vaut rien si nous ne recevons pas une secousse au moment où nous prenons conscience d'une partie autrement inconsciente de notre être qui nous sert. Lorsque nous nous déplaçons, nous avons toujours affaire à un façonneur et à un assistant, dont nous ressentons avec gratitude le caractère commun comme la joie du mouvement.

224

Littérature

Mees, L.F.C. (1975) : Sur le problème des nerfs sensitifs et moteurs, dans : *Contributions à une extension de l'art de guérir*, Jg. 28, H.3, S. 89-98. Stuttgart.

- (1989) : *Comment l'être humain se meut*, Bâle.

Steiner, R. (1905) : La science de l'esprit et la question sociale, in : *Lucifer-Gnosis, Essais fondamentaux sur l'anthroposophie*, GA 34, Dornach 1960.

- (1914) : *L'être intérieur des êtres humains et la vie entre la mort et la nouvelle naissance* (conférence du 9.4.1914), GA 153, Dornach 1978.

- (1919) : *Les points essentiels de la question sociale dans les nécessités vitales du présent et de l'avenir*, GA 23, Dornach 1976.

225

225

GEORG VON ARNIM

L'importance du mouvement dans la pédagogie curative I.

I.

1. Le mouvement comme image de la vie psychique de l'enfant

Les exercices de mouvement et l'entraînement au mouvement constituent une partie essentielle et fondamentale du travail en pédagogie curative. Dans le déroulement des mouvements d'un enfant nécessitant des soins de l'âme, nous avons devant nous le domaine qui porte en lui le plus de possibilités d'intervention thérapeutique. Dans la mesure où la motricité d'un enfant handicapé se transforme, il a fait un véritable pro-



grès dans son développement.

Karl König a fait remarquer un jour (1971) qu'il ne serait pas difficile d'écrire un "manuel de pédagogie curative du seul point de vue des troubles de la motricité". Dans la plupart des cas, on se rapprocherait ainsi de l'essence du comportement aberrant. Selon l'avis de König, il n'existe pratiquement aucun trouble du développement ou de l'incarnation qui ne se manifeste pas par des déviations de la motricité. L'expérience de la pédagogie curative nous permet d'approuver cette opinion.

Dans le mouvement et ses étapes de développement, nous avons devant nous une image incomparable de la vie psychique de l'enfant. L'individualité préexistante qui s'empare peu à peu du corps s'y révèle. A côté des étapes de maturation de la forme enfantine, c'est justement le développement du mouvement dont on peut dire qu'il est le plus important : Elle apporte en fait la vision directe du fait de la prénatalité de l'être humain et du processus d'incarnation de l'âme-esprit qui vit dans la prénatalité. D'où pourraient provenir, sinon d'états préexistants et dans le contexte de la réincarnation de l'humain, les forces qui contribuent au développement de la non interchangeable motricité individuelle de chaque être humain ?

226

Car c'est bien à cela que tend tout mouvement à ses différents stades de développement : à ce que l'être-je de l'humain se manifeste en lui.

Dans ce processus se reflètent cependant aussi toutes les entraves et les unilatéralités, tous les troubles psychiques et corporels qui nécessitent une aide pédagogique curative pour un enfant. Les termes "*trouble du mouvement*" et "*trouble de l'incarnation*" peuvent être utilisés comme synonymes.

Il est toutefois nécessaire de définir le terme de trouble moteur de manière suffisamment large. Dans l'optique d'une pédagogie curative, il ne peut pas s'agir uniquement de handicaps physiques, de paralysies, d'états spastiques et autres. Il faut plutôt dire que toute forme de trouble du comportement est liée à un trouble du mouvement au sens où nous l'entendons ici. Le point de vue qui importe est de savoir si la motricité atteint un degré d'individualisation suffisant et la plasticité nécessaire pour que l'essence psycho-spirituelle de l'enfant qui vit dans le corps puisse se manifester pleinement. Il est souvent évident que les conditions du corps ne permettent pas une motricité harmonieuse. Mais tout aussi souvent, même si le système moteur est intact, ce sont des aberrations du comportement qui s'expriment dans le mouvement. Les états psychiques et corporels sont inextricablement imbriqués les uns dans les autres. Mais il s'agit toujours du fait que l'individualité, le "je", ne peut pas organiser le mouvement comme il le devrait.

Face à cette situation, il est très important pour le processus de pédagogie curative d'avoir une idée de la manière dont le mouvement est créé, de quelle impulsion il provient. Comment les différentes formes de mouvement se forment-elles ? Qu'est-ce que l'enfant vit dans son mouvement ; comment se répercute-t-il sur sa vie psychique ? En observant sans cesse les différents mouvements, pouvons-nous apprendre à reconnaître l'indication si souvent répétée par Rudolf Steiner de la naissance du mouvement comme un processus direct de la volonté?



2. *Forme du mouvement et processus sensoriel*

Le mouvement est toujours l'expression simultanée de notre rapport au monde et de notre être individuel. Les sens transmettent des images du monde. Par le mouvement, le monde est vécu dans son être.

227

Chaque expérience sensorielle suscite le jugement plus ou moins conscient que quelque chose que nous percevons est réellement présent, existe. Rudolf Steiner a clairement expliqué, par sa théorie des sens élargie à douze sens, où il faut chercher les fondements de ce jugement existentiel. Ils résident dans le fait que chaque perception fait intervenir plusieurs sens, au moins deux : "Or, lorsque l'humain se trouve en face d'un objet sensoriel, la situation est telle qu'il ne reçoit jamais une impression seulement par *un* sens, mais en outre toujours *par au moins un autre* parmi ceux cités ci-dessus. La relation avec *un* sens apparaît avec une acuité particulière dans la conscience ordinaire ; l'autre reste *plus sourde*. Il y a cependant une différence entre les sens : un certain nombre d'entre eux font vivre la relation au monde extérieur davantage comme une relation extérieure ; l'autre davantage comme quelque chose qui est étroitement lié à l'être propre. Les sens qui se trouvent en relation très étroite avec l'être propre sont par exemple le sens de l'équilibre, le sens du mouvement, le sens de la vie, et même le sens du toucher. Dans les perceptions de ces sens vis-à-vis du monde extérieur, l'être propre est toujours ressenti de manière sourde. Oui, on peut dire qu'il y a un assourdissement de la perception consciente précisément parce que la relation avec l'extérieur est étouffée par l'expérience de l'être propre. S'il arrive par exemple qu'un objet soit vu et que le sens de l'équilibre donne en même temps une impression, la chose vue est perçue avec acuité. Ce qui a été vu conduit à la représentation de l'objet. L'expérience vécue par le sens de l'équilibre reste sourde en tant que perception ; mais elle s'anime dans le jugement : <ce qui est vu> ou c'est ce qui est vu" (Steiner 1917, chap. IV.5 Sur le fondement réel de la relation intentionnelle). Il est intéressant que Rudolf Steiner parle dans ce contexte d'une "double relation", bien que le processus nous apparaisse comme une seule et même chose. C'est la composante corporelle, dépourvue de conscience, de cette double relation qui constitue l'expérience de la réalité. Il s'agit pourtant d'un jugement conscient.

Ce fait est d'un grand intérêt pour la pédagogie curative, car on doit supposer que ces "relations doubles" ne se développent qu'au cours de l'enfance et peuvent aussi rester incomplètes. Dans les théories modernes de l'apprentissage, la grande importance des associations entre les sens a été remarquée à plusieurs reprises (Ayres).

228

Elles sont considérées comme "la source la plus importante des capacités adaptatives supérieures chez l'humain". Leur caractère développemental a aussi été souligné. "Chez les enfants, l'intégration intersensorielle suit une séquence de développement, la plus grande partie de la maturation fonctionnelle se déroulant avant l'âge de huit ans" (Ayres 1979).

Ces observations s'inscrivent toutefois dans le cadre d'une théorie sensorielle conventionnelle. Le point de vue décisif de la double relation au sens de la citation de Rudolf Steiner citée plus haut n'est donc pas suffisamment mis en valeur, car c'est justement



dans le lien entre le sens conscient et sourd, qui transmet la réalité, et le sens éveillé, qui transmet les images, que réside le point de vue essentiel. Si ce lien n'est pas suffisamment établi au cours du développement, des états de conscience très fluctuants peuvent apparaître.

La manière dont le monde est vécu dans le mouvement ne repose pas sur un jugement, mais sur une expérience directe de l'être. Celui-ci ne s'élève cependant pas à la conscience comme le jugement formé par les sens, mais reste inconscient. Ce qui reste inconscient dans le mouvement, mais qui transmet d'une manière très envahissante l'expérience immédiate de l'être, c'est tout le domaine de la volonté. "Nous ne savons pas plus de la volonté telle qu'elle vit, disons, dans le mouvement d'un bras, d'une jambe, que nous n'en savons de ce qui se passe entre l'endormissement et le réveil" (Steiner GA 207, 15.10.1921). Si les processus de volonté en tant que tels n'atteignent pas la conscience, leur existence détermine néanmoins en grande partie la vie psychique de l'enfant. C'est précisément en présence de troubles du mouvement plus prononcés et de formes pathologiques de mouvement que l'on peut observer à quel point l'expérience du monde qui s'effectue directement dans le mouvement se distingue du jugement formé par les sens. Nous allons examiner cela plus en détail. Faire de la motricité un instrument approprié et réceptif de l'expérience du monde lui-même est l'une des préoccupations fondamentales de la pédagogie curative.

Le lien étroit et indissoluble entre le mouvement et les processus sensoriels n'est pas en contradiction avec cela. La vie sensorielle de l'enfant ne sera toujours vivifiée que par le développement de la motricité ; de même que la maturation de la motricité dépend naturellement du développement des processus sensoriels. Cette relation entre la perception sensorielle

229

et le mouvement se fonde sur le fait qu'il s'agit une fois du jugement porté dans la conscience sur l'existence réelle de ce qui est perçu, et l'autre de l'existence du monde vécue dans un état de conscience correspondant au sommeil.

3) Une propriété fondamentale de la motricité

Rudolf Steiner a caractérisé une fois comme une propriété fondamentale de la motricité le fait que l'humain aspire à travers elle à imiter le monde au sens le plus large. Il faut voir cela dans le contexte de la forme humaine. Les membres sont davantage tournés vers le monde, la tête vers l'individu lui-même. "À quoi donc les membres seront-ils particulièrement enclins ? Ils tendront vers le monde, dans lequel l'humain se déplace et change constamment de position. Ils seront en relation avec le mouvement du monde. Saisissez bien cela : les membres ont une relation avec le mouvement du monde ; en nous promenant dans le monde, en agissant dans le monde, nous sommes l'humain des membres" (GA 293, 28.8.1919). Et un peu plus tard : "Notre intention en tant qu'être humain est précisément d'imiter, d'absorber le mouvement du monde par nos membres" (GA 293, 1.9.1919). La configuration de notre appareil locomoteur est l'expression de la capacité d'imitation de l'humain vis-à-vis du monde.

Ce phénomène, selon lequel l'humain aspire à imiter le monde dans ses mouvements, doit maintenant constituer le point de départ des considérations suivantes. On peut



en effet le considérer comme le phénomène originel de tous les processus de mouvement. Le mouvement nous apparaît alors sous deux aspects : d'une part, il s'agit de l'imitation du monde au sens large, et d'autre part, de l'individualisation de ce qui est imité. C'est dans ce champ de tension que se déroule tout mouvement.

Rudolf Steiner a souligné à de nombreuses reprises que les nerfs sont, de par leur véritable nature, de caractère unitaire et qu'ils ont uniquement une fonction perceptive. Si nous supposons cela, ils ne peuvent pas être à l'origine du mouvement. Ils n'arriveraient pas non plus à rendre compréhensible le caractère d'imitation qui repose à la base du mouvement.

230

La désignation de certains nerfs comme "moteurs" doit en effet exprimer le fait que la forme des mouvements n'a son origine qu'à l'intérieur du corps, c'est-à-dire précisément dans le nerf "moteur". Mais ce n'est justement pas le cas. Nous avons souligné le rapport étroit entre la perception sensorielle et le mouvement, comme l'a aussi montré Viktor von Weizsäcker (1940) dans son cercle de la forme. La conception proprement dite du mouvement ne repose cependant pas seulement sur le lien avec la perception sensorielle, mais aussi sur la relation directe du mouvement avec le monde.

Où trouvons-nous alors le principe proprement dit qui provoque le mouvement et qui relie, en créant le mouvement, aussi bien les forces qui se trouvent à l'intérieur du corps que celles qui se trouvent dans les rapports avec l'environnement ? La question des processus psychiques transcendant le corps est d'une importance fondamentale pour la compréhension de certains états d'être humains fondamentaux, comme les processus sensoriels, le sommeil et justement le mouvement.

Si nous résumons ce qui a été dit jusqu'à présent, nous pouvons peut-être le faire par une comparaison. La double nature du mouvement peut être comparée à l'écoute et à la parole. Au sens figuré, chaque mouvement humain contient ces deux éléments en même temps. Il est très instructif de comparer, au sens figuré, les processus d'imitation motrice aux processus auditifs. Un enfant peut être très "fin entendant" dans le sens figuré du terme, ou bien il peut présenter les formes les plus diverses de troubles de la perception, de même que les troubles de l'audition peuvent aller de la surdité à la surdité de l'âme. On peut reconnaître des états comparables en ce qui concerne les processus d'imitation du mouvement. Pour poursuivre encore un peu cette comparaison, de même que le développement du langage dépend fondamentalement de la capacité d'écoute et de la différenciation fine de ce qui est entendu, de même une individualisation suffisante du mouvement, qui peut être une expression complète de l'être de l'âme de l'enfant concerné, ne peut se produire que si le mouvement n'est pas, comparativement, malentendant ou sourd à l'âme.

Partout où il y a des troubles du développement, la motricité a tendance à prendre des traits indifférenciés. Nous avons déjà vu qu'il en résulte toujours un certain rétrécissement de la manifestation de l'individualité. Soit le mouvement présente des traits de groupe communs,

231

comme c'est par exemple le cas pour l'hémiplégie. Mais la motricité des enfants atteints du syndrome de Down a aussi quelque chose de groupal. De même, les enfants



autistes qui ont des mouvements compulsifs présentent souvent des traits similaires dans leur motricité. Ces quelques exemples ne visent qu'à mettre en évidence le contraste singulier entre la motricité individuelle et la motricité de groupe. Ou bien la différenciation insuffisante de la motricité est due à un retard général de développement, ce qui est bien sûr aussi souvent le cas. Le point de vue essentiel est que tout rétrécissement et toute unification du développement du mouvement signifient un trouble de l'imitation, que ce soit par rapport aux personnes ou dans la relation de l'enfant avec le monde des choses.

II.

4. Un autre sorte de perception

Lorsqu'il est question de mouvement, il s'agit d'abord toujours d'une activité, d'une efficacité dans le monde en tant qu'expression de la personne ; en bref, d'une réalisation active de celui qui se déplace. Ainsi, le mouvement introduit toujours quelque chose de nouveau dans le monde. Mais nous avons vu que le mouvement a encore un autre aspect, celui de l'imitation. Il ne s'agit pas d'une imitation extérieure, mais le noyau spirituel de ce qui est imité agit dans notre propre être. Cela signifie qu'une certaine perception est liée au mouvement, mais qu'elle est d'une toute autre nature que la perception sensorielle. Le mouvement permet de faire l'expérience de quelque chose du monde qui ne serait pas perceptible d'une autre manière. Il existe une relation avec l'humain et l'environnement qui a un caractère encore différent de l'aspect actionnel du mouvement. Le mouvement sain s'accorde avec le monde environnant comme la clé avec la serrure. En lui, l'environnement résonne ; c'est là que réside la source des multiples formes de mouvement qui constituent la richesse de nos séquences motrices.

Le sens du mouvement propre, qui appartient au groupe des "sens du corps" dans la théorie des sens de Steiner, joue ici un rôle de transition.

232

Rudolf Steiner a remarqué dans son *Anthropologie générale* (GA 293, 29.8.1919) que les formes, par exemple, ne sont pas reconnues par le seul sens de la vue, mais par la combinaison du sens de la vue et du sens du mouvement propre. Nous avons vu plus haut la "double relation" qui en est à la base. Chaque acte visuel est donc lié à un certain mouvement des muscles oculaires, qui reproduit les formes à percevoir. C'est ainsi que se produit la perception du cercle rouge choisi comme exemple par Steiner. Cela vaut apparemment aussi pour des perceptions plus compliquées. Dans ce contexte, il est très intéressant de noter que des recherches en physiologie du travail ont montré que l'observation d'une personne en train de travailler provoque des changements de tonus correspondants dans les mêmes muscles de l'observateur que ceux avec lesquels la personne observée travaille (Ulich 1974).

Dans son article sur le sens du mouvement propre (1971), König dit, en se référant à la remarque de Rudolf Steiner dans son *Anthropologie générale* : "Le système musculaire volontaire n'est pas seulement un agent de mouvement, mais un résonateur très fin pour tous les processus de forme et de mouvement du monde extérieur". Selon König, le muscle est à la fois un mobile et un sensitif, un organe d'activité et un organe



sensoriel. Cela signifie donc que l'humain-mouvement en nous est, grâce à son propre sens du mouvement et à différents autres sens, en particulier le sens de la vue - mais l'audition directionnelle fait aussi partie de cette catégorie, par exemple -, le perceuteur de toutes les formes et de tout ce qui nous entoure. Mais sa capacité de perception ne s'arrête pas là. Grâce à la motricité, elle perçoit aussi des contenus humains. König indique encore justement cela en parlant de la mimique et du sourire. Il dit à ce sujet : "Ainsi, nous pouvons faire du sens du mouvement propre non seulement un imitateur de figures et de personnages de l'environnement, mais aussi un imitateur d'expériences et de références humaines" (König 1971).

L'aspect résonnant du mouvement va encore plus loin, dépasse le domaine du sens du mouvement propre et agit directement sur l'expérience corporelle, psychique et spirituelle. Le mouvement, dans la mesure où il reproduit l'être du monde, est lié à des expériences existentielles profondes. Il ne s'agit pas seulement de la forme, mais bien plus de l'"intérieurité" de ce qui est reproduit, bien que les deux ne puissent évidemment guère être séparés.

233

Un exemple particulièrement frappant est la phase d'imitation dans le développement de l'enfant. Les processus de mouvement sont à la base de cette phase de manière très particulière. Rudolf Steiner a accordé une importance extraordinaire à l'imitation dans les premières années de la vie de l'enfant. Elle intervient profondément dans le développement physique et moral de l'enfant. Il ne s'agit donc pas seulement de l'imitation extérieure de l'adulte par l'enfant. Cette imitation, dont l'enfant est généralement tout à fait conscient, doit être bien distinguée de l'imitation au sens de Steiner, qui se déroule davantage dans le domaine inconscient de la volonté.

5. Le développement du mouvement à l'âge d'enfant

On peut grossièrement diviser le développement du mouvement chez l'enfant en trois phases : Au début, on trouve la motricité réflexe prédominante du jeune nourrisson. Celle-ci se poursuit par la motricité d'imitation, qui conduit à son tour à la motricité individuelle. Cette classification ne s'adresse pas tant aux processus formels individuels qu'à la question du développement du je, de l'apparition de l'individualité. La motricité réflexe du nourrisson n'a encore rien d'individuel, elle a en quelque sorte un caractère humain ; la motricité d'imitation est déjà limitée à la relation avec les personnes qui entourent l'enfant et a en ce sens un caractère plus individuel. Enfin, la troisième phase annonce le caractère unique de la motricité individuelle.

Avant d'aborder la motricité d'imitation, il convient de faire quelques remarques sur la motricité réflexe. Nous avons dit que les séquences motrices qui se produisent de manière purement réflexe sont encore dépourvues de tout caractère individuel et que l'on peut donc les qualifier d'humaines. La motricité du nourrisson est en grande partie dominée par quelques réflexes toniques et statiques. "Les réflexes sont des processus d'autorégulation qui peuvent réguler la position du corps dans l'espace et la position des membres les uns par rapport aux autres à chaque phase de la posture et du mouvement" (Matthiass 1966).

Parmi la multitude de réflexes, nous voulons, en référence à la description

234



de Matthiass, les réflexes de la nuque dits toniques. Ils se manifestent de manière symétrique et asymétrique. Le réflexe tonique asymétrique de la nuque offre une image très particulière. Une rotation active ou passive de la tête provoque une extension du bras facial et une flexion du bras occipital. L'effet déclencheur est l'étirement des muscles du cou. Il est intéressant de noter que le réflexe peut aussi être déclenché en sens inverse, c'est-à-dire qu'une flexion du bras droit provoque une rotation de la tête vers la gauche et une extension du bras gauche. Le réflexe tonique symétrique de la nuque agit de manière différente sur la flexion et l'extension des membres en position couchée sur le dos et sur le ventre, en fléchissant ou en soulevant la tête.

Ces réflexes se déroulent donc entièrement à l'intérieur du corps, reliant la tête et les membres, mais pas le corps au monde. Ils sont présents à la naissance, mais ne doivent pas persister. Si c'est le cas, le tableau clinique de la paralysie spastique (paralysie cérébrale infantile) apparaît. Le réflexe tonique asymétrique de la nuque, par exemple, n'est plus décelable chez les nourrissons en bonne santé après le quatrième ou le sixième mois. "Chez les nourrissons atteints de paralysie cérébrale infantile, le réflexe domine davantage la motricité spontanée. Le nourrisson atteint de paralysie cérébrale infantile doit souvent utiliser le réflexe pour se mouvoir, ce qui n'est pas le cas du nourrisson sain. Il l'utilise, mais n'est pas obligé de l'utiliser. Le nourrisson atteint de paralysie cérébrale l'utilise parce qu'il ne peut pas faire autrement". (Matthiass 1966).

Nous avons donc le phénomène singulier que, par exemple, le réflexe tonique asymétrique du cou s'estompe à un moment donné. Avec la maturation du cerveau, on suppose que des influences inhibitrices s'exercent sur lui. Mais on ne sait pas très bien ce qui provoque sa disparition. Si nous pensons hypothétiquement qu'avec ce réflexe et son étrange apparition passagère, des phases de développement humaines plus anciennes pourraient se prolonger jusqu'à aujourd'hui, la question se pose alors de savoir pourquoi sa persistance entraîne des troubles moteurs aussi graves que l'image de la paralysie spastique (cérébrale). Du point de vue de l'anthropologie, en ce qui concerne le développement du je, on arrive à l'impression suivante après avoir observé pendant de longues années des enfants concernés.

Rudolf Steiner décrit dans son ouvrage publié avec Ita Wegman (1925) *Les fondements pour un élargissement de l'art de guérir*,

235

l'intervention trop intensive du psychique et du spirituel dans le corps de l'humain comme une forme de maladie.

Il l'illustre en particulier par le mouvement et l'apparition de paralysies. Le mouvement résulte certes de l'intervention directe du corps astral et de l'organisation-je dans le corps, c'est-à-dire dans la musculature des membres. Mais le processus est toujours menacé par le fait que cette intervention soit trop intensive, que ces membres de l'être ne puissent pas se libérer assez rapidement de la musculature. Car c'est là, et non pas dans l'intervention trop faible de ces membres, que se trouve la cause de la paralysie. Je cite quelques phrases de l'ouvrage cité : "Une fois de plus, les processus du mouvement sain d'un membre et la paralysie se juxtaposent dans leur parenté. Oui, on le voit clairement : le mouvement sain est une paralysie commencée, qui est aussitôt annulée dans son commencement. Il faut voir dans l'essence de la ma-



ladies une liaison intense du corps astral ou de l'organisation-je avec l'organisme physique. Mais cette liaison n'est qu'un renforcement de celle qui existe de manière plus lâche dans l'état de santé. L'intervention normale du corps astral et de l'organisation-je dans le corps humain n'est pas non plus apparentée aux processus vitaux sains, mais aux processus malades" (chap. II, Pourquoi l'homme tombe-t-il malade ?).

Tous les troubles du tonus, jusqu'à la paralysie spastique complète, sont dus au fait que la pénétration du corps astral et de l'organisation-je dans les membres et leur musculature ne sont pas assez souples ; ils ne peuvent pas se relâcher comme ils le devraient. En fin de compte, les efforts thérapeutiques visent aussi à rétablir ce relâchement et cette solution.

C'est précisément ce que l'on constate lorsque les réflexes toniques de la nuque persistent, en particulier le réflexe tonique asymétrique de la nuque. L'organisation-je et le corps astral interviennent trop violemment. La première phase réflexe du développement moteur de l'enfant, avec son caractère humain, ne peut cependant pas encore intégrer l'organisation-je. Cette phase réflexe est d'une telle nature que le je et le corps astral participent pour ainsi dire "de l'extérieur" au développement des mouvements, à la mise en ordre de tout le domaine réflexif pendant la première année de vie.

236

Ce n'est que lorsque cela est fait qu'ils peuvent intervenir de manière immanente jusqu'à ce que la marche soit atteinte. Cette intervention et cette liaison plus profonde avec les membres peuvent alors se faire de manière à ce que la solution soit aussitôt donnée à chaque début de mouvement.

En résumé, nous pouvons dire que, du point de vue du développement du je, la première phase réflexe du développement du mouvement est caractérisée par le fait que l'organisation-je et le corps astral agissent en grande partie de l'extérieur. Si, d'un point de vue physique, dans le contexte d'une lésion cérébrale, ils s'emparent pour ainsi dire illégitimement d'une structure motrice destinée à disparaître, à savoir par exemple le réflexe tonique asymétrique du cou, et la laissent ainsi perdurer, il en résulte un état pathologique.

6) La motricité d'imitation

Tournons-nous maintenant vers la phase de développement du mouvement de l'enfant, qui est essentiellement déterminée par l'imitation. On peut utiliser ici la notion de modèle, telle que Rudolf Steiner l'utilise dans son *Cours de pédagogie curative* (GA 317). Il y indique que le corps héréditaire sert d'abord de modèle à l'individualité qui s'incarne. Elle y travaille plus ou moins intensément tout au long de son enfance afin de l'adapter toujours mieux à ses propres besoins. Ce processus a une grande importance pour toute la biographie de l'être humain, et le saisir est une tâche essentielle de la pédagogie curative.

Il se passe quelque chose de similaire lorsque l'enfant développe sa motricité en imitant les personnes qui l'entourent. Il n'est manifestement pas possible que la motricité individuelle se développe directement et immédiatement à partir de la motricité réflexe. C'est plutôt ce "modèle", que l'éducateur place pour ainsi dire devant l'enfant



dans sa motricité, qui donne à celui-ci la possibilité de faire sienne peu à peu la "motricité modèle" imitée en la modifiant de plus en plus. Mais il s'agit aussi d'une étape supplémentaire de l'individualisation, dans la mesure où le processus d'imitation revêt déjà un caractère beaucoup plus individuel vis-à-vis des parents

237

que pour la motricité réflexe, qui, comme nous l'avons vu, est largement dépourvue d'individualité. En d'autres termes, la motricité d'imitation signifie déjà un degré plus élevé d'"intérieurisation" de l'organisation-je et du corps astral, par rapport à la motricité réflexe. Mais l'intérieurisation n'est pas encore tout à fait accomplie.

Le fait que la phase motrice imitative ne représente justement pas une extériorité, mais qu'elle intervient, comme nous l'avons dit, profondément dans l'être corporel et moral de l'enfant, est dû au fait que la "partie extra-corporelle" prédomine encore entièrement dans le mouvement enfantin, et que l'intérieurisation dont il a été question n'en est donc encore qu'à ses débuts. Comme l'âme de l'enfant s'étend au-delà des limites de son propre corps d'une manière beaucoup plus complète que chez l'adulte, il est possible d'intégrer beaucoup plus de choses dans son propre mouvement d'imitation que dans la vie ultérieure. Rudolf Steiner (GA 310, 19.7.1924) remarque à propos de cet âge de la vie : "Je voudrais dire que l'âme de l'enfant sort encore dans l'environnement, vit intimement avec l'environnement, et ce dans un contexte beaucoup plus fort que dans l'âge ultérieur".

Nous devons donc penser qu'il est dans l'essence de l'âme de participer, en s'étendant au-delà de son propre corps, comme dans un événement de résonance, au mouvement imité dans le sens spirituel en pleine réalité. Cette substance de la volonté de l'âme, au sens figuré, est transférée dans ses propres processus de mouvement, dans son propre processus métabolique. Le fait que cela soit possible est lié à la constitution corporelle et psychique particulière de cet âge de la vie. Mais cela montre clairement l'influence que le domaine extracorporel peut avoir non seulement sur la formation, mais aussi sur le contenu psychique du mouvement, tel qu'il s'exprime ensuite dans le corps. Pour le mentionner encore une fois, il apparaît que l'"activité extérieure" de l'âme dans cette phase de développement est d'une autre nature que celle qui existait à l'âge réflexe.

Tous ces processus observables ne s'intègrent aucunement dans la conception de la partie nerveuse-motrice de la formation du mouvement. Car la forme d'imitation du mouvement, aussi bien dans sa manifestation visible que dans son contenu psychique, ne peut en aucun cas naître seulement dans la partie "motrice" du déroulement nerveux.

238

L'impulsion de la volonté et son caractère moral, ainsi que ce qui donne au mouvement imitatif sa forme et sa configuration, se trouvent déjà bien "avant", c'est-à-dire là où se déroule le mouvement imité.

A travers les mouvements imités, c'est donc "quelque chose", une force façonnante et formatrice, quelque chose de l'ordre de la volonté, qui passe à l'enfant. Ce "quelque chose", cette force, ne pourrait pas agir de la même manière sur l'enfant d'une autre manière. Je voudrais insérer ici une citation un peu plus détaillée de Rudolf Steiner



sur cette question. Il indique qu'au cours de la période précédant le changement de dents, pendant laquelle l'ossature de l'enfant se forme, l'enfant ne s'intéresse qu'à certains domaines du monde extérieur environnant, mais pas à tout:

"Il ne s'intéresse qu'à ce que l'on peut appeler : Les gestes, la gestuelle, les rapports de mouvement. Il faut maintenant considérer que la conscience de l'enfant est d'abord onirique, crépusculaire, qu'il perçoit d'abord de manière très sourde, et que ce n'est que peu à peu que sa capacité de perception s'éclaircit. Mais pour l'essentiel, il reste que, pendant la période entre la naissance et la poussée dentaire, l'enfant adhère par sa perception à tout ce qui est gestes, gestuelles, rapports de mouvement, et y adhère de telle sorte qu'au moment où il perçoit un mouvement, il ressent le besoin intérieur de l'imiter" (GA 310, 19.7.1924).

Il décrit ensuite les observations que l'on peut faire lors du développement du mouvement d'un enfant. Cette observation est d'une grande importance, car c'est dans la manière dont un enfant se déplace que s'exprime sa "toute première excitation vitale". Et il ajoute : "Et dans ce mouvement apparaît visiblement la tendance à se blottir contre l'autre : à exécuter tel mouvement comme le font le père ou la mère ou les autres membres de la famille. Le principe d'imitation se manifeste dans le geste, dans la gestuelle. Car tout geste est présent en premier dans le développement humain, et le geste se traduit intérieurement par l'aménagement particulier de l'organisme humain, physique, psychique et spirituel, et il se traduit par le langage". Ce principe est décrit avec une grande exclusivité lorsqu'il est ensuite question du fait que l'enfant, jusqu'à la poussée des dents, n'enregistre rien d'autre que le geste, c'est-à-dire quelque chose qui ressemble à un mouvement, et se ferme à tout le reste.

239

"De la première à la septième année, la vie de l'enfant est dominée par le geste, mais le geste au sens le plus large, et le geste qui vit chez l'enfant dans l'imitation. Nous devons en tenir compte dans l'éducation, car en réalité, jusqu'à la poussée des dents, l'enfant n'absorbe rien d'autre que le geste, il se ferme à tout le reste. Lorsque nous disons à l'enfant : "Fais ceci, fais cela", il ne l'entend pas, il ne l'observe pas. Ce n'est que lorsque nous nous mettons nous-mêmes en position de lui montrer, qu'il l'imité. Car l'enfant travaille d'après la manière dont je bouge mes doigts ou regarde quelque chose d'après la manière dont je le regarde et non d'après ce que je lui dis. Il imite tout. C'est le secret du développement de l'enfant jusqu'au changement de dents, qu'il vit entièrement dans l'imitation, entièrement dans l'imitation de ce qui se présente à lui extérieurement comme geste dans le sens le plus global".

Cela est rendu possible par le fait que la constitution corporelle et psychique de l'enfant se distingue de la manière indiquée de celle de l'adolescent ou de l'adulte : "A cette époque, il existe en effet un certain lien intérieur entre l'enfant et son environnement, son environnement agissant, qui se perd par la suite" (GA 310, 19.7.1924).

Nous pouvons ici, à l'aide du développement de l'enfant, jeter un regard profond sur l'essence intérieure des processus de mouvement. Plus tard dans la vie, cela est plus difficile à percevoir et ne se manifeste plus aussi clairement. Nous sommes alors aussi informés de ce qui est à la base de ce besoin d'imitation si fortement actif chez l'enfant ou, plus exactement, de l'âme de l'enfant. Ce rapport de l'enfant au geste et à la



gestuelle de son entourage a un "caractère naturel-religieux". L'enfant ne peut pas s'y soustraire, pour autant que sa capacité d'imitation ne soit pas entravée pour une raison ou une autre. On voit bien le trouble profond que représente une limitation pathologique de la capacité d'imitation. Il est évident que ces processus ont la plus grande importance pour l'ensemble du parcours de vie ultérieur. Il est particulièrement intéressant pour nous de voir à quel point le mouvement est prédisposé à prendre dans l'environnement, ici d'abord uniquement dans l'environnement humain, quelque chose qui ne peut pas être obtenu autrement. Cela signifie en même temps que l'enfant est ainsi exposé aux influences de l'extérieur de son environnement de la manière la plus profonde.

240

Une fois de plus, il faut dire que la relation de l'enfant avec les gestes de son entourage ne pourrait jamais avoir ce caractère "naturel-religieux" sans lequel l'humain deviendrait un être asocial, mais aussi incapable d'individualité et de liberté, si le mouvement n'était que le résultat des processus de la partie dite motrice de la voie nerveuse.

Si nous nous demandons encore une fois en quoi consiste ce "certain lien intérieur" de l'enfant avec son environnement actif, qui se perd ensuite avec une telle intensité, il est indéniable qu'il s'agit d'un processus psychique et suprasensible. On pourrait le comparer à une sorte d'événement de résonance qui relie le mouvement d'imitation et le mouvement imité. L'enfant intègre dans son mouvement quelque chose de volontaire qui agit sur tout son être, mais qui est déterminé par les qualités de volonté qui sont vivantes dans le mouvement imité. Par exemple, Rudolf Steiner décrit dans un autre passage (GA 306, 20.4.1923) comment, de cette manière, le sentiment de gratitude peut se développer chez l'enfant comme une caractéristique générale de l'âme. Ce ne sont pas des actions déterminées et leur but extérieur qui constituent au sens profond le processus d'imitation, c'est plutôt la réceptivité de l'enfant à des gestes significatifs. Les choses n'agissent pas comme des actions orientées vers un but ; elles agissent comme des gestes. C'est ainsi que le sentiment de gratitude, par exemple, se développe chez l'enfant, car l'adulte porte en lui quelque chose du sentiment de gratitude dans la qualité de la volonté de ses mouvements, de ses gestes sensés. Pour s'en tenir à cet exemple, le mouvement d'imitation est en fait la seule manière dont l'enfant est capable de recevoir la force psychique de la gratitude. Bien sûr, les processus sensoriels jouent un rôle dans ce processus : la vue, l'ouïe, le sens du mouvement propre. Mais ces processus sensoriels en tant que tels n'auraient en aucun cas l'effet sur l'enfant provoqué par le mouvement d'imitation. Ils ne permettraient pas à eux seuls de fonder le lien entre l'enfant et son environnement agissant dans le sens mentionné ci-dessus.

241

III.

7) *Vie psychique et troubles moteurs de l'enfant*

Or, l'expérience du mouvement par rapport à l'environnement concret a également des effets profonds sur le sentiment de vie de l'enfant. J'aimerais essayer de présenter



ici quelque chose qui résulte entièrement de l'observation en pédagogie curative de formes pathologiques de mouvement, mais qui, en tant que tel, peut jeter une certaine lumière sur le problème du mouvement en général. Il existe en effet une relation particulière entre la vie psychique de l'enfant souffrant de troubles du mouvement au sens le plus large et la nature du trouble du mouvement. L'archétype réside dans le rapport à l'espace. L'enfant se perd-il dans l'espace ou reste-t-il pour ainsi dire dans un état présatial ?

Prenons un enfant atteint de paralysie spastique. Selon la forme de paralysie, ses mouvements ont des traits déterminés dans la démarche, la position des bras et des mains, etc. De ce fait, la relation avec le monde des objets, avec l'espace, est plus ou moins fortement limitée. Le mouvement, ou plutôt les intentions de mouvement, sont trop fortement liés au corps, restent pour ainsi dire "coincés" dans le corps, ne peuvent pas se détacher suffisamment du corps. L'expérience de l'espace reste imparfaite.

Un tel enfant ne trouve pas, disons, la bonne séquence de mouvements pour s'asseoir sur une chaise. On a l'impression que le sens du mouvement ne joue pas entre le corps et la chaise. L'enfant doit transporter péniblement son corps sur la chaise, non seulement pour des raisons mécaniques, mais aussi parce que la chaise n'est pas incluse dans la sensation de mouvement. La sensation de mouvement ne crée pas cette relation déterminée entre la chaise et le corps, qui est nécessaire pour pouvoir s'asseoir de manière fluide. Mais cette relation ne repose pas uniquement sur la perception visuelle, elle fait partie de "l'humain en mouvement". La relation avec l'environnement n'est pas atteinte, le processus d'expansion psychique nécessaire ne se produit pas. Il ne peut pas se produire parce que la nature du trouble moteur spastique ne le permet pas.

242

Cela signifie que l'organisation-je et le corps astral sont, dans le sens de ce qui a été dit plus haut, si fortement liés au corps ou aux membres qu'il n'est pas possible de les détacher et de les étendre au-delà du corps. Or, comme nous le verrons plus loin, c'est justement dans cette extension que réside l'expérience de l'espace.

Il y a par contre d'autres enfants, par exemple ceux qui appartiennent au cercle autistique, chez qui les conditions sont tout à fait opposées. Ils peuvent se distinguer par une habileté particulière. Leur organisme moteur se fond si fortement dans le monde que l'expérience de la délimitation de leur propre forme reste insuffisante. Ils se perdent dans le monde au cours de leurs mouvements à tel point qu'il leur est presque impossible de maintenir leur propre sentiment de forme, alors que l'enfant cérébro-pairique est en quelque sorte prisonnier de la conscience de la rigidité de sa forme. La sensibilité particulière de beaucoup d'enfants autistes aux changements dans leur environnement concret est due au fait que l'environnement n'est pas seulement vécu en tant que tel, mais qu'il se confond avec leur propre corporéité en mouvement. Il en résulte alors toutes sortes de contraintes de mouvement.

Le comportement des enfants kleptomanes est très intéressant à cet égard. On a l'impression que leur organisme moteur se fond d'une manière très particulière dans l'environnement. Leurs membres sont littéralement attirés vers l'endroit où se trouvent les objets à dérober, sans qu'aucune réflexion particulière ne soit nécessaire. L'assu-



rance avec laquelle ils trouvent et dérobent de l'argent ou d'autres objets relève parfois du miracle. La fascination des enfants autistes pour les bruits et les machines techniques, par exemple un moteur en marche, est tout aussi impressionnante. Une fois de plus, on a l'impression qu'ils ne font plus clairement la différence entre leur propre expérience corporelle et motrice et la fusion imagée avec la machine en question. Le je et le corps astral sont pour ainsi dire absorbés par le monde, ils ne peuvent pas maintenir leur être propre avec suffisamment de force.

On peut remarquer que le mouvement se déroule dans une sorte d'espace de transition entre le corps et le monde ; qu'il est largement déterminé et façonné avec l'organisation de cet espace de transition.

243

Le mouvement est une sorte de phénomène limite, qui se déroule entre le corps et le monde. L'individuation harmonieuse du mouvement n'est possible que si l'on trouve toujours une position médiane entre les deux extrêmes. Or, celle-ci n'est évidemment pas mesurable, mais seulement observable.

Les deux directions qui s'écartent de la position médiane idéale se reflètent aussi dans les modifications correspondantes de la vie psychique de l'enfant. Un mouvement trop fortement lié au corps signifie pour beaucoup d'enfants concernés un manque d'expérience de l'être, de sécurité de vie et de capacité de jugement, également d'initiative. En revanche, le fait d'être perdu dans le monde apparaît plus comme une faiblesse de la personnalité, comme une atteinte à la relation humaine, comme une expérience insuffisante du je, comme une perte dans le monde. Le centre de son propre être ne peut pas être suffisamment trouvé.

Ces faits, que l'on peut toujours observer, trouvent une certaine explication si nous nous appuyons sur une présentation fondamentale de Rudolf Steiner, souvent citée. Celle-ci décrit la relation similaire de l'humain avec le monde des sens en ce qui concerne la perception des sens et le mouvement. La question est posée de savoir comment la perception sensorielle, en relation avec l'activité nerveuse, d'un côté, et la capacité de mouvement, liée à la motricité, de l'autre, s'inscrivent dans l'organisme : "Dans les sens, le monde extérieur s'étend comme dans le golf dans l'essence de l'organisme. En embrassant l'événement qui se déroule dans les sens, l'âme ne participe pas à un événement organique interne, mais à la continuation de l'événement externe dans l'organisme... Et dans un processus de mouvement, on n'a pas non plus physiquement affaire à quelque chose dont l'essence se trouve à l'intérieur de l'organisme, mais à une efficacité de l'organisme dans les rapports d'équilibre et de force dans lesquels l'organisme est placé par rapport au monde extérieur. A l'intérieur de l'organisme, il n'y a à attribuer au vouloir qu'un processus métabolique ; mais l'événement déclenché par ce processus est en même temps une essence à l'intérieur des rapports d'équilibre et de force du monde extérieur ; et l'âme, en s'activant par le vouloir, dépasse le domaine de l'organisme et vit avec son action les événements du monde extérieur" (GA 21, chap. IV.6 Les dépendances physiques et spirituelles de l'être humain).

244

- Suit alors l'indication sur la division erronée des nerfs en nerfs sensoriels et moteurs. Une telle division est tout à fait contraire à la compréhension de ces rap-



ports.

Les observations citées montrent très clairement que l'âme, dans une mesure très variable, "déborde le domaine de l'organisme" et vit avec les événements du monde extérieur. Sur cette toile de fond, il est très pertinent d'entendre Poppelbaum (1950) dire que "le mouvement ne peut pas être compris à partir des parties de l'humain enfermées dans la peau".

8. Le mouvement comme phénomène limite de l'âme

E. Straus, dans son livre *Vom Sinn der Sinne* (Du sens des sens), aborde la question des limites dans le chapitre consacré au lien entre la sensation et le fait de se mouvoir. Il les trouve comme expression de l'animation d'un être, humain ou animal, mais pas dans un objet inorganique. Pour lui, une boule de métal n'a pas de limites en ce sens, car elle ne se rapporte pas au monde comme une entité propre. L'animal et l'humain ont ces limites, "mais pas en vertu de leur nature matérielle en tant que donnée spatiale et matérielle, ils ne les ont qu'en tant qu'animés. En tant que tels, c'est-à-dire en tant qu'ils se sentent et se meuvent, ils sont dans un rapport de totalité avec le monde" (Straus 1935). En ce sens, on peut parler de limite à leur propos. Il est très intéressant que Straus associe la question de la limite à celle d'être pourvu d'âme. Il le fait aussi bien pour les sensations que pour le mouvement. Ce n'est pas la peau qui est la limite des êtres animés/pourvus d'âme, mais ce qui est déployé de manière toujours nouvelle dans les sensations et les mouvements en tant que "rapport de totalité au monde". En ce qui concerne le mouvement, Straus souligne encore une fois explicitement qu'un être y dépasse sa limite. Je cite littéralement cette phrase : "Le rapport de totalité est un rapport potentiel. Il est actualisé dans les sensations individuelles et limité à chaque fois ; en se mouvant, l'individu dépasse ses limites respectives pour se retrouver enfermé dans de nouvelles limites ; d'un maintenant, il passe à un nouveau maintenant, d'un ici à un autre ici. L'ici et le maintenant font partie de chaque sensation et de chaque mouvement. L'ici et le maintenant sont l'expression de l'actualisation, de la limitation et de la permanence du rapport à la totalité" (Straus 1935).

245

Ce que cela signifie réellement et concrètement, à savoir que l'individu, en tant qu'être animé, dépasse ses limites en se mouvant, n'est toutefois compréhensible que si l'on peut se baser sur un concept de l'âme compris dans la science de l'esprit. De telles discussions montrent toujours très clairement que toute compréhension des processus de mouvement dépend d'une compréhension de l'essence propre de l'âme, au sens anthroposophique du corps astral, dans sa relation avec le corps, qui le pénètre en partie et le dépasse en partie. Lorsqu'il a été question plus haut du mouvement en tant que phénomène limite, il s'agissait précisément de faire allusion à cette nature de l'âme qui traverse le corps, mais aussi qui le dépasse.

Dans un grand nombre de présentations écrites et orales, Rudolf Steiner a caractérisé l'âme humaine de telle sorte que nous la reconnaissons comme une formation qui représente un être en soi, qui peut être liée au corps, mais aussi sans corps, c'est-à-dire qui se trouve dans un rapport au corps qui varie de multiples façons. L'archétype de cette relation est le rythme du sommeil et de la veille. Ici, il est très clair que la relation de l'âme au corps est en perpétuel changement. Le réveil et l'endormissement ne



sont pas seulement des événements ponctuels, mais des événements qui commencent bien avant le moment vécu du réveil ou de l'endormissement et qui se poursuivent et s'approfondissent ensuite. Ainsi, la relation de l'âme au corps n'est jamais statique, elle se trouve toujours soit dans un processus d'endormissement, soit dans un processus de réveil, c'est-à-dire dans un processus de détachement du corps ou de liaison au corps. Ce que nous ressentons comme réveil ou endormissement n'est qu'une partie distincte de l'ensemble de l'événement.

Des données similaires, c'est-à-dire une relation âme-corps non pas statique mais mobile, devraient également être envisagées en ce qui concerne les processus de mouvement. Je veux dire par là qu'en ce qui concerne la limite changeante des processus de mouvement et la partie du mouvement dont Poppelbaum (1950) pense qu'elle ne peut pas être comprise à partir des parties de l'humain enfermées dans la peau, il y aura des rapports corps-âme changeants, comme c'est le cas, bien que de manière différente, en ce qui concerne le rythme du sommeil et de la veille. Nous arrivons donc à la conclusion,

246

que l'âme se trouve dans un rapport avec le corps tel qu'elle peut, dans certaines circonstances, participer aux processus dans les "rapports d'équilibre et de force" de l'environnement et ainsi les expérimenter et les individualiser en quelque sorte comme ses propres contenus.

Deux conditions préalables, qui résultent de l'étude de l'humain du point de vue spirituel-scientifique, semblent rendre cela possible. La première est que l'âme ne pénètre pas directement le corps matériel, mais uniquement par la médiation du corps des forces formatrices (Steiner 1904 et Poppelbaum 1952). La plasticité de ce dernier est nécessaire pour créer les conditions de la mobilité de l'âme au sens où nous l'entendons ici, pour son "élasticité". Il convient de mentionner ici les formations particulières connues sous le nom de membres fantômes. On entend par là le fait, connu depuis plus de cent ans, qu'après la perte d'un membre, la sensation indubitable subsiste comme s'il était encore présent. Ces membres qui n'existent pas physiquement, mais qui sont présents pour la personne concernée, sont appelés membres fantômes. L'auteur a rassemblé une série d'observations et de références bibliographiques à ce sujet dans un autre ouvrage (v. Arnim 1971). Mais l'essentiel réside dans ce qui suit.

Tout d'abord, la réalité des membres fantômes est vécue avec une évidence indiscutable. Il n'y a pas de conflit sur le fait que quelque chose est là et pourtant n'est pas là. Cela s'exprime très bien dans la remarque d'un amputé qui, à propos de la possibilité d'une telle contradiction avec sa main fantôme, a simplement dit : "La main droite n'y pense pas". Une autre caractéristique des membres fantômes est leur mobilité propre, qui consiste en leur capacité à s'étendre ou à se rétracter dans le moignon, à se contracter ou à se détendre. Les articulations sont décrites comme des lieux d'expériences fantômes particulièrement évidentes. De tels changements dans l'extension des fantômes peuvent se développer progressivement, mais peuvent aussi être provoqués instantanément par un "contact". Enfin, des études sur les amputations précoces et les déficiences congénitales des membres ont clairement montré que les fantômes se développent au cours de l'enfance. Par exemple, une fillette de onze ans atteinte d'une déficience congénitale des deux avant-bras et des deux mains a décrit le



Elle était aussi capable d'utiliser ses doigts fantômes pour compter (Poeck 1964).

Comment peut-on comprendre ces phénomènes ? En général, on suppose que l'expérience fantôme est "projetée" par le système nerveux à l'endroit du membre concerné. Mais ce n'est pas une solution satisfaisante. Je voudrais donner la parole à deux personnalités qui se sont penchées sur cette question d'un point de vue spirituel pendant plus d'un siècle. Le premier est le pédagogue curatif Karl König. Pour lui, le membre fantôme est une "chose véritablement réelle" qui trouve son fondement dans le corps éthérique humain. Il dit : "C'est ce membre suprasensible qui fait bouger la jambe ou le bras, la main et les doigts physiques <normaux>. L'amputation enlève <seulement> le membre matériel, mais le membre suprasensible est conservé s'il est déjà complètement développé. Si ce n'est pas encore le cas, comme chez les jeunes enfants, l'expérience du fantôme peut être suspendue jusqu'à l'âge scolaire. Mais c'est alors qu'intervient la <naissance> des bras et des mains fantômes" (König 1965).

Il souligne donc l'importance réelle de ces membres fantômes - nous pourrions aussi dire membres éthériques - pour le déroulement des mouvements des membres physiques.

La prise de conscience des membres fantômes après une amputation ou en cas d'absence congénitale de membres n'est en quelque sorte qu'un effet secondaire. Leur fonction propre est précisément de pénétrer le membre physique et de servir d'intermédiaire entre le corps astral et le corps physique lors de chaque mouvement. Ils se développent également, comme il ressort des observations mentionnées, à peu près de la même manière que le corps éthérique, qui se forme à la fin du premier septénaire à partir de la corporéité physique, "naît". A mon avis, l'effet profond de la motricité d'imitation est aussi lié au fait que les membres physiques et éthériques sont encore plus intimement liés que cela n'est le cas à un âge plus avancé.

L'autre personnalité qui, d'un point de vue spirituel, s'est penchée sur la question des membres fantômes à peu près cent ans plus tôt, est Georg Friedrich Daumer, le célèbre professeur de Kaspar Hauser.

En 1867, il disait que chaque structure organique a pour base une idée, un archétype, et que ce n'est qu'ainsi que la forme matérielle peut apparaître. Cette idée n'est pas une ombre inanimée/dépourvue de vie, mais elle a une vie et une existence/un être(-là). Il poursuit ensuite : "L'idée dont il est question ici doit déjà être de toute façon et dès le départ quelque chose de réel et de vivant à la fois ; et si elle se crée un corps au sens commun du terme, c'est un second corps par lequel elle ne fait que passer à l'extrême de l'extériorité. Le fait qu'en dehors de ce dernier, il en existe encore un autre, interne, est révélé de la manière la plus étrange par ces sensations très étranges et mystérieuses que l'on appelle <sentiments d'intégrité> et dont il sera question plus loin. Les humains qui ont perdu un membre ont pourtant encore le sentiment de le posséder, elles en ressentent même encore les douleurs, par exemple dans un pied amputé, un membre qui n'existe plus du tout ! Cela semble être la plus grande absur-



dité, et pourtant c'est un fait connu et indubitable. Il arrive aussi que des personnes mutilées dès la naissance ressentent le membre qui leur manque. C'est ce corps intérieur, cet archétype, déjà sans l'extérieur, en quelque sorte corporel, du corps extérieur et visible". Ce que Daumer pouvait encore tout juste suggérer à l'époque de la puissante montée du matérialisme est devenu compréhensible d'une nouvelle manière grâce à la vision de la science de l'esprit.

Rudolf Steiner fait maintenant remarquer que chaque mouvement physique est précédé d'un mouvement des membres éthériques (GA 275, 29.12.1914). Si j'étends le bras pour saisir quelque chose, ce mouvement s'effectue d'abord dans le bras éthérique, le membre physique est en quelque sorte intégré dans ce mouvement éthérique et n'est "tiré" que par la suite. On peut très bien observer ces rapports dans la fluidité et l'habileté, ou dans ce qu'un mouvement a de maladroit, d'hésitant, d'inharmonieux. Rudolf Steiner ne mentionne pas les membres fantômes dans ce contexte ; il est cependant très évident de voir dans ces processus une fonction des membres fantômes. Le fait qu'ils ne soient généralement perçus qu'après une amputation ou une déficience congénitale des membres physiques ne signifie pas qu'ils n'ont pas de fonction lorsque les membres physiques sont présents. Nous avons déjà souligné qu'au contraire, c'est là qu'il faut chercher leur véritable fonction. Le membre fantôme ou éthérique est donc, pouvons-nous dire, la première étape de l'assouplissement de la limite du corps.

249

Ce sont d'ailleurs les mêmes forces qui aident l'enfant à se tenir debout qui l'élèvent vers la légèreté lorsqu'il apprend à marcher.

Il existe ensuite un lien entre le mouvement et le temps. Les membres éthériques contiennent la force du déroulement temporel approprié pour un geste ou un mouvement déterminé. Chaque mouvement porte en lui le temps qui lui est propre. C'est en lui qu'il se développe, comme une plante se développe en grandissant. Le corps éthérique est la zone de l'être humain qui porte en elle la force de créer des formes temporelles. Rudolf Steiner l'a d'ailleurs qualifié de corps temporel. En tant que tel, il a la plasticité nécessaire pour accueillir les formes de mouvement qui proviennent de l'activité de l'âme, du corps astral. Tous les mouvements sont l'expression particulière de la relation entre le corps éthérique et le corps astral. La qualité du membre éthérique plastique, constamment changeant, se dilatant ou se contractant, telle que nous la connaissons par les descriptions du membre fantôme, est indispensable en tant qu'intermédiaire entre le membre physique et l'impulsion de mouvement qui émane de l'âme. Le mouvement reçoit sa fluidité par l'action des forces éthériques et sa forme par l'action de l'âme. En ce qui concerne l'action des membres éthériques, il faut dire que le mouvement n'est pas amené par eux dans un déroulement temporel en quelque sorte prédéterminé, mais qu'avec chaque mouvement, l'élément temporel du mouvement est créé par eux. Le mouvement est, sous ce rapport, un temps qui naît constamment, c'est un processus de devenir immédiat.

Si ce n'était pas le cas, le mouvement risquerait toujours de se figer en une attitude, voire de se paralyser au sens de ce qui a été dit plus haut. Ce serait justement aussi le cas pour une action nerveuse "motrice". Tous les troubles spasmodiques du mouvement sont dus au fait que l'effet éthérique est trop faible et que le flux du mou-



vement, en quelque sorte la forme temporelle du mouvement, ne peut pas se produire suffisamment, quelle que soit la cause d'un tel trouble du mouvement.

Dans la pratique de la pédagogie curative, on peut dire que le mouvement ne se "fige" pas seulement dans des états spasmodiques et qu'il perd son flux temporel. Il existe aussi de nombreux mouvements compulsifs chez lesquels on a à faire au même problème de base.

250

On connaît par exemple des troubles du comportement autoagressifs avec des compulsions de morsure, dans lesquels apparaissent des mouvements "rigides" très étranges des mains vers la bouche (syndrome de Lesch-Nyhan) ; ou la compulsion de tapoter du doigt toute personne qui s'approche ; ou de jeter quelque chose et bien d'autres choses encore. Alors, dans le mouvement, le déroulement rigide, en quelque sorte retiré du devenir, ne peut pas être dissous. D'une manière générale, nous pouvons dire que dans le mouvement, il y a toujours deux principes qui interagissent, l'un qui donne la forme et l'autre qui maintient le flux du mouvement, dans le sens d'un temps qui naît toujours de lui-même. En termes anthroposophiques, il s'agit de la relation entre le corps astral et le corps éthérique. Ce rapport est extrêmement déterminant pour la nature de l'ensemble du mouvement.

Il faut encore mentionner ici que Beuytendijk (1956), dans son livre sur la posture et le mouvement humains, fait la remarque suivante dans le chapitre sur le temps vital : "Il existe une relation fonctionnelle entre la durée et la forme d'un mouvement. Si la vitesse change, la forme change et inversement". L'écriture est citée en exemple, mais aussi la locomotion d'un chien ou d'un cheval. Pour nous, les conditions humaines sont particulièrement significatives en ce qui concerne le développement de la motricité individuelle. En effet, l'interaction entre la forme et le temps est l'une des sources de la maturation de la motricité individuelle humaine. On peut peut-être encore mentionner ici que Karl König, qui a été profondément préoccupé par le problème du mouvement, a ajouté une remarque en marge du passage cité dans son exemplaire manuel du livre de Beuytendijk : *Il y a là un phénomène originel du mouvement.*

9. Les niveaux de conscience ce dans la liaison de ce qui est d'âme avec le corporel

L'autre des deux conditions dont il a été question plus haut à propos de l'influence de l'équilibre et des rapports de force de l'environnement sur le mouvement est plus difficile à saisir. Elle est en rapport avec les différents niveaux de conscience qui correspondent aux différentes liaisons de l'âme avec le

251

corporel sont propres à chacun. Rudolf Steiner a exposé ces rapports dans son livre déjà cité, *Von Seelenrätseln* (Des énigmes de l'âme - 1917). Nous avons vu que l'âme, en s'activant par la volonté, dépasse le domaine de l'organisme et fait l'expérience, par son action, des événements du monde extérieur. Cette constatation doit être considérée conjointement avec l'attribution préalable des trois domaines de la vie de l'âme, la pensée, le sentiment et la volonté, aux trois domaines corporels, le système nerveux-sensoriel, les processus rythmiques (en particulier la respiration) et les processus métaboliques. C'est précisément là que réside la clarification fondamentale du fait que la relation corps-âme ne concerne pas seulement le système nerveux, mais la



totalité de notre être corporel. Les trois différents niveaux de conscience que l'être humain porte en lui y sont liés. Selon la formulation de Rudolf Steiner : "Dans l'âme, il n'y a d'expérience éveillée pleinement consciente que pour les représentations transmises par le système nerveux. Ce qui est transmis par le rythme respiratoire vit dans la conscience ordinaire avec la force qu'ont les représentations oniriques. Tout ce qui est de l'ordre du sentiment en fait partie, ainsi que tous les affects, toutes les passions, etc. Le vouloir, qui s'appuie sur des processus de changement de substance ce, n'est pas vécu consciemment à un degré plus élevé que celui, tout à fait sourd, qui existe dans le sommeil" (Steiner 1917).

Cette compréhension est indispensable à la compréhension du mouvement. Rudolf Steiner compare le rapport entre l'expérience du représenter et celle du vouloir à une surface colorée à l'intérieur de laquelle se trouve un champ noir. Le vouloir correspond en quelque sorte au "non-représenter", exprimé par le champ noir à l'intérieur du champ coloré de la représentation. Ce non-représenter est alors comparée à l'expérience des interruptions du cours de la vie consciente par le temps passé dans le sommeil. "De ces différents types d'expérience consciente résulte la diversité de l'expérience d'âme dans la représentation, le sentiment et la volonté".

La participation aux événements du monde extérieur dans l'activité volontaire de l'âme est donc un processus qui se déroule dans une conscience qui doit être comparée au sommeil. Nous avons déjà cité au début une remarque de Rudolf Steiner à ce sujet,

252

mais nous voulons la répéter ici : "Nous n'en savons pas plus sur la volonté, telle qu'elle vit dans le mouvement d'un bras, d'une jambe, que nous n'en savons sur ce qui se passe entre l'endormissement et le réveil" (GA 207, 15.10.1921). Dans la représentation du mouvement que nous voulons faire, nous avons donc à peu près l'expérience qui correspond à l'endormissement, et avec la représentation du mouvement accompli, celle qui correspond au réveil. En forçant un peu le trait, on pourrait dire que nous ne percevons pas du tout le mouvement proprement dit, ou tout au plus de manière imaginative, mais que ce que nous percevons n'est qu'une suite d'attitudes qui nous apparaît comme un mouvement.

La conscience du sommeil signifie cependant qu'il existe un autre lien, une autre relation plus détachée entre l'âme et le corps que celle qui existe dans la pleine conscience de veille. De même que dans le sommeil nocturne, l'âme "s'élargit" et participe à des processus spirituels dont elle est séparée dans l'état de veille intensément lié au corps, de même la conscience du sommeil signifie aussi, en ce qui concerne les processus de volonté et de mouvement, un élargissement au-delà du corps. La conscience du sommeil et la limitation de l'âme au corps seraient une contradiction en soi.

La compréhension de ces données peut être encore approfondie par une présentation fondamentale qui se trouve dans le *Cours de pédagogie curative* (GA 317). Il s'agit de la description du double mode d'apparition du je en relation avec la forme humaine. Dans *Von Seelenrätseln (Des énigmes de l'âme)*, la triarticulation du lien corps-esprit qui y est décrite pose les conditions préalables à ce qui est communiqué dans le *Heilpadago-*



gischer Kurs. Rudolf Steiner part ici tout d'abord de la représentation possible d'une disposition spatiale et formelle des membres de l'être. Celui-ci pourrait être soit centrifuge, soit centripète, en commençant par le je. On en arrive ainsi à la représentation que le je est pour l'un une expérience purement intérieure, suivie par le corps astral, le corps éthérique et le corps physique comme ses enveloppes. Ou bien le je est une expérience purement extérieure, et l'ordre est alors inversé. La double apparition du je a donc des conséquences correspondantes pour les autres membres de l'être humain ou enveloppes en ce qui concerne notre forme. Il est maintenant évident que l'expérience intérieure du je est attribuée à la tête, l'expérience extérieure aux membres. La zone rythmique médiane représente une transition. Nous portons donc, selon les mots de Rudolf Steiner, "par l'intermédiaire de la partie médiane de l'organisme rythmique",

253

en fait, deux entités complètement opposées sur le plan polaire en nous".

Ces données anthropologiques constituent une base essentielle de notre mémoire. Les impressions reçues par les sens dans le domaine de la tête "ont leurs reflets dans l'organisation du métabolisme et des membres". Elles disparaissent ensuite du domaine de la tête, mais continuent d'exister dans l'organisation des membres du métabolisme, mais de manière inconsciente ou dans cet état que nous appelons oubli. Il faut donc toujours tenir compte du fait que la zone de la tête est celle de la conscience et de la formation des représentations, alors que nous portons en nous la zone des membres métaboliques comme zone de la volonté, dont nous avons déjà dit qu'elle correspond à la conscience du sommeil. La disposition centrifuge des membres de l'être dans la région de la tête, à partir de l'expérience intérieure du je, est donc celle qui correspond à la conscience de veille ; la disposition centripète, pour les membres, à partir de l'expérience extérieure du je, est celle qui correspond à la conscience de sommeil. En ce qui concerne la mémoire, ces relations ont déjà été discutées plus en détail (v. Arnim 1974).

Dans cette présentation du *Cours de pédagogie curative*, il y a une déclaration essentielle sur les processus de mouvement, même si la description ne fait pas directement référence au mouvement. On peut cependant en déduire un fait fondamental en ce qui concerne la réalisation du mouvement. Je veux dire par là le fait que le je et le corps astral n'ont pas leur place directement "dans" le membre, comme c'est le cas dans le pôle de la tête qui est conscient, mais que, dans le sens où nous l'entendons ici, ils "jouent" en quelque sorte autour du membre depuis l'extérieur. Je voudrais citer encore une fois la formulation de Rudolf Steiner concernant la disposition des membres de l'être dans le domaine du métabolisme et des membres : "Par contre, dans le système du métabolisme et des membres, vous avez la chose de telle sorte que, en fait, partout à l'extérieur dans la sensorialité de la chaleur et de la pression de l'organisme, partout à l'extérieur vibre le je, et à partir du je vibre vers l'intérieur le corps astral, puis plus loin à l'intérieur il devient éthérique, et dans les os tubulaires il devient physique vers l'intérieur" (GA 317, 30.6.1924).

Le fait que le je et le corps astral vibre t à l'extérieur dans la sensorialité de la chaleur et de la pression

254



cela ne peut signifier, pour le problème du mouvement, que le mouvement ne serait pas du tout possible, que le lien avec le monde serait perdu, que le mouvement se figerait en quelque sorte si, dans le domaine du métabolisme et des membres, le je et le corps astral étaient disposés de telle sorte qu'ils auraient à déployer leur efficacité "à l'intérieur". J'ai mentionné précédemment que tous les phénomènes spasmodiques dans l'organisme moteur sont dus à une action trop forte du corps astral dans le physique. Mais cela ne signifie rien d'autre ici que le corps astral est trop actif "à l'intérieur", qu'il en résulte pour ainsi dire une "fausse" conscience dans les membres. Cela signifie justement ainsi que le corps éthérique ne peut alors pas remplir ses fonctions correctement ; nous pourrions aussi dire que le corps éthérique ne peut plus rendre possible le flux harmonieux des mouvements en raison de l'action trop forte du processus de formation. C'est une image très parlante et vivante pour toute la conception des processus de mouvement : Le je et le corps astral entourent le membre, d'une part en l'introduisant sans cesse dans les processus de mouvement du monde, d'autre part en l'individualisant. Nous trouvons dans ces processus une source essentielle de la formation de la motricité individuelle. Elle est l'expression des données du je et du corps astral, différentes pour chaque individu, telles qu'elles agissent autour du membre.

J'aimerais encore une fois faire référence à la déclaration de Rudolf Steiner mentionnée précédemment, selon laquelle tout mouvement sain est une paralysie commencée, qui est aussitôt levée à son début. Du fait que le corps du je et le corps astral sont situés "à l'extérieur", le "relâchement" nécessaire pour que le mouvement commencé ne devienne pas une paralysie peut se produire immédiatement à chaque nouveau début de mouvement. Le mouvement devient alors impossible. Ce serait en effet immédiatement le cas si les membres de l'être cité prenaient un caractère trop intérieur. La tendance à cela est très fréquente dans les formes pathologiques de mouvement.

Même si l'idée de la double constitution du je et de son efficacité dans le mouvement est difficile, elle est très éclairante pour la compréhension du mouvement en général. Car elle permet d'établir le lien entre le mouvement en tant que processus de la volonté dans le métabolisme et le mouvement en tant que partie du monde. L'âme et le je agissent à la fois dans le métabolisme musculaire et dans le monde. L'expérience de l'être liée au mouvement, que nous avons d'abord placée en entrée vis-à-vis du jugement issu de la perception sensorielle,

255

surgit de l'efficacité du "je-extérieur". C'est lui qui, avec le corps astral, construit l'espace de mouvement que nous avons qualifié de zone frontière entre le corps et le monde. C'est de sa force que se dépend comment le mouvement harmonieusement ou unilatéral et insuffisamment individualisé se forme finalement.

Nous rencontrons ici aussi un phénomène d'une grande importance sociale. On peut en effet observer que la capacité d'imitation est tout de suite très déterminée par la manière dont ce/chaque je et le corps astral qui entourent les membres de l'extérieur sont constitués. Si, comme nous l'avons déjà mentionné pour les enfants présentant des traits de comportement autistiques, ils se fondent trop dans le monde, s'ils sont absorbés par lui, l'imitation ne réussit pas ou seulement de manière insuffisante. Hellmut Klimm (1981) a attribué à la faiblesse de ce je périphérique une importance essentielle pour le comportement autistique. Le rapport entre la capacité d'imitation



et le fait d'être attiré par le monde des objets est très particulier, mais très impressionnant. Un garçon, par exemple, s'absorbe complètement dans le classement mécanique des objets de son environnement immédiat. L'accès aux personnes qui l'entourent lui est fermé. Il ne peut même pas les regarder. Sa motricité est par conséquent uniforme et peu expressive.

On voit comment la représentation-je consciente, vécue "à l'intérieur" de la tête, se tient en vis-à-vis d'une expérience-je "à l'extérieur" des membres, inconsciente mais porteuse du sentiment/la sensation d'être. L'apparition de la première est déterminée pour une part essentielle par la nature de la seconde. En d'autres termes, la manière dont l'espace de mouvement du moi et du corps astral est organisé est caractérisant/descriptif pour la conscience.

D'après tout ce qui a été dit jusqu'ici, il est impensable que la fonction du je périphérique et du corps astral puisse être provoquée par un processus nerveux (nerfs moteurs). Ces membres de l'être agissent directement dans la musculature des membres à partir de la force qui leur est inhérente. Ce que le nerf moteur perçoit, c'est l'impulsion fatale du mouvement ; non pas la forme du mouvement, mais ce qu'il signifie pour celui qui se déplace, même si cette perception reste en grande partie inconsciente. C'est pourquoi la nature perceptive des nerfs efférents n'a presque pas été remarquée.

256

IV.

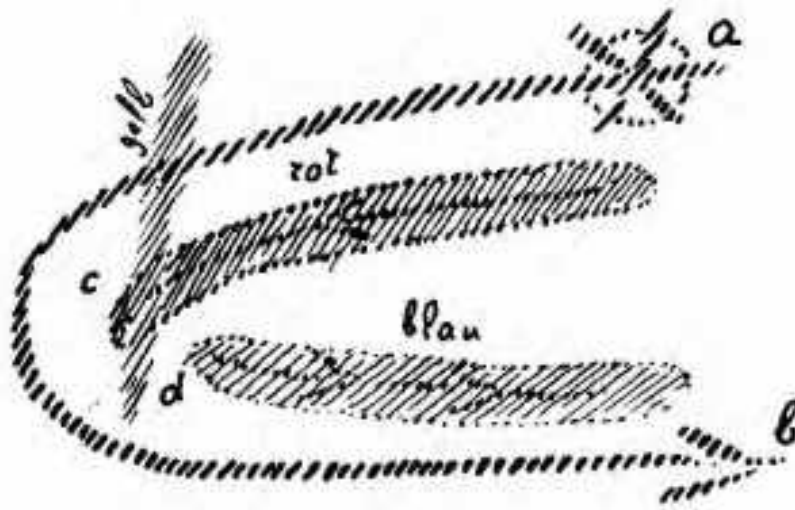
10. La fonction des synapses dans le mouvement

Rudolf Steiner a encore une fois exposé ces choses en détail dans une conférence (GA 179, 2.12.1917), l'année même où l'exposé fondamental sur le caractère unitairement perceptif du système nerveux a été publié pour la première fois sous forme de livre dans *Von Seelenrätseln (Des énigmes de l'âme - 1917)*. Nous nous tournons vers cette présentation dans la mesure où elle peut être prise comme une explication des phénomènes considérés jusqu'ici. Elle nous conduit aussi vers des aspects sociaux importants du mouvement.

Il en ressort notamment l'importance d'une véritable science nerveuse et d'une compréhension spirituelle-scientifique du mouvement pour l'ensemble de la vie civilisatrice. Ces questions touchent aussi profondément à la connaissance humaine de soi, c'est-à-dire à la compréhension de la condition humaine en général. Il s'avère que le mouvement ne signifie pas seulement la locomotion au sens extérieur, mais que chaque processus de mouvement s'étend dans le domaine que nous considérons spirituellement- scientifiquement comme le monde spirituel entourant l'humain.

Dans la conférence du 2 décembre 1917, Rudolf Steiner part d'un schéma très simple : Nerf perceptif, afférent Synapse Nerf efférent, "moteur" (voir dessin). Il s'oppose d'abord vivement à l'idée qu'à la





257

synapse, le mouvement intentionnel pourrait passer au nerf "moteur" et être transmis par celui-ci à la musculature. Au contraire, l'impulsion de mouvement est déjà associée à la représentation qui se forme au début de la section nerveuse afférente.

Par exemple, si je vois une pomme et que je tends la main pour la cueillir sur l'arbre, le mouvement que la main doit effectuer pour la cueillir est déjà contenu dans la pomme. À la pomme, l'impulsion de représentation et l'impulsion de mouvement deviennent pour ainsi dire une seule et même chose/unitaires. "Lorsque je bouge une main, provoqué par le fait qu'une impression sensorielle extérieure a été faite sur moi, l'impulsion qui fait bouger cette main est déjà unie à l'âme, à l'impression sensorielle, représentée schématiquement, déjà ici" (GA 179, 2.12.1917). "Ici" se réfère au dessin que Rudolf Steiner a fait et signifie le lieu de l'impression sensorielle. Cet événement est "reflété" de manière uniforme dans l'ensemble de la voie nerveuse, c'est-à-dire de manière perceptive pré- et post-synaptique ; selon les mots de Rudolf Steiner : "Lorsqu'une impulsion de volonté a lieu, le psychique vit déjà fécondé en a, et passe à travers l'ensemble de la voie nerveuse soumise". a est précisément dans le dessin le lieu de l'impression sensorielle. La manière dont l'impulsion motrice intervient directement dans la musculature échappe à la conscience, car ce qui se déroule dans la voie nerveuse n'est qu'une perception en quelque sorte réfléchie de l'événement, et non pas la cause du mouvement.

Je voudrais ici faire une parenthèse concernant l'efficacité du corps astral et mentionner la forme d'un mouvement sain. Chaque mouvement a un début et une fin ; quoi que je fasse, quoi que je prenne, quoi que je pose, quoi que j'exécute un geste, il y a toujours une forme pour le déroulement du mouvement. Si ce n'est pas le cas, il s'agit d'un état pathologique.

Comment et où se forment les formes de mouvement ? C'est une activité du corps astral. Rudolf Steiner compare cette activité du corps astral aux célèbres figures sonores chladniennes (GA 124 7.3.1911). De la poussière sur une plaque de métal se forme en certaines figures lorsque la plaque est frottée avec un archet de violon. Le corps astral est ainsi animé d'une force sonore imperceptible à l'extérieur qui provoque les figures de mouvement, la forme de nos séquences de mouvement.

258



Cela se produit par le fait que le corps astral pénètre directement le muscle : "Quelque chose comme une sorte de musical pénètre notre corps astral, et l'expression de ce développement sonore est le mouvement musculaire". Qu'il s'agisse d'un réflexe, d'un mouvement de travail ou d'un geste libre, le corps astral est toujours efficace façonnant plus ou moins avec l'organisation-je.

Si nous revenons à notre exemple, le corps astral forme à la pomme la forme de mouvement correspondante, qui n'est justement pas dirigée le long de la voie nerveuse, mais qui intervient immédiatement dans le muscle d'une manière qui échappe à notre conscience. On a l'impression qu'il s'agit d'une sorte de processus parallèle : L'action immédiate du corps astral et la perception qui reflète l'événement dans la voie nerveuse. On voit d'ailleurs ici encore une fois clairement la tendance à l'imitation du mouvement par rapport au monde, que nous avons évoquée au début. Il faut aussi dire que le processus sensoriel, par exemple de la vision, ne suffirait pas à faire naître la forme du mouvement dans le corps astral. Le processus sensoriel seul n'en est pas capable, mais il faut la force formatrice du corps astral, contenue dans le musical voilé.

Nous avons dit que la manière dont l'impulsion du mouvement, respectivement la forme du mouvement intervient dans le muscle échappe à notre conscience. Cela ne se passe pas par voie nerveuse. Un phénomène mentionné ici par Rudolf Steiner est cependant très important, à savoir que la conduction nerveuse perceptive comprend différents niveaux de conscience, c'est-à-dire que la force de la perception est différente dans la section pré-synaptique et post-synaptique. "Lorsque nous formons une représentation avec une impulsion de volonté en *a* (voir dessin), cette impulsion est transmise de *a*. En sautant de *c* à *d* (la synapse), l'ensemble s'affaiblit tellement pour notre conscience, pour notre expérience consciente, que nous ne vivons le reste de ce que nous vivons maintenant en nous, l'élévation de la main et ainsi de suite, qu'avec la faible intensité de la conscience que nous avons normalement aussi pendant le sommeil. Nous ne voyons le vouloir que lorsque la main bouge, lorsque nous avons à nouveau une sensation d'un autre côté" (GA 179, 2.12.1917). Rudolf Steiner répète ensuite encore une fois que nous ne veillons en fait qu'avec la partie de notre être

259

qui se trouve avant les synapses ; nous "dormons" ce qui se trouve derrière, c'est-à-dire la partie post-synaptique. Suit alors une formulation décisive qui donne tout son poids à l'ensemble du problème du mouvement : "... et tout ce qui se trouve maintenant en dessous du point d'interruption des nerfs est directement formé, créé par le monde spirituel".

L'ouverture au monde spirituel que l'humain porte en lui, même s'il n'en est pas toujours conscient, n'existerait pas si la zone post-synaptique était déterminée par un nerf moteur, au lieu d'être directement formée par le monde spirituel. Il est aussi reconnaissable ici que la perception de l'événement moteur dans son déroulement interne par le nerf efférent ne peut pas être un processus sensoriel, car il ne s'agit pas du champ de perception de l'un des sens, mais d'un domaine qui a été formé directement à partir du monde spirituel. Cependant, les conséquences de ce qui se passe ici, surtout lorsqu'il s'agit d'états pathologiques - pensons aux mouvements compulsifs ou aux paralysies spastiques - atteignent la conscience de manière indirecte.



Il nous est donc apparu sous un autre angle ce que signifie le fait que, comme nous l'avons cité au début, notre intention en tant qu'être humain est d'imiter le mouvement du monde à travers nos membres. En outre, l'observation du segment nerveux post-synaptique nous montre de quelle manière les formes pathologiques de mouvement peuvent intervenir dans l'expérience de l'être mentionnée au début.

Parmi les multiples fonctions des synapses, nous voulons enfin en mentionner deux qui se distinguent particulièrement dans l'histoire de l'humanité. Il s'agit d'une part du rapport de l'individualité humaine à son mouvement. Qu'est-ce qui provoque la sensation : je me déplace ? Qu'est-ce qui fait que je ressens le mouvement comme étant le mien ? Ici, ce sont ces interruptions du système nerveux qui font que l'humain s'implique en quelque sorte avec son je dans tout l'événement de son mouvement et que, dans la mesure où le mouvement s'accomplit dans le monde, il participe aussi à celui-ci. Rudolf Steiner souligne que le déroulement du mouvement serait "un processus naturel" sans que nous "y soyons", si les nerfs étaient un système fermé sans synapses.

260

Le degré de notre "participation" est certainement très différent. Il est évident de penser que nous sommes moins conscients lors d'un réflexe que lors d'un geste individuel très conscient. D'un autre côté, le rapport de l'être humain avec les synapses est certainement beaucoup plus fixe dans le cas des réflexes que dans celui des gestes individuels. En général, les actions conscientes se comportent différemment des actions moins conscientes ou inconscientes. Dans les processus connus sous le nom de conditionnement, il s'agit de pousser l'individualité humaine concernée hors des interruptions nerveuses jusqu'à un certain point et d'y insérer des comportements non individuels, étrangers à la personnalité. On aimerait dire que l'humain contemporain doit, au sens figuré, veiller sur ses synapses, car c'est là que se fonde en quelque sorte sa liberté.

11. La source de la force d'individualisation du mouvement

Rudolf Steiner fait maintenant un pas de plus, qui découle logiquement de ce qui précède, en parlant d'une limite située dans l'être humain. Cette limite se situe entre l'expérience vécue dans le monde physique et l'expérience vécue à partir d'un monde supérieur. Elle est présente en deux couches : Physiquement, elle est formée par l'ensemble des interruptions contenues dans le système nerveux. On pourrait presque l'enregistrer si l'on reliait toutes les synapses. Sur le plan psychique/de l'âme, c'est le seuil entre la conscience éveillée de la vie de représentation et la vie de la volonté et des sentiments/sensations qui reste plus subconsciente. Il ne faut cependant pas penser ici à un inconscient "refoulé" de la conscience, mais au sentiment et à la volonté qui, de par leur nature interne, ont un autre degré de conscience que la pensée.

La compréhension de ces limites inhérentes à l'être humain doit être considérée comme très importante pour notre expérience de soi. C'est en fin de compte la base qui permet à l'humain de se sentir comme un être spirituel. On voit ici que la théorie des nerfs va bien au-delà des questions physiologiques et qu'elle a des conséquences sociales et civilisationnelles de grande portée. Si l'humain ne portait pas cette limite en lui, il ne pourrait pas gagner de certitude/sécurité



sur l'existence d'un monde spirituel. Toutefois, cela ne doit pas rester une simple compréhension théorique, mais faire partie de sa propre vie de créateur/façonneur. Lorsque nous avons parlé au début du fait que l'être du monde est vécu directement dans le mouvement, contrairement à la perception sensorielle qui juge, j'avais aussi cette donnée en vue.

Nous avons parlé en introduction plus avant du fait que le mouvement, de par sa nature intrinsèque, aspire à devenir individuel et à surmonter tout ce qui appartient à un groupe. Comme nous l'avons vu, certaines étapes du développement du mouvement chez l'enfant servent aussi à cela. Nous pouvons maintenant dire que la source de la force d'individualisation du mouvement se trouve là où "est formé et créé directement à partir du monde spirituel". C'est aussi ce que perçoit le nerf dit moteur : non pas la forme extérieure du mouvement et sa position dans l'espace, telles qu'elles relèvent du domaine du sens propre du mouvement, mais ce qui veut se manifester comme force spirituelle et intention morale dans le muscle en mouvement. Ici, nous retrouvons aussi les effets du je et du corps astral que nous avons appris à connaître dans la présentation du *Cours de pédagogie curative* comme entourant les membres "de l'extérieur". Car ce "de l'extérieur" ne signifie rien d'autre que de recevoir directement ce qui est justement "formé et créé directement" à partir du monde spirituel. Le fait que l'humain réalise ses intuitions morales dans le sens de *La philosophie de la liberté* de Rudolf Steiner trouve ici sa cause. Considérer qu'un nerf est à l'origine du mouvement signifie en fait ni plus ni moins que de couper l'humain des sources de sa créativité, de sa force d'individualisation, de son destin, en d'autres termes, du monde spirituel.

Le véritable objectif de la pédagogie curative est d'apporter l'aide qu'il est possible d'apporter partout où cet événement, tel qu'il se révèle dans l'image du mouvement de l'enfant qui a besoin de soins de l'âme, est perturbé.

Littérature

Arnim, G. von (1974) : *Vergessen und Erinnern* (Oublier et se souvenir), in : *Zum Heilpädagogischen Kurs Rudolf Steiner* (Heilpädagogik aus anthroposophischer Menschenkunde Bd. 1) Stuttgart 1981.

- (1971) : Schéma corporel et sens du corps, dans : Karl König, *Sinnesentwicklung und Leiberfahrung. Heilpädagogische Gesichtspunkte zur Sinneslehre Rudolf Steiners* (Heilpädagogik aus anthroposophischer Menschenkunde Bd. 5) Stuttgart 1986.

Ayres, A.J. (1979) : *Les troubles de l'apprentissage*, Heidelberg.

Beuytendijk, F.J.J. (1956) : *Théorie générale de la posture et du mouvement humain*, Berlin.

Daumer, G. Fr. (1867) : *Le royaume des esprits dans la croyance, l'imagination, la légende et la réalité*, Dresde.

Klimm, H. (1981) : Observations et considérations sur l'autisme, dans : *Der frühkindliche Autismus als Entwicklungsstörung*, (Heilpädagogik aus anthroposophischer Menschenkunde Bd. 6) Stuttgart.



König, K. (1965) : Die Wissenschaft an der Schwelle, in : *Die Drei* 35, H. 6 : 385392, Stuttgart.

- (1971) : *Développement des sens et expérience corporelle. Heilpädagogische Gesichtspunkte zur Sinneslehre Rudolf Steiner* (Heilpädagogik aus anthroposophischer Menschenkunde Bd. 5) Stuttgart ³1986.

Matthiass, H. (1966) : *Technique d'examen et diagnostic de la paralysie cérébrale infantile chez le nourrisson et l'enfant*, Stuttgart.

Poeck, K.(1964) : Phantoms following amputation in early childhood and in congenital absence of limbs, in : *Cortex*, Vol. I, p. 296.

Poppelbaum, H. (1950) : Pourquoi Rudolf Steiner qualifiait-il les nerfs sensitifs et moteurs d'essence identique ? in : *Beitrag der Geisteswissenschaft zur Erweiterung der Heilkunst. Ein anthroposophisch-medizinisches Jahrbuch* Bd. 1, Dornach-Bâle. Réimpression dans l'annexe documentaire, partie 2 du présent ouvrage.

- (1952) : Notion et mode d'action du corps éthérique. Dans : *Contribution de la science de l'esprit à l'élargissement de l'art de guérir*, vol. 3, Dornach. Réimpression dans : *Errscheinungsformen des Ätherischen* (Beiträge zur Anthroposophie Bd. 1), éd. par J. Bockemühl, Stuttgart '1985.

Steiner, R. (1894) : *La philosophie de la liberté*, (GA 4) Dornach 1978.

(1904) : *Théosophie. Introduction à la connaissance suprasensible du monde et à la détermination de l'homme*, (GA 9) Dornach 1978.

263

- (1917) : *Des énigmes de l'âme*, (GA 21) Dornach 1983. I

- (GA124) : *Digressions dans le domaine de l'évangile de Marc*. Treize conférences du 17 octobre 1910 au 10 juin 1911, Dornach 1963.

- (GA 179) : *Nécessité historique et liberté*. Huit conférences du 2 au 22 décembre 1917, Dornach 1977.

- (GA 207) : *L'anthroposophie comme cosmosophie*, 1ère partie. Onze conférences du 23 septembre au 16 octobre 1921, Dornach 1981.

- (GA 275) : *L'art à la lumière de la sagesse des mystères*. Huit conférences du 28 décembre 1914 au 4 janvier 1915, Dornach 1980.

- (GA 293) : *L'anthropologie générale comme base de la pédagogie*. Quatorze conférences du 21 août au 5 septembre 1919, Dornach 1980.

- (GA 306) : *La pratique pédagogique du point de vue de la connaissance de l'homme dans la science de l'esprit*. Huit conférences du 15 au 22 avril 1923, Dornach 1982.

- (GA 310) : *La valeur pédagogique de la connaissance de l'homme et la valeur culturelle de la pédagogie*. Dix conférences du 17 au 24 juillet 1924, Dornach 1965.

- (GA 317) : *Cours de pédagogie curative*. Douze conférences du 25 juin au 7 juillet 1924, Dornach 1979.

Steiner R. et Wegman I. (1925) : *Grundlegendes für eine Erweiterung der Heilkunst nach geisteswissenschaftlichen Erkenntnisse*, (GA 27) Dornach 1984.



Straus, E. (1916) : *Du sens des sens*, Berlin 1935.

Ulich, E. (1974) : Über verschiedenen Formen des Trainings für das Erlernen und Wiedererlernen psychomotorischer Fähigkeiten, in : *Die Rehabilitation* 13, H. 2.

Weizsäcker, V. von (1940) : *Der Gestaltkreis*, Stuttgart

264

Sur l'énigme du Je

Extrait d'une conférence de Rudolf Steiner du 16. 7. 1921 (GA 205)

"Nous devons maintenant revenir sur ces choses d'une autre manière, je dirais, beaucoup plus consciente. Nous devons par exemple nous rendre compte que nous, les humains, avec notre moi, nous nous distinguons de tous les animaux. Pour la plupart des humains, notre moi est encore aujourd'hui un organe très endormi. Si l'on croit que le je est très éveillé, on se trompe en fait. Car dans la volonté, je vous l'ai déjà expliqué, l'humain dort donc aussi, et dans le fait que le je s'active volontairement, nous n'avons pas affaire à quelque chose qui se tient devant nous en tant que je, mais plutôt à quelque chose qui se tient devant nous comme la nuit se tient devant nous. Bien que la nuit soit sombre, nous comptons aussi avec la nuit dans notre vie. Si vous regardez vraiment votre vie en arrière, elle ne se compose pas seulement de ce qui était clair comme le jour, mais elle se compose aussi des nuits. Mais elles sont en quelque sorte toujours effacées du cours du temps. Il en va de même pour notre je. Notre je est en fait perceptible pour la conscience ordinaire par le fait qu'il n'est pas là pour la conscience ; il est déjà là, mais il n'est pas là pour la conscience. Il manque quelque chose à la place, et c'est pourquoi on voit le je. C'est vraiment comme quand on a un mur blanc et qu'on n'a pas mis de blanc à un endroit ; on voit alors le noir. Et c'est ainsi que l'on voit ce qui est effacé, notre je dans la conscience ordinaire. Et il en est de même pendant la veille : le je est en fait toujours endormi au début ; mais il disparaît en tant qu'endormi à travers les pensées, les représentations et les sentiments, et c'est pourquoi le je est aussi perçu dans la conscience ordinaire, c'est-à-dire qu'on croit qu'il est perçu. Nous pouvons donc dire que notre je n'est pas immédiatement perçu.

Or, une psychologie, une doctrine de l'âme, pleine de préjugés, croit que ce je est en fait à l'intérieur de l'humain ; là où se trouvent ses muscles, sa chair, ses os et ainsi de suite, là serait aussi le je. Si l'on regardait un peu la vie, on s'apercevrait très vite qu'il n'en est rien. Mais c'est

265

difficile de présenter une telle réflexion aux humains aujourd'hui. J'ai déjà essayé de le faire en 1911, dans ma conférence au congrès des philosophes de Bologne. Mais personne n'a compris cette conférence jusqu'à aujourd'hui. J'ai essayé de montrer ce qu'il en est du je. Ce je se trouve en fait dans chaque perception, il se trouve en fait dans tout ce qui nous impressionne. Le je ne se trouve pas dans ma chair et dans mes os, mais dans ce que je peux percevoir à travers mes yeux. Si vous voyez une fleur rouge quelque part, vous ne pouvez pas séparer le rouge de la fleur dans votre je, dans toute l'expérience que vous avez en vous abandonnant au rouge. Avec tout cela, vous avez en même temps donné le je, le je est lié au contenu de votre âme. Mais le contenu de



vosre âme, il n'est pas dans vos os ! Votre contenu d'âme, vous l'étendez dans tout l'espace. Donc ce je est encore moins que l'air que vous venez d'inspirer, encore moins que l'air qui était en vous auparavant. Ce je est en effet lié à toute perception et à tout ce qui est au fond en dehors de vous. Il n'agit qu'à l'intérieur, parce qu'il envoie les forces à partir de la perception. Et puis, le je est encore lié à autre chose : Il vous suffit de marcher, c'est-à-dire de développer votre volonté. Mais là, votre je vous accompagne, ou plutôt le je participe au mouvement, et que vous vous glissiez lentement, que vous marchiez, que vous vous déplaçiez au pas de hanneton ou que vous tourniez d'une manière ou d'une autre et ainsi de suite, que vous dansiez ou que vous sautiez, le je participe à tout cela. Tout ce qui émane de vous en termes d'activité, le je le fait. Mais ce n'est pas non plus en vous. Pensez qu'il vous emmène avec lui. Lorsque vous dansez une ronde, pensez-vous que la ronde est en vous ? Il n'y aurait pas de place en vous ! Comment aurait-il sa place ? Mais le je est là, le je participe à la danse. Donc dans vos perceptions et dans votre activité, c'est là que se trouve le je. Mais il n'est jamais en vous au sens plein du terme, comme votre estomac est en vous, mais c'est toujours quelque chose, ce je, qui est au fond en dehors de vous. Il est aussi bien à l'extérieur de la tête qu'à l'extérieur des jambes, sauf que lorsqu'il marche, il participe très fortement aux mouvements que font les jambes. Le je est vraiment très impliqué dans le mouvement que font les jambes. Mais la tête, elle, est moins impliquée dans le je".

266

WOLFGANG SCHAD

Le système nerveux et l'organisation supra-sensorielle de l'humain

Trad. F. Germani - v.01-2023/02/25

1. Introduction

Nous ne vivons pas seulement dans une société pluraliste, mais aussi dans un pluralisme des champs scientifiques actuels. Et pourtant, aujourd'hui, pratiquement tous ceux qui ont été un tant soit peu en contact avec une éducation orientée en science de la nature - et qui ne le serait pas ? est convaincu que le système nerveux joue un rôle central dans la compréhension de l'âme et du corps de l'humain. La distinction entre l'expérience corporelle et matérielle et le tableau intérieur de l'âme constitue la condition préalable qui va de soi. Car pour la conscience actuelle, dans toute perception sensorielle, l'objet donné peut être distingué du sujet qui le perçoit. Ce qui est ainsi objectivable par les sens chez l'humain, nous le désignons comme sa corporéité. Mais là où le sujet s'interroge sur lui-même et commence à s'objectiver dans la connaissance de soi, la distinction entre sujet et objet s'abolit déjà dans son contenu, car : comment le sujet pourrait-il être en même temps son objet ? La prise de conscience de son propre moi ne se heurte à aucune objectivité médiatisée par les sens, mais constitue la première expérience suprasensible que chaque être humain peut faire. Mais cela ouvre en même temps de manière d'autant plus drastique la question ancienne et nouvelle de savoir comment l'organisation suprasensible est liée à l'organisation corporelle.



Depuis le début des temps modernes, de nombreuses réponses à cette question se sont concentrées sur le système nerveux. Certes, l'élève de Pythagore, Alkmaion de Crotona, a été le premier à supposer, vers 520 av. J.-C., que "c'est dans le cerveau que s'enracine la force suprême et décisive de l'âme" (Oeser et Seitelberger 1988), et de nombreux penseurs de la culture de l'intellect éveillée, de Platon (*Timée* 1,16) à Léonard de Vinci, ont suivi cette voie.

267

Mais ce n'est qu'à l'époque de Goethe que le chercheur connu sur le cerveau Franz Josef Gall (1758-1828) a été le premier à pouvoir démontrer, vers 1809, que la substance grise du manteau cérébral joue un rôle essentiel dans le maintien d'une conscience diurne normale et éveillée. Dans la recherche d'un siège corporel de la subjectivité psychique, on s'adresse aujourd'hui dans de larges cercles au système nerveux et en particulier à son centre, le cerveau. Cela continue, même si la théorie des centres des fonctions cérébrales a été remplacée par la théorie des champs cérébraux et que la surestimation du système nerveux central, plus historique, a fait place à une meilleure appréciation de l'importance des systèmes d'organes périphériques (Birbaumer et Schmidt 1990). A cela s'ajoute le fait que dans la conception scientifique de l'être humain, la notion d'âme a été éliminée de bout en bout. L'expérience de soi du sujet n'a cependant pas pu être éliminée par des constructions, aussi concluantes soient-elles, selon lesquelles il n'existe pas de Je individuel, car la perception de soi n'est pas une construction, mais possède toutes les caractéristiques d'une expérience qui remarque une donnée, même si celle-ci ne peut pas être soumise à une séparation sujet-objet (Feigl 1973 ; pour la théorie des machines informatiques du cerveau, voir la critique claire de Bernhard Hassenstein 1965).

Or, il est relativement facile de comprendre qu'une conception selon laquelle l'humain, en tant qu'être psycho-spirituel, n'est relié à sa corporéité que par son système nerveux central, conduit à un appauvrissement considérable et donc à une atrophie de la compréhension humaine de soi. L'aliénation corporelle de notre civilisation et sa prévalence pour la simple intellectualité en sont les conséquences visibles. Erich Fromm l'a qualifiée de nécrophilie : la vie est réduite à la contemplation de mécanismes formalisables, et l'on agit en conséquence. La polarisation des sentiments en plaisir et en frustration et la polarisation de l'action en agressivité intéressée et en léthargie sans motivation en découlent logiquement. Le sujet n'aurait donc jamais de rapport direct avec son corps et le monde, mais seulement indirect par le biais de la "fonction télégraphe" du système nerveux. Au mieux, il ne connaît directement que lui-même. Le matérialisme qui méprise l'esprit se transforme ainsi facilement en solipsisme qui néglige le monde et vice versa.

268

La prestation de Rudolf Steiner, qui est loin d'avoir été rattrapée, a été de ne pas réagir à cette évolution qui se dessinait déjà depuis longtemps par des exigences moralisantes, mais à identifier la source pour cela dans un modèle de pensée et de le caractériser : le modèle du système nerveux en tant que circuit fonctionnel automatique de perception et d'action : la théorie du dualisme des nerfs sensitifs et des nerfs moteurs.

Dans les conférences pédagogiques que Rudolf Steiner a tenues en 1920 devant les enseignants des écoles primaires des cantons de Bâle-Ville et de Bâle-Campagne ("GA



301"), il a, dès la deuxième conférence et avec une polémique inhabituellement vive pour lui, présenté le sujet de manière drastique à des auditeurs qui n'avaient probablement pas une grande formation neurologique. Il a alors attribué ce modèle de pensée à l'invention et à l'installation du télégraphe : "Si la télégraphie n'avait pas existé, on n'aurait pas non plus trouvé cette image". Certes, cela ne s'est pas confirmé. La doctrine de la dualité des nerfs de la perception et du mouvement peut être retracée historiquement très loin, jusqu'à Aristote (voir les deux premières contributions de ce livre). La comparaison des nerfs avec les fils télégraphiques a été faite presque simultanément par Helmholtz et Du Bois-Reymond vers 1850/1851, après que le premier a pu déterminer pour la première fois la vitesse de conduction des nerfs (Koenigsberger 1902). La pertinence du modèle psycho-physiologique qui y est lié pour toute l'étendue de la compréhension sociale est cependant avérée, ce que Steiner a expliqué à ses auditeurs par ces mots : "Vous voyez, nous serions vraiment très séparés les uns des autres sur le plan spirituel et psychique en tant qu'êtres humains, si nous étions opposés les uns aux autres sur le plan spirituel et psychique de telle sorte que nous développons en fait tous nos sentiments et notre volonté à l'intérieur de nous-mêmes par l'intermédiaire de nos nerfs et que l'être humain tout entier devait être considéré comme enfermé dans sa peau. L'âme serait alors très isolée. Et je voudrais dire : c'est ainsi que les humains se sentent aujourd'hui, et l'état antisocial et de plus en plus antisocial de l'Europe est un reflet fidèle de ce sentiment". Aujourd'hui, à la fin de ce siècle secoué par des guerres ouvertes et cachées, il est encore bien plus évident de partager ce diagnostic.

* Les titres des ouvrages de Rudolf Steiner cités dans cette contribution avec leur numéro de bibliographie de l'édition complète (GA) sont rassemblés à la fin de ce volume, les passages correspondants de ces ouvrages dans le volume d'annexes documentaires.

269

Tant que l'être humain s'imagine, en parlant ouvertement, qu'il se trouve uniquement à l'intérieur de la calotte crânienne et qu'il ne remarque qu'indirectement ce corps et le monde extracorporel au moyen du câblage de son corps et qu'il ne peut donc y agir qu'indirectement, tant qu'il se pense dans cette *boîte noire/black box* cloisonnée et étrangère au monde, il continuera à augmenter son autisme. La frontière entre la distance par rapport au monde qui lui est sainement nécessaire comme première condition de sa liberté individuelle et, d'autre part, ses comportements de plus en plus autistiques devient ainsi de plus en plus glissante. Encore une fois, tout cela n'est pas très difficile à comprendre et à appréhender. Ce qui est beaucoup plus difficile, c'est de mettre à jour l'imbrication du problème corps-âme avec la théorie nerveuse sur le plan scientifique et de parvenir à des solutions plus proches de la réalité et donc plus salutaires. De nombreuses contributions ont été apportées à ce sujet dans les articles précédents. Nous allons tenter ici de tirer quelques conclusions possibles et de faire d'autres propositions.

Dans ce volume, nous avons souvent montré l'amputation que subit la compréhension humaine de soi dans son intégralité lorsqu'elle est localisée dans l'espace à l'intérieur du corps et vue uniquement à cet endroit. D'un autre côté, l'homme qui s'interroge sur son existence globale ne pourra jamais se débarrasser du soupçon que son organisation sensorielle correspond d'une manière ou d'une autre à sa capacité suprasensible. Mais quelle est la nature de ces correspondances ?



Ce vieux problème corps-âme peut être ramené, avec toutes les expériences faites jusqu'à présent, à la conclusion que sa solution ne peut jamais être trouvée dans l'objet-spatial, parce que la moitié du problème, l'âme, est par principe non spatiale. Christian Morgenstern a ironisé sur cette question avec le délicieux poème "Combien d'anges peuvent tenir sur la flèche d'une église ?", auquel il répondait malicieusement par "aucun" ou "tous", c'est-à-dire qu'il le caractérisait comme dénué de sens. Mais l'inverse est également vrai : le problème corps-âme ne peut pas être résolu au niveau d'observation intra-âme, car celui-ci est par principe non spatial et ne peut pas atteindre la dimension du corps. Ici, la distinction de Descartes entre *res extensa* et *res cogitans* ne mène à rien.

270

Or, chaque être humain est de fait le lien vivant entre les deux modes d'existence. Le lien doit donc exister dans la réalité. Ce n'est certes pas la réflexion, mais l'expérience qui parle en ce sens. La qualité qui relie, ce pont, si elle ne peut pas être trouvée dans l'espace ni dans l'âme, doit donc être elle-même une chose *non spatiale* et en même temps *inconsciente*. Le pont ne peut donc être décrit que par ce qu'il n'est pas. Mais cela permet aussi de comprendre pourquoi le problème corps-âme est resté si longtemps insoluble : parce qu'on n'a trouvé que des caractéristiques négatives pour le pont.

La qualité du pont peut-elle aussi être vécue positivement et décrite par le langage ? Oui : c'est le niveau d'être du temps. Cela a été remarqué à plusieurs reprises entre-temps (voir par exemple von Uslar 1973). Nous suivons ici notre propre expérience. Chaque être vivant et animé corporellement peut l'être par le fait qu'il possède, en plus de la forme spatiale et de la configuration psychique, une forme temporelle qui vit une autonomie biologique relativement indépendante, qui s'exprime de manière rythmique et cyclique dans tous les processus métaboliques ordonnés et que nous appelons depuis toujours "la vie" dans le langage courant. La forme temporelle vivante, appelée anthroposophiquement "corps temporel", "corps vital" ou "corps éthérique", est le lien factuel qui n'est pas totalement accessible à la conscience de l'objet ni à l'observation intérieure de l'âme et qui existe pourtant. Du côté de l'objet, les sciences biologiques se sont rapprochées de la chronobiologie avec l'extension récente et riche de la recherche sur les formes temporelles des organismes (voir les travaux de G. Hildebrandt). Dans l'étude médicale des maladies organiques psychogènes, la psychologie des profondeurs et la psychosomatique ont tenté de saisir ce soi-disant "inconscient de l'âme" à partir de l'observation psychique. La recherche anthroposophique de l'éthérique tente de développer des méthodes adéquates non seulement à partir des régions frontalières, du substrat spatial ou psychique, mais à l'intérieur de l'éthérique lui-même. Les résultats sont d'autant plus nombreux que le corps éthérique lui-même est utilisé par le chercheur comme organe de pensée (Schad 1985). Le même ne peut être reconnu que par le même.

Ce préambule devrait ainsi délimiter l'espace méthodologique dans lequel s'inscrivent les autres explications. Elles toucheront principalement les deux surfaces limites de la relation vivante entre l'organisation suprasensible et le système nerveux, afin de suggérer vers la fin la fusion moniste.

271



2. Sur l'état de la neurologie et à la question posée

Il est aujourd'hui largement établi que dans pratiquement tous les nerfs, qui représentent eux-mêmes toujours des faisceaux de nombreux neurites, on trouve aussi bien des fibres centripètes (afférentes) que des fibres centrifuges (efférentes). Les directions des lignes d'excitation ne peuvent plus être discutées, car elles peuvent être objectivées par des appareils de mesure. Pour la perception du mouvement des membres, le sens du mouvement propre dispose de ses propres fibres sensibles, qui ne sont pas les fibres efférentes. Il est donc tout d'abord nécessaire de dissiper le malentendu linguistique qui a été créé par la dénomination simplifiée. En effet, dans de nombreux nerfs dits sensibles, il est possible de mettre en évidence des lignes efférentes, tout comme il existe des fibres sensibles dans les nerfs dits moteurs. La dénomination habituelle est basée sur le *rapport quantitatif/de masse* des deux directions de conduction. Le nerf est donc la plupart du temps un mélange des deux directions de conduction, à condition d'être suffisamment précis. Ainsi, dans le nerf auditif afférent se trouve le faisceau efférent de Rasmussen (tractus olivo-cochléaire), par lequel le seuil de stimulation est régulé de manière sélective lors de l'audition (communication orale de Hensel). Pour la vision aussi, la sensibilité de la rétine est modifiée en fonction de l'attention. Inversement, comme nous le savons aujourd'hui, il existe même des fibres centripètes (les fibres y, voir la contribution de Buchanan) dans les plaques terminales motrices de la musculature striée. C'est un principe général de l'organisme que l'ensemble se trouve toujours dans la partie vivante elle-même. Pourquoi ne le serait-il pas ? Il ne sert donc à rien, pour aller apparemment dans le sens des propositions de Steiner, de prouver l'existence de processus de conduction centripète dans les nerfs appelés moteurs et de nier les processus centrifuges. Ces derniers ne sont pas pour autant éliminés et ne peuvent pas être éliminés du monde. Que voulait alors dire Steiner lorsqu'il ne considérait pas les nerfs efférents comme des nerfs moteurs ?

Rudolf Steiner reconnaît explicitement la dualité des directions : "Nous avons tout d'abord l'organisme humain. Nous suivons les nerfs centripètes et les nerfs centrifuges, les nerfs dits sensitifs et les nerfs moteurs. Oui, cet état de fait se présente. Je peux pleinement apprécier ces raisons..." (GA 319).

272

Pour toutes les autres suppositions, nous pouvons, d'un point de vue scientifique et anthroposophique, partir de la même manière, de ce que les directions physiques dans le système nerveux sont duales.

Or, toute l'ambition de Rudolf Steiner est de ne pas soumettre simultanément ces faits donnés par l'objet au dualisme psychologique de la perception sensorielle et de la volonté d'agir. Regardons encore une fois en arrière. La motion de Bell-Magendie - cela ressort des contributions précédentes - a rattaché la doctrine de la double nature des nerfs, transmise depuis l'Antiquité tardive via l'arabisme et la Renaissance, au substrat morphologique et anatomique au début du XIXe siècle, par des expériences : Les racines nerveuses postérieures de la moelle épinière transmettaient les perceptions de tous les organes du tronc et des membres, tandis que les racines nerveuses antérieures transmettaient la volonté de mouvement dans la musculature exécutante de la périphérie. Bell parlait directement de "voluntary muscles" (1826, voir p. 60 de ce vo-



lume). Selon cette théorie, les deux types de nerfs, sensitifs et moteurs, forment ensemble un circuit fonctionnel (arc réflexe) qui est médiatisé par l'organe central (p. ex. la moelle épinière ou le cerveau).

Si l'on examine aujourd'hui la situation actuelle, on constate que ce schéma encore assez simple a été différencié de manière plus fine. Les plus importantes affirmations confirmées sont les suivantes :

1. chaque nerf est un faisceau de nombreuses fibres nerveuses (neurites), parmi lesquelles se trouvent la plupart du temps des fibres "sensitives" et "motrices". Si un nerf est qualifié de "sensible" ou de "moteur", cela signifie qu'il contient des fibres "principalement sensibles" ou "principalement motrices".

2) Chaque neurite individuel peut conduire des excitations (variations de potentiel électrique) dans les deux directions, centrale ou périphérique. La direction finale de conduction dans le nerf est déterminée entre les neurones par les synapses en tant que "redresseurs" univoques grâce au flux unidirectionnel de transmetteurs en leur sein.

3) Les fibres conduisant principalement dans une direction peuvent être réorientées si, par exemple, la relation entre les organes de succès périphériques et la médiation nerveuse centrale est modifiée par une amputation chirurgicale, une greffe ou une nouvelle connexion. Il existe une grande plasticité de l'ensemble du système, car il ne s'agit pas d'un déterminisme mono-causal, mais d'un potentiel de restitution qui est très important pour la rééducation des personnes atteintes de lésions nerveuses.

273

Il faut toujours que l'arc fonctionnel complet des substrats nerveux à conduction centripète et centrifuge se reforme.

4) La physiologie nerveuse a essayé d'éviter l'inconvénient méthodologique d'attribuer des qualités psychiques aux substrats nerveux spatiaux. Elle a remplacé les termes "sensitif" et "moteur" par les termes plus neutres "afférent" et "efférent" afin d'éviter l'interprétation psychologique. Mais là aussi, il y a toujours un reste de notion psychologisante, car afférent (= qui mène à) et efférent (= qui sort de) présuppose toujours spatialement un centre lié au sujet et traitant l'âme. Les neurophysiologistes qui collaborent avec la recherche comportementale, par exemple ceux de l'école de Lorenz, ont donc remplacé en interne les termes "afférent" et "efférent" par "courant de stimulation en aval" et "courant de stimulation en amont". Dans ce modèle, tout ce qui est psychique/d'âme est considéré comme une "boîte noire". Ainsi, pour le neurophysiologiste qui se limite à son domaine de spécialité, le problème soulevé par Steiner n'est plus du tout à l'ordre du jour, mais est exclu par prémisse. Le problème d'un "nerf de la volonté" n'existe plus aujourd'hui dans le strict discours des sciences de la nature : le neurologue étudie son substrat sans supposer l'existence d'une âme et pense que le psychologue peut s'occuper de cette dernière. Le problème corps-âme est considéré comme méta-rationnel.

Que signifient donc ces quatre "raffinements" du théorème de Bell-Magendie, la Lex Belliana, pour la discussion anthropologique-anthroposophique ?

Concernant le point 1 : il n'est pas possible de le maintenir dans sa formulation anato-



mique trop simple à l'origine. Dans son énoncé fonctionnel, à savoir que le mouvement n'est possible que si les directions centripètes et centrifuges coopèrent nerveusement, il reste valable sans aucune restriction. Ceux qui regrettent encore ce fait anthropologique n'ont pas remarqué que le problème anthroposopique ne se situe pas là. Steiner reconnaissait expressément la dualité des directions. Il ne s'est jamais offusqué des données physiologiques, donc des directions de conduction mesurées empiriquement. Pourquoi le ferait-il ? Il s'offusque uniquement de l'interprétation psychologique naïve selon laquelle le siège de l'âme ou l'intervention du psychique se situerait uniquement dans le système nerveux central.

274

Mais cela signifie que toutes les preuves expérimentales selon lesquelles un nerf dit moteur pourrait aussi conduire en sens inverse vers le centre ne peuvent rien apporter d'essentiel au problème posé par l'anthroposophie, mais qu'elles ne feraient que cimenter sous une forme affinée le paradigme cartésien selon lequel le je intervient dans le corps au moyen du cerveau (Descartes supposait la glande pinéale). Les expériences souvent citées de Bethe, Boeke, Weiss et plus récemment Borowski (voir les contributions de Poppelbaum et Kienle dans l'annexe documentaire et de Kranich dans ce volume) élargissent certes considérablement nos connaissances du substrat morphologique, mais elles ne signifient quelque chose pour la prise en compte de la problématique psychologique que si l'approche cartésienne du je lié au cerveau est brisée.

Concernant le point 2 : les expériences sur des nerfs ou des neurites isolés entre les synapses ne disent rien sur la question de la direction de la conduction, car les deux directions sont possibles. Seule l'intégration synaptique des neurites est essentielle pour déterminer une direction claire.

Concernant le point 3 : la capacité du système nerveux à se reconstruire fonctionnellement dans le sens de la conduction en cas d'impulsions pathologiques ou artificielles est une découverte importante. Cette plasticité fonctionnelle (Koehler 1933) contredit le schéma mécaniste du système nerveux, mais ne contredit pas le dicton selon lequel les deux directions de conduction nerveuse doivent toujours être adaptées l'une à l'autre pour un mouvement sensé, et rétablit même probablement cette condition préalable en cas de besoin.

Concernant le point 4 : il faut saluer le fait que la neurophysiologie ait pris ses distances par rapport à l'assimilation insouciante selon laquelle le nerf conducteur centripète sert à la perception psychique et le nerf conducteur centrifuge à la volonté psychique. Il est méthodiquement correct de ne pas tolérer sans réflexion des hypothèses subliminales qui ne sont diffusées que par le langage. Du point de vue de la physiologie purement scientifique, rien ne s'oppose en tout cas à une nouvelle approche de l'interprétation psychologique, puisque l'ancienne approche a été écartée sur le plan méthodologique. Cependant, dans l'enseignement supérieur, à l'école et dans les sciences particulièrement vulgarisées, l'ancienne version raccourcie corps-âme est encore largement commercialisée sur le marché de l'opinion et continue d'avoir des effets sociaux extrêmement douteux.

275

L'approche anthroposopique est, comme pour le physiologiste qui tra-



vaillent proprement sur le plan épistémologique, de distinguer d'abord à fond les deux domaines des phénomènes quantifiables et de l'évidence psychique et de les élaborer séparément avec des méthodologies propres à chacun. Ce n'est qu'alors qu'une complémentarité proche de la réalité des deux résultats est scientifiquement possible. Les courts-circuits prématurés, comme l'ancienne Lex Belliana elle-même, sont les plus malheureux.

Sur cette question aussi, Steiner ne suit ni un monisme plat ni un dualisme plat, mais utilise ce dernier comme clarification méthodique préalable, afin de pouvoir parvenir à un monisme de l'humain plein de contenu :

À l'intérieur de la recherche sur la nature, on s'opposera toujours, à juste titre, à l'intervention de points de vue purement spirituels ... Si l'on veut connaître les lois qui régissent la formation de l'image réfléchie, on doit s'en remettre aux lois du miroir. La manière dont le spectateur se reflète dépend de celui-ci. Cela se passe de différentes manières, que l'on ait un miroir plan, un miroir convexe ou un miroir concave ... Et la recherche spirituelle serait alors à penser comme le moyen de s'imprégner de l'essence de ce qui se reflète. Bien entendu, le fondement commun des lois de l'organisme physique et de celles du suprasensible reste alors derrière l'opposition : <être et miroir>. Mais cela n'est certainement pas un inconvénient pour la pratique de l'approche scientifique des deux côtés" (Steiner 1911a, p. 140 et suiv.).

La surévaluation psychologique du système nerveux, et en particulier du système nerveux central, a conduit très tôt selon l'histoire des sciences à une division en un "système nerveux animal" et un "système nerveux végétatif". Bichat a ainsi été le premier à parler, en 1807, de la division du système nerveux en une partie "pour la vie animale et la vie organique". On ne reconnaissait qu'à la première une animation, quelle qu'elle soit, et à la seconde uniquement le lien avec les processus "végétaux" des sécurités vitales. Steiner a proposé à plusieurs reprises de remplacer cette division dualiste par une triarticulation de l'ensemble du système nerveux. Ainsi, les contraires restent certes en vue, mais ils ne sont plus seulement opposés, la transition devient en même temps plus visible.

276

Les possibilités de différenciation favorisent la proximité avec la réalité. On trouve ainsi des propositions en ce sens dans la deuxième conférence de *l'anthropologie générale* (Steiner 1919a) et dans son dernier livre, rédigé en collaboration avec I. Wegman (1925). Indépendamment de cela, on trouve chez L. R. Müller (1950) une même nouvelle répartition en ce qu'il appelle le "système nerveux environnemental", le "système nerveux myostatique" et le "système nerveux vital". Johannes Rohen a développé ces approches et celle de Steiner et les a présentées pour la première fois en 1971 dans un manuel. On dispose ainsi d'un point de départ plus clair, parce que les faits sont mieux ordonnés, dont la valeur conviendra aussi à notre problématique. En effet, notre problème nerveux ne concerne pas seulement la participation neuronale au mouvement des membres, mais l'ensemble du complexe du système nerveux dans le contexte corps-esprit. Nous présentons ici les principales caractéristiques de la triarticulation du système nerveux global de l'être humain, telle qu'elle a été conçue par Rohen :



Le développement du cerveau est déterminé par une *concentration* croissante, tant sur le plan ontogénétique que phylogénétique. Le traitement neuronal s'effectue ainsi morphologiquement et fonctionnellement de plus en plus loin des organes des sens et de la réussite dans l'espace propre de la calotte crânienne qui se ferme. La capacité physiologique d'utilisation de cet organe pour la construction d'un monde de conscience intra-psychique par la faculté de représentation est déjà phénoménologiquement évidente. Le système nerveux végétatif, en revanche, se caractérise par une *décentralisation* morphologique ; les réseaux nerveux (plexus) entourent et traversent les organes innervés sur place. Ici aussi, la structure nerveuse est l'expression morphologique, voire même physionomique, de la faculté psychique, mais d'une faculté qui s'identifie fortement aux fonctions organiques, qui n'est donc pas capable de prendre de la distance et qui reste donc inconsciente. Pour la moelle épinière, qui se trouve entre les deux, le *membrement métamérique-segmentaire* est la figure de base rythmée dans l'espace. Elle accompagne au moins une partie du tronc et parvient à une certaine concentration, même si elle est "étirée en longueur". Même le cordon frontal pair du sympathique, organe de contact entre le système végétatif et la moelle épinière, s'intègre en partie dans ce principe formel. Le passage correspondant chez Rohen s'énonce ainsi :

C'est dans la région de la tête que le tissu nerveux est le plus concentré.

277

C'est là que prédominent les processus de commutation intégratifs et associatifs, ce qui permet au système nerveux central d'exercer d'importantes fonctions de contrôle. Les excitations (afférentes) provenant des grands organes sensoriels sont au premier plan. Elles sont vécues consciemment, éventuellement stockées sur de longues périodes (mémoire) et traitées de manière variée à l'intérieur du système nerveux global.

Au niveau de la moelle épinière, ce sont les circuits réflexes qui prédominent. Aux excitations entrantes (afférentes) sont répondues plus ou moins automatiquement par des réactions immédiates (efférences). L'arc réflexe ou de conduction, c'est-à-dire le "circuit fonctionnel" segmentaire entre les excitations entrantes et sortantes, domine le tableau. Ces dispositions occupent une certaine position intermédiaire entre les zones périphériques et centrales définies ci-dessus. Ils jouent un rôle d'intermédiaire dans l'ensemble du système. En outre, la moelle épinière est aussi un lieu de passage pour les longues voies de conduction et une station de commutation entre le système nerveux central et le système nerveux périphérique.

Enfin, dans la zone périphérique (système nerveux végétatif ou autonome), c'est la structure ganglionnaire plexiforme qui domine morphologiquement. Contrairement au cerveau avec ses complexes nucléaires concentrés dans un espace restreint, c'est plutôt une décentralisation de la masse nerveuse en fonction des organes qui prévaut en périphérie. Les plexus fibreux périphériques sont en contact direct avec les tissus eux-mêmes. Les fonctions de contrôle (efférentes) (régulation de l'activité des organes et des cellules) sont, avec les processus hormonaux du corps, au premier plan. L'activité de ce domaine reste en grande partie inconsciente" (Rohen 1978).

Tendances de développement Structure morphologique Fonction dominante Côté psychophysique



Zone de la tête SNCC	Concentration	Noyaux (nucléi)	Intégration (affé- rences)	Faculté d'expérience consciente
Sensorium				
Moelle épinière	Sen-Segmenta- tion	Membrement	méta-Processus circulaires	
somotricité		mère	réflexes	
Système nerveux vé- gétatif	Décentralisa- tion	Ganglions et Plexus	Conduite (efférences)	viscérale Processus inconscient
Végétativum				

278

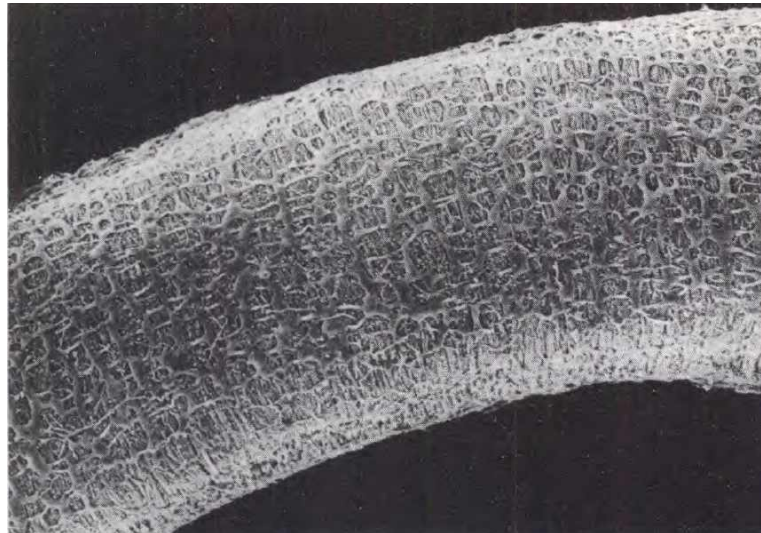


Fig. 1 : Le réseau dense de plexus nerveux végétatifs s'adapte ici étroitement à la paroi du gros intestin de la souris. Image au microscope électronique, 74 x (de Fujita/Tanaka/Tokunaga 1986).

Ce qui nous semble important dans cette réorganisation de l'ensemble du système nerveux, c'est qu'un ordre différencié et différent des afférences et des efférences est exprimé par l'organisme lui-même. Au niveau de la tête, les afférences prédominent. C'est pourquoi on parle du cerveau comme d'un "sensorium". Dans le système végétatif, en revanche, nous trouvons la relation inverse : les efférences ont ici la prépondérance fonctionnelle. Les déclencheurs sensoriels sont peu nombreux, la formation de l'excitation se fait souvent de manière spontanée et "autonome", par exemple à partir de rythmes organiques endogènes stabilisés. En revanche, la moelle épinière parvient à un rapport fonctionnel étonnamment équilibré entre les afférences et les efférences. Certes, les fibres nerveuses entrantes des racines postérieures sont plus nombreuses que les fibres sortantes efférentes des racines antérieures ; mais sur le plan fonctionnel, les deux zones travaillent ensemble de manière équilibrée. C'est pourquoi les fonctions de la moelle épinière se prêtent le mieux à la découverte et à la description de l'arc réflexe classique. Seulement, il est dirigé vers le pôle central (cerveau)

279

et vers la décentralisation (système végétatif). L'arc de conduction des afférences et des efférences forme certes à chaque fois un "circuit fonctionnel" complet, que l'on retrouve non seulement dans la moelle épinière, mais aussi dans le système végétatif et le système nerveux central, mais dont la pondération est généralement très différente.

Cela nous amène à la question si intéressante pour notre sujet : si les afférences prédominent dans le système sensoriel, quelles sont les tâches des efférences à cet endroit ?



Et inversement : quelles sont les tâches des afférences sous-représentées dans le système végétatif ?

Pour le système sensoriel, citons par exemple le réflexe pupillaire. En cas de stimulation lumineuse accrue, la musculature de l'iris réagit, comme on le sait, par une contraction à laquelle les fibres efférentes intactes contribuent. La pupille se rétrécit. La perception est ainsi protégée d'une trop grande luminosité et donc atténuée. Les efférents impliqués sont donc essentiellement actifs pour améliorer la perception dans le sens d'une meilleure tolérance, c'est-à-dire pour optimiser l'afférence.

Dans le domaine végétatif, les prestations autonomes, comme par exemple l'oscillation rythmique de nombreuses fonctions organiques inconscientes sur un rythme de 24 heures, sont optimisées par des processus sensoriels grâce au rythme solaire quotidien, c'est-à-dire à la rotation propre de la terre, en tant que générateur de temps. En tant que rythme libre dans l'expérience du bunker, il oscille sinon sur un rythme de 25 heures chez la majorité des sujets (jour lunaire autonome). De même que les afférences dans le système sensoriel optimisent le processus sensoriel, de même, dans le système végétatif, les prestations, en soi assez autonomes, sont reliées par des afférences, par exemple aux événements de la journée, et ainsi optimisées sur le plan fonctionnel.

Nous voyons ainsi un ordre fonctionnel richement différencié mais clair, qui donne à notre problème un nouveau niveau de discussion. Le problème des nerfs dits moteurs ne se pose plus sous une forme simple, mais sous une *triple* forme. Les questions adéquates peuvent désormais être posées de manière plus ciblée : Quel est le lien entre la perception et le mouvement dans la zone inconsciente des organes internes, comme la cavité abdominale ? Comment la relation entre la perception et le mouvement est-elle façonnée par l'organisation de la moelle épinière ?

280

Et comment le problème se pose de la perception dans les fonctions psychiques conscientes qui dépassent les réflexes de la moelle épinière et qui ont besoin du grand cerveau comme instrument ? Les réponses doivent donc être différentes. Ce n'est que par une telle différenciation que l'on peut attendre un meilleur éclaircissement du problème complexe.

Dans la mesure où le cerveau représente lui-même l'ensemble de l'organisme sous une forme centralisée, les trois domaines fonctionnels s'y retrouvent à nouveau. Des arcs réflexes équilibrés pour la coordination des mouvements se concentrent en outre dans le cervelet. Le tronc cérébral et le cerveau postérieur travaillent en étroite collaboration avec le système végétatif. Le cerveau central est le véritable organe sensoriel avec les afférences prédominantes, dont les efférences contribuent principalement à optimiser les processus de perception. Bien entendu, le cerveau lui-même représente l'ensemble de l'organisme de multiples manières (Mountcastle 1988).

La triarticulation du système nerveux n'est aucune tripartition. Il est constitutif de l'organisme en tant que tel que l'ensemble de l'organisme soit également présent dans chaque partie, mais modifié en fonction de sa fonction. L'harmonisation de tous les organes les uns par rapport aux autres ainsi que leur subordination et leur attribution hiérarchiques sont fondées sur ce principe. La spécificité de chaque organisme vivant,



qui est de posséder une autonomie holistique tout aussi articulée que l'organisme lui-même n'est qu'un maillon organique dans le contexte environnant, est une contradiction logique que chaque organisme résout, et que nous appelons depuis toujours tout simplement : la vie. L'ordre de la triarticulation du système nerveux, à nouveau hiérarchique en soi, en est aussi une expression éloquente.

3. L'antagonisme du métabolisme et de la conscience

Comme pour tout traitement de la relation corps-âme, il s'agit toujours de savoir si seul le système nerveux central ou l'ensemble de la corporéité de l'humain avec tous ses organes est parcouru. Du point de vue de la théorie de la connaissance, il n'y a aucune raison pour que le cerveau ait le monopole de cette question. S'il doit avoir un rapport avec la vie de l'âme, alors il pourrait en être de même pour tous les autres organes en fonction de leur physiologie respective.

281

Mais si l'on refuse par principe à tout substrat physiologique le droit d'être animé/doté d'âme, alors cela doit aussi être valable pour le cerveau. Pourquoi accorde-t-on malgré tout volontiers au système nerveux central un rôle particulier dans la question de l'animation/dotation d'âme ?

C'est tout de suite ce qui a préoccupé Steiner. Dans la sixième "extension esquissée" de l'ouvrage *Des énigmes de l'âme* (1917), il a clairement expliqué que la théorie selon laquelle seul le système nerveux est le support corporel de l'âme provient du fait qu'au 19^{ème} siècle, des philosophes influents comme Johann Friedrich Herbart et Theodor Ziehen n'ont reconnu à la vie de l'âme que ce qui apparaît dans la *conscience représentative*. La "sensation" et la "volonté" ne sont chez eux que sensation *représentée* et une volonté représentée, donc seulement des "colorations", de purs attributs de la conscience représentative. Si l'on limite la vie de l'âme à la partie réfléchissante éveillée, alors, comme le montrent les pertes de conscience correspondantes, par exemple en cas de lésions cérébrales, c'est naturellement le système nerveux seul qui est le porteur de la vie de l'âme. C'est sur cette base que repose, de manière compréhensible, l'opinion courante du monopole du cerveau sur l'animation/la dotation d'âme.

C'est le philosophe Johann Nikolaus Tetens (1736-1807), originaire de Kiel, qui a le premier décrit en 1775 que les trois facultés de l'âme que sont le représenter, le sentir et le vouloir sont des activités indépendantes et équivalentes. Kant lui emboîta le pas en parlant en 1793 et de manière encore plus détaillée en 1798 de la "faculté de connaître", du "sentiment/sensation de plaisir et de déplaisir" et de la "faculté de désirer", aucune n'étant dérivable de l'autre. L'observation et la reconnaissance impartiales des trois différents degrés de clarté de la conscience humaine liés à ces activités de l'âme, à savoir les mouvements conscients, les mouvements semi-conscients et les mouvements inconscients, d'autant plus efficaces qu'ils sont sourds, donnent alors lieu à un autre rapport au problème corps-âme. Depuis le début de l'année 1917, Rudolf Steiner a expliqué, d'abord dans des conférences, puis dans *Des énigmes de l'âme*, que le support corporel de la conscience normale de veille est bien entendu l'activité nerveuse, mais que la base corporelle de toutes les expériences émotionnelles est en revanche constituée par tous les processus rythmiques de l'organisme entier, et que le



support corporel de la faculté inconsciente de volonté est sans exception tous les processus métaboliques physiologiques constructifs (y compris l'échange énergétique qui y est lié).

282

Cela est devenu depuis longtemps un bien commun dans l'espace scientifique anthropologique et s'est avéré beaucoup plus fructueux dans la pratique de la vie que les paradigmes mentionnés ci-dessus.

Quelques remarques succinctes peuvent être ajoutées pour aider à la compréhension et à l'expérience. Bien sûr, le système nerveux est aussi impliqué dans la vie émotionnelle, mais dans la mesure où il ne possède pas lui-même les rythmes, le métabolisme et l'échange d'énergie, il est davantage impliqué dans la prise de conscience, c'est-à-dire dans la représentation de ses propres sentiments, qui se trouve déjà à distance de la conscience, par rapport au sentiment totalement spontané lui-même. Le sentiment primaire et pur est étroitement lié à la variation continue des rythmes, en particulier de la respiration et du pouls. Chaque nuance de sentiment modifie de manière mesurable le rythme cardiaque et la profondeur de la respiration. Et si l'on objecte que ces fonctions sont aussi transmises par les nerfs, il faut alors observer leurs rythmes conjoints, qui les font participer à l'organisation rythmique globale,

plus le rapport entre la volonté et le métabolisme est difficile à suivre, parce que la première est de fait purement inconsciente et ne doit pas être confondue, comme cela arrive si souvent, avec ce que l'on se représente seulement vouloir. Nous ne touchons au contraire à un centre de la volonté que lorsque nous observons par exemple ce que nous portons en nous de manière inconsciente et permanente comme volonté de vivre. Chaque médecin sait empiriquement que, dans des situations pathologiques mettant la vie en danger, la force ou le relâchement de la volonté de vivre chez le patient peut avoir une influence décisive sur la physiologie de son métabolisme. La psychosomatique des attitudes de l'âme refoulées dans l'inconscient et qui, de ce fait, ont un effet physiologique, a ici un champ d'observation et de thérapie très riche.

Il est important de respecter la rigueur pour la suite de l'exposé : seul ce qui se trouve sur le nerf est la base corporelle de la conscience représentative, ce qui n'est pas rythmique et n'est pas un métabolisme ou un échange d'énergie dans le système nerveux. Ceux-ci sont donc également porteurs du sentiment et de la volonté. (Si la volonté n'est liée qu'au métabolisme et au changement d'énergie du nerf moteur, on ne voit pas que le véritable domaine des effets physiologiques de la vie psychique inconsciente se trouve dans les processus humoraux du système sanguin et lymphatique, donc par exemple aussi dans les équilibres hormonaux et immunologique.

283

Ce qui a été attribué psychologiquement aux nerfs efférents en tant que "voies de la volonté" dans une théorie corps-âme grossièrement matérialiste est, selon une proposition de Steiner, bien mieux rempli par "les voies sanguines" (1919a, 2e conférence), ne serait-ce que parce que leurs fonctions restent bien plus éloignées de l'influence psychique/d'âme éveillée.

Le problème de départ se concentre ainsi sur la question décisive : que sont les nerfs efférents ("moteurs") dans leur fonction nerveuse, dans la mesure où ils ne sont pas



porteurs de processus métaboliques et énergétiques rythmiques ? Si l'on ne s'intéresse qu'à ces derniers, on peut certes suivre une transmission automatique de l'information, mais on ne peut pas se faire une idée de la manière dont cette dernière devient éventuellement pertinente pour l'âme.

Un autre obstacle à surmonter pour accéder à la pensée de Steiner sur la réalité de la relation corps-âme est le détachement du terme "activité nerveuse" de ce qui se passe uniquement dans les cellules nerveuses :

Les processus corporels dans le système nerveux, qui donnent la base du représenter, sont difficiles à saisir physiologiquement. Car là où il y a activité nerveuse, il y a représenter de la conscience ordinaire. Mais la proposition est aussi valable dans l'autre sens : là où il n'est pas représenté, on ne peut jamais trouver d'activité nerveuse, mais seulement une activité métabolique dans le nerf et, de manière allusive, des événements rythmiques" (1917a, p. 156 et suiv.).

La base du représenter est donc une "activité nerveuse" qui n'existe pas dans le biochimisme de la cellule nerveuse ni dans les séquences rythmiques de ses potentiels d'action. Mais alors, qu'est-ce encore qu'une activité nerveuse ? Cela ne peut être décrit physiologiquement que négativement : à savoir ce qui ne montre plus d'activité physiologique :

"La physiologie ne parviendra jamais à des concepts qui soient conformes à la réalité pour la théorie des nerfs, tant qu'elle n'aura pas compris que la véritable activité nerveuse ne peut pas du tout être l'objet de l'observation physiologique des sens" (1917a, p. 157).

Toute tentative de considérer les processus nerveux physiologiques comme des contenus de prestations de représentations psychiques sont donc infructueuses. Qu'apporte l'expérience à ce sujet ? L'EEG permet de déterminer si le sujet se trouve encore dans le contexte endormi ou veille,

284

s'il rêve ou s'il se concentre sur quelque chose en pleine conscience. On ne peut cependant pas déterminer ce qu'il pense, imagine ou rêve, mais seulement *qu'il* pense ou qu'il rêve devant lui. Ce ne sont pas les contenus de la conscience, mais la couche émotionnelle profonde de la qualité de conscience respective qui se dessine dans le rythme des ondes a, 13, e etc. qui apparaissent et se combinent (von Baumgarten 1981). Dans le sommeil profond, les ondes 8 caractéristiques sont nettement plus basses en fréquence que les autres et présentent une amplitude plus importante, ce qui les rapproche des rythmes trophotropiques (Hildebrandt 1984). Les rythmes nerveux sont la base corporelle de l'état émotionnel de base de la conscience ; le métabolisme nerveux général est la base de la volonté, comme c'est le cas, sous une forme renforcée, pour tous les autres processus métaboliques de l'organisme. La question reste ouverte de savoir ce qu'est alors l'"activité nerveuse" au sens de Steiner, si l'on entend par là la base corporelle de la seule représentation éveillée. Steiner la caractérise comme suit :

"Ce qui, dans la vie nerveuse, n'est *pas* observable par les sens, mais dont la présence est rendue nécessaire par les sens et dont l'efficacité est particulière, c'est l'activité nerveuse" (1917a, p. 157).



Cette activité nerveuse n'est donc pas sensible. Et pourtant, on peut trouver ce qui lui est sensible. Qu'est-ce que c'est alors ? Nous avons en nous des organes utilisables de manière éveillée et consciente et des organes inconscients, inaccessibles à l'accès direct de l'âme. Les deux groupes d'organes sont innervés, mais différemment. Une comparaison de la plupart des nerfs du système nerveux central avec les nerfs végétatifs donne une première indication possible : ces derniers ne possèdent pas de gaine médullaire. Les premiers ne sont eux aussi prêts à fournir une prestation prévue que lorsque la maturation des gaines médullaires est suffisamment avancée au cours du développement de la petite enfance (Morell et Norton 1980). Ces "gaines de Schwann" sont constituées en grande partie de composés gras à la structure cristalloïde remarquable (Rohen 1978). Une fois formées, elles sont fortement soustraites au métabolisme courant, voire même inattaquables en période de famine, c'est-à-dire résistantes à la faim. Si elles sont réintégrées artificiellement dans le cycle métabolique par des substances liposolubles, la conscience disparaît. C'est ce qui explique l'effet des anciens anesthésiques classiques, le chloroforme, l'éther,

285

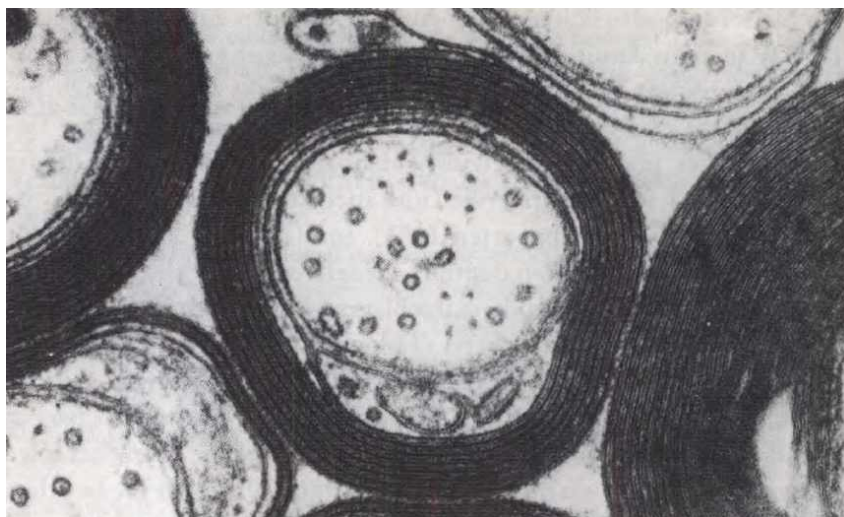


Fig. 2 : Coupe transversale de fibres nerveuses myélinisées. Les nombreux enroulements de cellules de Schwann aplatisées confèrent au neurite sa gaine de myéline résistante à la faim. Image de microscopie électronique, 150 000 x (de Morell et Norton 1980).

gaz hilarant, etc. Les nerfs végétatifs sont en principe dépourvus de ces enveloppes graisseuses. Ils fonctionnent donc sans être influencés par la conscience du moment. En revanche, la proportion de substances blanches dans le système nerveux central augmente à mesure que l'animal évolue dans la lignée des vertébrés. Chez l'humain, 40 % du cerveau est constitué de matière blanche (Morell et Norton 1980).

La base de la prise de conscience n'est donc pas le métabolisme des neurones, mais sa minimisation dans les gaines de Schwann de leurs neurites. Le *non-être-disponible* de métabolisme est en fait la condition organique de la présence de la conscience. Le neurone vivant du système nerveux central, par exemple dans la substance grise du cortex cérébral, n'y participe que dans la mesure où il participe également aux fonctions de dévitalisation. On peut énumérer une série de critères à cet effet. D'abord, la fatigue due à la conscience elle-même. L'éveil permanent n'est pas possible. La régénération du SNC pendant le sommeil est indispensable. La privation de sommeil est



l'une des pires méthodes de torture politique, car elle conduit au bord de l'effondrement physiologique.

286

En revanche, les organes innervés de manière principalement ou totalement végétative travaillent sans fatigue, par exemple le tractus intestinal et ses glandes annexes comme le foie, le pancréas ou les vaisseaux sanguins, etc. avec leurs innervations végétatives.

Le SNC se caractérise en outre par un temps de survie réduit après l'arrêt de l'irrigation sanguine. Les tissus d'un membre ligaturé peuvent encore se normaliser complètement au bout d'une heure sans dommages permanents, le cerveau seulement en l'espace de trois à cinq minutes maximum, à moins que le processus de formation du cadavre ne puisse être stoppé artificiellement par une hypothermie maintenue physiologiquement.

De même, nous pouvons considérer la perte définitive de la capacité mitotique des cellules nerveuses au cours de la première année de vie comme le résultat d'une dévitalisation physiologique du SNC. Pour le système nerveux végétatif, en revanche, il est aujourd'hui certain que la multiplication des cellules est possible tout au long de la vie (Rohen, communication orale).

Une comparaison de la connexion neurologique des organes de l'odorat et de la lumière avec le cerveau, sur laquelle Gisbert Husemann a attiré l'attention, est aussi parlante. Il est bien connu que nous avons de grandes difficultés à décrire clairement les odeurs ; la différence entre l'odeur de lavande et l'odeur de clou de girofle est certes claire, mais ne peut pas être déterminée par des attributs conceptuels. En revanche, les contenus de la perception oculaire sont faciles et riches à différencier et à décrire de manière conceptuelle, c'est-à-dire claire pour la conscience. Il est intéressant de noter que l'épithélium olfactif de la partie supérieure du nez est occupé par des cellules sensorielles primaires (cellules nerveuses avec des fonctions sensorielles) qui ne parviennent aux champs de projection correspondants dans le cerveau olfactif que par un seul saut de synapse. Les sens du toucher et de la chaleur disposent de deux passages synaptiques par ligne entre leurs récepteurs et les champs cérébraux correspondants. Pour la dérivation neuronale des différentes cellules sensorielles lumineuses de l'œil, deux passages synaptiques sont déjà présents dans la rétine, suivis d'un autre dans le corpus geniculatum dans le cerveau. Entre les cellules visuelles dans la rétine et le cortex visuel dans le lobe occipital, nous rencontrons donc au total trois synapses, et donc des espaces de conduction d'excitation en dehors des cellules nerveuses vivantes, car les synapses sont des espaces de clivage intercellulaires. Plus le nombre de synapses impliquées dans la transmission des excitations neuronales est élevé, plus

287





Fig. 3 : La structure de la rétine dans l'œil. Les cellules bipolaires et les autres cellules rétinienne sont insérées entre la couche des bâtonnets ou des cônes photosensibles et les fibres dérivantes du nerf optique. Dans les synapses entre les cellules rétinienne photosensibles et bipolaires, la transmission des stimuli se fait par la suppression des substances transmetteurs (tiré de Gregory 1966).

Les degrés de liberté dans l'utilisation psychique sont donc plus grands. C'est ainsi que la plus grande richesse de synapses se trouve dans le cortex cérébral lui-même grâce à l'énorme réseau d'eurones internes.

A cela s'ajoute, pour la perception visuelle, le fait que dans la première couche synaptique entre les cellules réceptrices sensibles à la lumière (bâtonnets/tiges et **cônes**) auxquelles se raccordent aux cellules de commutation bipolaires dans la rétine, la transmission des stimuli ne se fait justement pas par le transfert de substances transmises,

288

mais par l'arrêt du flux des transmetteurs : "Les récepteurs libèrent l'émetteur dans l'obscurité et le libèrent avec l'illumination" (Kaneko et Shimazaki 1976). La suspension intermittente du métabolisme lors de l'exposition à la lumière implique déjà elle-même la transmission d'informations. La transmission des stimuli se fait donc ici par un "stimulus négatif". Dans l'œil, organe sensoriel particulièrement utilisé par la conscience de veille, il y a, lors de la perception de la lumière, une suspension du flux de substances dans la première des trois synapses successives. Poggio et Koch (1987) ont pu montrer que pour la vision des mouvements, les processus d'inhibition dans la rétine sont au moins aussi importants que le flux de signaux positifs. Le lecteur fait lui-même l'expérience, en lisant, que les stimuli négatifs peuvent être tout aussi infor-



matifs que les stimuli physiologiques positifs. En effet, les lettres imprimées en noir sur ces lignes signifient une perte d'exposition pour l'œil, alors que la surface blanche émettant de la lumière. La surface du papier n'intervient que comme contraste de fond.

Ce qui est essentiel pour l'"activité nerveuse" négative favorisant la conscience, dans le sens de Steiner et dans les résultats de la physiologie, c'est donc davantage le "non-événement" que ce qui se passe à l'intérieur des cellules nerveuses et dans leur environnement immédiat. Les graisses nerveuses des gaines médullaires, pauvres en métabolisme, en sont l'exemple le plus frappant. C'est pourquoi la substance blanche du SNC, plus que la substance grise, est le support organique de la conscience. La substance grise du cortex cérébral, en tant que ganglion géant plissé sur une surface particulièrement grande chez l'humain, est déjà plus un organe de nutrition du cerveau et ne transmet donc qu'indirectement la conscience (1919a). L'"activité nerveuse" au sens de Steiner, en tant que base corporelle de la conscience, est présente dans tous les processus organiques où se produit un retrait physiologique. Elle ne culmine que dans les gaines médullaires de la substance nerveuse blanche en tant que processus de mort maîtrisé et c'est pourquoi Steiner l'appelle "activité nerveuse", mais il entend par là la tendance à l'inactivité physiologique.

Un indice éloquent de l'élimination massive de la substance blanche du processus métabolique général est la découverte de Man et de ses collaborateurs (1983), selon laquelle la chiralité des acides aminés impliqués devient racémique avec l'âge. L'acide aspartique formé par la vie se présente toujours sous la forme L. Une fois formé, il se transforme dans la substance blanche à une température constante

289

avec une demi-vie/demi valeur de temps constante, il se transforme en partie en acide D-aspartique, physiologiquement inapte. Il s'agit donc d'un processus purement inorganique qui tend vers l'état d'équilibre du racémate optiquement inactif (1:1). En dehors du métabolisme vivant, le processus ne dépend que de la température. Chez les animaux à sang chaud, comme l'humain, la proportion croissante de la forme D permet donc de déterminer approximativement l'âge. La situation est tout à fait similaire pour les protéines du noyau interne du cristallin et de la substance dentaire. Leur acide aspartique, une fois formé, n'est plus remplacé par le processus de vie. Dans la substance nerveuse grise, en revanche, il n'y a pas d'augmentation linéaire de l'anti-pode non physiologique de l'acide aspartique ; celle-ci est donc en permanence beaucoup plus métaboliquement active que la substance blanche, comme par exemple dans tous les nerfs végétatifs.

Si la perte de métabolisme et la formation de la conscience sont liées, alors d'autres zones organiques, qui sont davantage impliquées dans les processus de dégradation, devraient aussi avoir des répercussions sur l'état de conscience. Est-ce le cas ? Tout d'abord, l'activité excrétoire du rein. On sait que la concentration psychique ou même l'excitation ont un effet diurétique rapide. L'augmentation de la concentration d'acide urique dans le sang, qui résulte d'un métabolisme de dégradation accru des purines nucléaires, entraîne déjà une vigilance accrue. Nous simulons ce processus en prenant des composés chimiquement proches comme la caféine et la théobromine dans le café en grains et le thé noir. La précipitation prématurée de l'acide urique, qui se



cristallise facilement, dans les espaces lymphatiques des articulations provoque la goutte et était autrefois considérée comme une "maladie des savants" dans les professions intellectuelles. Le fait que la goutte apparaisse aujourd'hui dès l'adolescence caractérise les répercussions physiologiques de notre structure sociale intellectualiste. Des études sur le taux d'acide urique dans le sang de différentes professions ont donné une image similaire. Les professions qui mettent à l'épreuve l'ambition et l'esprit de carrière entraînent une augmentation du taux d'acide urique dans le sang (Müller et Brooks 1967).

La calcification du squelette est un processus de minéralisation massif dans l'organisme humain. L'importance de la formation de la substance la plus dure, les dents, pour l'éveil à la libre disposition de représentations et souvenirs comme base de la maturité scolaire

290

n'a pas seulement été remarqué par la pédagogie anthroposophique, mais aussi des études empiriques américaines n'y ont pas échappé non plus (Iig et Arnes 1965, Silvestro 1977, Silvestro et Baust 1978). Dans ce contexte, la formation de la substance dentaire la plus dure, à savoir les coiffes d'émail (couronnes dentaires) de la deuxième dentition, est particulièrement remarquable. Le changement de position des dents (à l'exception des troisièmes molaires qui sont en retard) se déroule normalement de la 7e à la 14e année. Mais en réalité, toutes les couronnes dentaires de la dentition permanente sont normalement déjà formées jusqu'à l'âge de 7 ans, de manière invisible derrière la gencive (à l'exception, là encore, de M3, les dents de sagesse). La formation de la substance dentaire la plus dure, à savoir les couronnes, est corrélée à la modification psychique qui constitue la maturité scolaire (Schad 1986). D'ailleurs, la formation de l'émail des couronnes dentaires est systématiquement plus dure chez toutes les formes humaines actuelles et fossiles que chez toutes les formes de singes, y compris les grands singes.

Est-ce que non seulement les gaines de graisse nerveuse, la formation d'acide urique et de dents, mais aussi la calcification des os sont des processus qui soutiennent la conscience ? Il s'agit en tout cas d'une dévitalisation. L'hydroxilphosphate de calcium, qui se forme principalement à côté du carbonate de calcium, présente dans l'analyse structurelle aux rayons X sa structure cristalline inorganique caractéristique. Ici, ce sont les lois du monde minéral qui prévalent. Certes, une amputation osseuse ne modifie pas de manière significative l'état de conscience capable de réflexion. Et pourtant, nous remarquons qu'après chaque poussée de formation de l'ensemble du squelette, il y a une période de performances de conscience comparativement plus élevées : ainsi après le premier changement de forme à 5-7 ans (maturité scolaire), après la poussée de croissance pubertaire (maturité de jugement critique) et avec l'achèvement définitif de la croissance du squelette au début des années 20 (maturité de la majorité). Ici, nous n'avons pas seulement affaire à l'augmentation de la pensée analytique, liée à la maturation croissante du cerveau, mais aussi à une augmentation des performances de la conscience synthétique et ingénieuse.

Il est évident, si l'on s'observe sans préjugés, que l'utilisation active du squelette des membres permet souvent d'accéder à des qualités de pensée particulières, si l'on remplace pendant un certain temps l'aide des moyens de transport par les propres



que c'est lors de la marche et de la promenade qu'ils aient leurs meilleures idées et n'avaient besoin de recourir à la réflexion qu'ensuite (Copei 1960). Et la sensation du langage a toujours dit : je me tient devant et je saisis quelque chose (au lieu de : je cérébralise ou je saisis quelque chose), ou parle du "cours" de la pensée. Ici, c'est le squelette capable de se mouvoir qui est évoqué en tant qu'organe de la pensée. Et pourtant, il faut ici observer beaucoup plus précisément ce qui se passe pour ne pas faire de la simple étymologie.

Observons les phénomènes comparables et voyons ensuite le lien immanent. Décrivons d'abord le côté de la conscience. Il y a la conscience de la pensée qui cherche et conçoit des structures formelles et qui veut ensuite leur donner la plus grande validité possible. Elle se caractérise par une tendance à l'abstraction, à la généralisation et à la globalisation les plus larges possibles. Couvrir le plus grand nombre possible de contenus du monde avec le moins de lois possible, cette économie de la pensée est considérée comme exemplaire. L'objectif est de remplacer le monde de l'expérience par des modèles d'une telle généralité qu'ils ne nécessitent si possible que peu de modifications. Les concepts utilisés sont considérés comme une représentation généralisée d'une expérience limitée, leur cadre de validité étant délimité de manière opportuniste, à savoir défini de manière "appropriée". En revanche, il est plus difficile de se détacher des systèmes une fois qu'ils ont été saisis ; ils ont des effets fortement marquants sur la conscience et la détermination.

Les qualités de la pensée créative et intuitive sont différentes. Elle a des contenus non moins clairs, voire éclairants, qui apportent plus de compréhension que de contrainte logique. Seulement, ils développent une vie propre, dans laquelle ils peuvent eux-mêmes se modifier, s'élargir ou même se transformer en retournements plus judicieux. Cette pensée en tant que telle est à tout moment prête à fondre à nouveau le résultat formulé et à le refondre bientôt dans des formes encore plus proches de la réalité et plus claires pour la pensée. Ce n'est pas la position définie de manière permanente qui est vécue mentalement/spirituellement, mais la procédure volontiers modifiée en fonction de l'expérience.

Sur le plan émotionnel, les deux sont vécus de manière polaire : dans le premier cas, les concepts définis donnent un appui et une sécurité, mais introduisent par rapport aux contenus du monde traités la distance consciemment acceptée par rapport à la réalité avec une simple probabilité de principe ; nous pensons en termes de modèles, tout en sachant qu'ils ne saisissent pas la réalité (Réductionnisme).

Dans le deuxième cas, les concepts restent plus changeants, comme les contenus du monde, et s'adaptent donc mieux à la réalité. Ils sont donc aussi plus pratiques ; seulement, ils ne donnent pas à la conscience un appui permanent et demandent plus de travail. Dans le premier cas, Kant parlerait de raison (analytique), dans le second d'entendement (synthétique). Nous ne voulons pas opposer les deux modes de pensée, mais attirer l'attention sur le fait que nous utilisons les deux dans un travail scientifique fructueux, que nous en avons même besoin. Seul celui qui représente uniquement l'une des deux, nie l'effet complémentaire de l'autre et passe à côté de



l'essentiel de la tension féconde.

Cette tension féconde nous est présentée par le modèle naturel de notre propre corporéité. C'est ainsi que l'on trouve pour les deux facultés des bases corporelles à la fois identiques et différentes. Nous trouvons d'une part des organes de pensée corporels dans le cerveau sous la forme de structures en réseau formées par l'apprentissage, qui, comme les graisses nerveuses une fois formées, se stabilisent de manière remarquablement résistante à la faim. D'autre part, nous avons dans le squelette du tronc et des membres un substrat physiologique qui est certes cristallisé dans sa partie minérale, mais qui peut être réabsorbé beaucoup plus rapidement que les graisses nerveuses dans le liquide sanguin, pour être à nouveau cristallisé ailleurs, mieux, de manière plus fonctionnelle. Ainsi, dans les structures de Bälk-Chen de l'éponge osseuse du tronc et des membres, il y a une dégradation, une construction et une transformation permanentes qui dépendent de l'utilisation et de la sollicitation dans le domaine d'activité pratique. Les structures osseuses inutiles, une fois dégradées, ne se reforment pas. Ici, toute forme est le résultat de la fonction.

En considérant ainsi les deux niveaux, l'observation de la pensée dans la propre conscience d'une part et l'observation physiologique des organes plus dévitalisés d'autre part, leur relation respective devient physiognomoniquement claire. Les prestations de raison analytiques sont liées au gros cerveau, la capacité de raison synthétique est intimement pendante à l'utilisation fonctionnelle du squelette du tronc et des membres. Nous ne serions pas tombés dans le panneau sans les indications de Steiner (voir par exemple 1924a, p. 113/114). Une fois remarquées, elles se révèlent extrêmement fructueuses sur le plan scientifique et pratique (Schad 1989, Schad et Suchantke 1990). Les membres humains ne sont pas seulement des organes de déplacement dans l'espace, mais justement ainsi des organes d'intuition lorsqu'ils sont observés de manière réaliste.

293

On peut s'approcher de la deuxième manière de penser, plus proche de la réalité, même si elle est moins sûre, en renonçant à l'habitude de penser qui consiste à vouloir relier toutes les performances de la conscience aux seuls neurones. L'inverse est aussi vrai : il y a d'innombrables fonctions dans le système nerveux qui n'ont pas de corrélat conscient. Il suffit de penser à la constance des couleurs, des formes et des choses des objets dans le champ de perception de nos sens sous différents éclairages colorés et perspectives - une performance de "compensation" très complexe sans participation de la conscience (Lorenz 1968). Von Baumgarten (1981) écrit : "De même, nous savons encore très peu de choses, presque rien, sur les propriétés structurelles électriques, biochimiques et électroniques-optiques spécifiques des neurones et des associations de neurones actifs dans la conscience". Lorenz mentionne que ce sont plutôt les performances nerveuses relativement simples, voire simplifiées, qui entrent en ligne de compte pour la conscience de veille. Les performances psychiques de la conscience et les performances métaboliques de haute qualité physiologique sont donc antagonistes. Les premières ne sont pas le résultat des secondes, comme le croit encore le matérialisme vulgaire, surtout depuis Ernst Haeckel. Son ancien collègue d'Iéna, le psychologue Carl Fortlage (1869), resté beaucoup moins connu, fut en revanche le premier à voir le lien antagoniste mis en évidence ici et qui se dessine de



plus en plus clairement :

"La conscience fait partie de ces processus naturels qui consomment par leur existence même la force qui leur permet d'exister... L'état originel et premier de notre organisme n'est pas l'éveil, mais le sommeil. Car avant la naissance, lorsque les forces vitales doivent encore former le corps, l'humain dort continuellement, et le nouveau-né dort également la plus grande partie de son temps. De même, la guérison des blessures et des maladies, lorsqu'il s'agit de rassembler et de renforcer les forces vitales, s'effectue le mieux et le plus souvent dans l'état de sommeil ... Ce n'est donc que dans la mesure où nous dormons que nous vivons ; dans la mesure où nous sommes éveillés, nous commençons à mourir, en dépensant plus de force vitale que nous n'en gagnons. Et pourtant, seul ce gaspillage de notre vie est considéré comme la vraie vie, et un simple sommeil qui ne vient pas du tout à la conscience n'est rien et misérable. Nous méprisons la simple vie, qui n'a rien d'autre qu'elle-même. Car le commencement de notre mort et seulement celui seul nous est la vraie vie. Aussi paradoxal que cela puisse paraître, ce n'est rien d'autre qu'un simple fait de physiologie".

294

4. Sur la constitution spirituelle et psychique/d'âme de l'humain

Toute description corporelle du système nerveux ne peut pas trouver d'elle-même l'intégration psychique/l'attachement d'âme à son niveau d'observation. La raison/cause originelle en est l'attitude psychique même que nous adoptons lorsque nous rattachons la conscience de veille aux seuls objets sensoriels, ce qui est en effet le plus souvent le cas, par exemple dans l'étude simplement descriptive du système nerveux lui-même. Mais la psychologie a elle-même découvert, dans différentes de ses écoles, que le côté psychique et spirituel de l'humain n'est pas épuisé par les contenus de sa conscience de veille quotidienne. Depuis Carl Gustav Carus (1846), que l'on appelle depuis peu le véritable père de la psychologie des profondeurs, la psychologie connaît aussi le fait de la psyché inconsciente. L'âme fait l'expérience de tous les niveaux de luminosité intermédiaires dès le réveil et l'endormissement, et certains encore dans la "rêverie/rêve de jour". Pour la suite de notre réflexion, il est important que nous prenions en compte les différentes expériences de conscience dans la rencontre avec soi-même à l'intérieur de son propre tableau de conscience, de manière aussi différenciée que nous l'avons fait auparavant pour les expériences transmises par les sens. C'est vers ce domaine que nous devons nous tourner dans ce qui suit, afin d'acquérir quelques bases empiriques de l'expérience psychique, en passant par les conditions psychologiques d'une nouvelle conception du problème corps-âme. Car nous ne pouvons pas plus présupposer la connaissance différenciée de l'organisation psychique pour la conscience naïve que celle de l'organisation nerveuse donnée par le corps. L'étude anthroposophique fournit des informations essentielles à ce sujet.

Notre conscience normale du je au cours de la journée repose en grande partie sur un comportement habituel vis-à-vis de soi-même, qui tire sa sécurité de la continuité de la mémoire. L'estime de soi et la conscience de sa valeur dépendent des expériences de succès ou d'échec vécues au cours de la biographie récente ou complète, dans la mesure où elles se reflètent dans la conscience quotidienne. Chaque matin, au réveil, nous sommes sûrs d'avoir été sans cesse la même personne malgré l'interruption de la



parce que nous pouvons nous souvenir de notre propre existence de la veille. Nous voyons à quel point la conscience de soi est différente lorsque cette capacité de mémoire n'existe pas encore ou n'existe plus, chez le petit enfant dans les toutes premières années de sa vie et chez l'humain très âgé, lorsque le grand âge s'installe et que la mémoire à court terme, puis à long terme, disparaît. Il se produit alors à nouveau une telle fusion spontanée avec l'environnement que tout devient un présent coulant. L'abandon à l'instant présent domine. Les perceptions l'emportent sur les représentations. Le propre je ne vit pas dans la conscience de soi, mais uniquement dans la rencontre avec le monde. Ainsi, nous pouvons clairement distinguer entre la représentation de soi du propre je et l'attention psychique du je au monde en cas d'oubli large ou total de soi.

Ces deux attitudes du je humain sont aussi présentes en alternance dans la vie quotidienne de l'adulte qui a la maîtrise de lui-même. Même dans le domaine le plus éveillé de l'activité psychique, comme par exemple la pensée scientifique, on peut observer les deux. D'une part, le penseur est sûr de sa conscience de sujet, d'autre part, au moment de l'idée féconde, de l'intuition résolutoire, de l'instant de création de la pensée, il y a un oubli momentané et total de soi chez celui qui trouve : c'est l'une des caractéristiques du fait que le je vit dans le contenu de ce qu'il cherche et s'oublie lui-même pendant ce temps. Ce n'est que dans l'après-coup immédiat d'un véritable moment de création que la conscience qui contrôle redevient consciente d'elle-même, sans toutefois pouvoir continuer à avoir la densité féconde de la fusion avec le contenu. Seule une image de cette expérience, précisément ce qui est mémorisable, ce qui peut en être imaginé, reste en arrière et à disposition. Mais l'examen ultérieur montre aussi que le je pensant peut faire la différence entre ces deux activités. Dans le second état, le je s'identifie à lui-même en tant que sujet et ne connaît que lui-même avec certitude, dans le premier état, le je est spirituellement actif avec le contenu de la vérité en dehors de l'étendue de ses connaissances antérieures, il est donc devenu le contenu du monde en s'oubliant lui-même, bien sûr sans cesser d'être un je actif, au contraire : il est hautement créatif. Il importe peu que cette intégration créative de ce que l'on n'avait pas auparavant se fasse au cours d'une perception sensorielle ("force de jugement contemplatif" dans le sens de Goethe)

ou indépendamment de celui-ci ("pensée pure" dans le sens de Steiner). La conscience je et l'activité productive du moi sont donc, dans tous les cas, deux expériences du je tout à fait polaires et différentes, et il suffit d'une observation un peu plus attentive de soi pour remarquer que la première est un phénomène secondaire de la seconde. Sans être d'abord actif lui-même, le je ne pourrait pas non plus se trouver lui-même dans le miroir de l'autoréflexion, car il n'y aurait alors rien à refléter. Même dans la petite enfance, l'ouverture au monde précède toujours la conscience du je.

Notre tâche n'est alors pas seulement l'observation intérieure de l'âme, mais la mise en évidence de son lien avec ses fondements corporels. La représentation en miroir du je de son propre être de sujet est liée à l'instrument corporel des lobes frontaux du cerveau. Des lésions dans cette zone entraînent la perte de la conscience de sa propre



identité (non le je ! car les deux sont deux choses différentes). L'autre état du je indique par contre, par ses qualités d'expérience, que le moment fécond peut certes être pleinement expérimenté, mais que la disponibilité durable de ce qui a été trouvé n'est pas encore assurée. Il est souvent aussi facile de l'oublier que de le gagner. L'une de ses caractéristiques est que le chemin vers le dicible et le mémorable doit être trouvé ultérieurement, d'une manière nettement différente. Ce sont des expériences limites générales de l'activité du je, qui caractérisent le fait que la fonction de miroir du cerveau fait défaut au moment de la création. Il s'agit d'un moment d'indépendance du corps, au cours duquel l'expérience du temps et de l'espace peut être fortement décalée. Le contrôle de la représentation, qui intervient généralement immédiatement après, offre alors une qualité différente, appelée "secondaire" (Copei 1969). Rudolf Steiner a qualifié cet état de fait frappant de caractéristique importante de la perception de l'esprit (1917a, p. 142). En effet, nous désignons la pensée créatrice-finie comme une activité spirituelle et nous nous en tenons à cet usage linguistique.

Les expériences limites de la conscience contrôlante renvoient à ce qui est décrit. C'est ainsi que l'expérience de vie la plus répandue est que, lorsque l'on s'endort sur des problèmes qui n'ont pas pu être résolus dans la conscience diurne, la versatilité et l'ingéniosité sont vécues au réveil comme si elles étaient déjà accomplies et que l'idée salvatrice est là, comme par enchantement. Dans l'état de sommeil indépendant du cerveau, l'organisation psycho-spirituelle a plutôt la possibilité

297

d'anticiper inconsciemment la solution. Mais comme on le sait, ce n'est le plus souvent le cas que si le je conscient de la journée a activement agité et traité les problèmes de telle sorte qu'ils "poursuivent l'humain jusque dans son sommeil", pour y être ensuite amenés plus loin de manière productive par le je inconscient de lui-même.

Il est pour cela nécessaire de faire la distinction entre la capacité de mémorisation, la mémoire et le souvenir. Par la première, nous entendons la capacité d'assimilation dans le domaine de ce que l'on peut retenir, par la deuxième, le fonds inconscient des expériences faites, par la troisième, la récapitulation de celles-ci dans la conscience. Il est bien connu qu'une commotion cérébrale a un effet perturbateur sur la capacité de mémorisation, qui intervient de manière rétrograde (en remontant dans le temps), par exemple lors d'un accident. Mais après une reconstruction complète, ce fragment d'expérience peut à nouveau être mémorisé ; il s'agissait donc d'un trouble de la mémoire et non d'un trouble du souvenir (Springer et Deutsch 1987)). La capacité de se souvenir est liée au cerveau physique, la mémoire est liée au contexte global de l'organisation de la vie, en termes anthroposophiques, au *corps éthérique*. Et c'est dans ce dernier domaine, qui n'est ni subjectif ni objectif, mais qui constitue ici aussi un pont, que se déroule l'intuition créatrice, élaborée par le je. Nous parlions déjà au début du pont des formes temporelles, et c'est ainsi que Steiner caractérisait le corps vital ou éthérique comme le corps temporel de l'humain.

Une fois qu'il y a été rendu attentif, chaque humain peut découvrir qu'il a beaucoup plus d'idées qu'il ne le pense habituellement ; il doit seulement s'entraîner à les intégrer dans la mémorisation liée au cerveau. Au moment décisif de l'idée, on fait toujours l'expérience que, malgré une forte activité de l'esprit, on ne produit pas



soi-même l'idée, mais qu'elle arrive dans le tableau de la conscience, qu'elle "tombe", "s'éclaire", qu'elle est une "inspiration". Le contenu de la pensée "pense en moi à partir de lui-même", c'est la qualité de l'expérience. Le je pensant ne se vit pas dans les limites connues du sujet, mais enrichi par le monde. Il vit lui-même dans le contenu de l'esprit, qui est plus que lui-même : dans le contenu du monde. Hegel, par exemple, a déjà caractérisé cet état de fait de manière détaillée (voir Litt 1953).

298

Chez Steiner, cette distinction dans l'évaluation du je humain est le point central de son exposé

dans la conférence tenue en 1911 au congrès philosophique de Bologne (*Die psychologische Grundlagen und die erkenntnistheoretische Stellung der Anthroposophie - les bases psychologiques et la position de théorie de la connaissance de l'anthroposophie*). Le passage décisif se lit ainsi :

"Pour des raisons de simplicité, il convient tout d'abord de se référer ici au contenu de la légalité/légité du monde, dans la mesure où celui-ci est exprimable en termes et formules mathématiques. Le rapport interne et légal des formules mathématiques est obtenu au sein de la conscience et ensuite appliqué aux faits empiriques. Or, il n'y a pas de différence décelable entre ce qui vit dans la conscience en tant que concept mathématique, lorsque cette conscience rapporte son contenu à un fait empirique ; ou lorsqu'elle se représente ce concept mathématique dans une pensée purement mathématique soustraite. Mais cela ne signifie rien d'autre que : le je, avec sa représentation mathématique, ne se trouve pas en dehors de la loi mathématique transcendante des choses, mais à l'intérieur. Et l'on parviendra donc à une meilleure représentation du <je> sur le plan épistémologique si l'on ne se le représente pas comme se trouvant à l'intérieur de l'organisation du corps et si on lui fait donner les impressions <de l'extérieur> ; mais si l'on place le <je> dans la légalité/légité des choses elles-mêmes, et si l'on ne voit dans l'organisation du corps que quelque chose comme un miroir qui reflète au je, par l'activité organique du corps, le tissage du je dans la transcendance, tissage qui se trouve hors du corps. Une fois que l'on s'est familiarisé, pour la pensée mathématique, avec l'idée que le <je> n'est pas dans le corps, mais en dehors de celui-ci, et que l'activité organique du corps ne représente que le miroir vivant à partir duquel est reflétée la vie du <je> située dans la transcendance, on peut aussi trouver cette idée compréhensible sur le plan de la théorie de la connaissance pour tout ce qui se produit dans l'horizon de la conscience" (1911a, p. 139).

Dans le processus de connaissance le plus clair à décrire, celui de la pensée mathématique, on observe que la même valeur de vérité lui est attribuée, qu'elle soit applicable au monde empirique ou qu'elle soit trouvée dans la conscience mathématisante qui fait abstraction de toute sensorialité. Dans son exposé d'auteur correspondant, Steiner met encore une fois en évidence ce résultat :

"L'orateur attire encore l'attention sur la manière dont la théorie de la science actuelle ne peut être en accord à un développement de l'âme ainsi décrit

299

parce qu'elle place d'emblée le <je> de l'humain dans le monde intérieur du corps. Mais une théorie de la connaissance de l'avenir reconnaîtra quand même que le je se



trouve en vérité déjà dans le monde extérieur spirituel et que le je ordinaire n'est que son reflet dans l'organisation du corps" (1911a, p. 153 et suivantes, voir aussi Steiner 1914).

Cette distinction entre le moi actuel dans le contenu du monde et l'image du je reflétée dans le rattachement au cerveau, et donc à la corporéité, est aujourd'hui possible à constater pour chacun avec une certaine perception de soi. Il s'agit de la distinction qui libère l'humain de l'illusion de n'être que ce qu'il se représente purement de lui-même. Car on sait que les illusions sur soi-même sont nombreuses dans ce domaine. Goethe, avec son flair infallible pour l'étendue de la vie psychique humaine, l'a écrit un jour dans le livre de chevet du jeune Arthur Schopenhauer :

Si tu veux te réjouir de ta valeur,
tu dois donner de la valeur au monde.

Déjà dans les années 1930, Viktor von Weizsäcker avait remarqué la présence au monde du je humain, qui tire ses actions autant du contact primaire avec le monde que des perceptions apparaissant secondairement dans la conscience centrée du je (voir aussi la contribution de Georg von Arnim dans ce volume ainsi que Schad 1986).

Au sein de l'espace scientifique anthroposophique, Carl Unger (1910) a poursuivi très tôt le travail sur l'approche du je à la fois contenu dans le monde et reflété dans le corps, qui traverse toute l'œuvre de Steiner. Il parle des deux aspects du je, le "non-je" et le "je". Son regard se porte sur le rapport changeant entre les deux. C'est à partir de la conscience du je, liée au corps et tournée vers soi, que l'on peut procéder à l'objectivation du monde, à sa réification. C'est l'attitude quotidienne et habituelle de la "conscience objective" dans les formes de science liées aux sens. Où et comment le je qui a grandi dans le monde (le "non-je" de Unger) intervient-il dans ses droits de connaissance ? Le je et le non-je sont impliqués de même manière, voire en plein équilibre, dans la "connaissance imaginative", anthroposophiquement décrite.

300

C'est là que devient une vue d'ensemble en forme de tableau, une image-image, ce que la conscience représentative n'a exploré que par bribes dans la succession logique. Unger caractérise la "connaissance inspirée" par la troisième expérience, à savoir que le non-je prédomine dans la réalisation de la connaissance et que le je seul apporte encore le sol de la conscience ouvert à cet effet. Les pensées, selon leurs propres contenus, dictent à la conscience leur appartenance mutuelle.

Une autre étape de l'auto-éclaircissement est nécessaire pour que notre questionnement sur le lien fondamental entre le psycho-spirituel et le physico-spirituel puisse avoir plus que des impressions diffuses du premier. La nature unique et irremplaçable de ce que chaque être humain connaît comme lui-même, comme son je, n'est prise tout à fait au sérieux que si nous pouvons renoncer à décrire quelque attribut que ce soit de lui. Car sinon, on pourrait le ramener à quelque chose qui n'est pas unique, mais comparable de manière généralisante, comme le sont tous les attributs saisis conceptuellement ; mais cela serait en contradiction avec la nature indivisible du je. D'autre part, on trouve dans la capacité psychique/d'âme de l'individualité de riches qualités qu'elle a en commun avec d'autres humains ou du moins qui lui sont comparables. Mais de tels attributs ne sont que des accessoires du je humain et constituent



par exemple sa capacité d'action de l'âme, ses organes d'âme. Or, le je ne fait pas l'expérience de cette organisation psychique en tant que soi immédiat, mais en tant que vêtement d'âme médiat, qui lui appartient de manière intime et fatale/à puissance de destin. Le caractère héréditaire constaté de certaines caractéristiques d'âme, ainsi que leur empreinte par l'environnement et l'éducation, font partie de cette catégorie, parmi bien d'autres. Dans l'anthroposophie, cette quasi-corporéité de l'âme est regroupée sous la désignation de *corps de sensation, corps de l'âme ou corps astral*.

Rudolf Steiner a rarement décrit pour le corps astral une double nature similaire à celle évoquée plus haut pour le je, mais il l'a fait dans des exposés centraux de l'anthropologie anthroposophique. Déjà dans sa première présentation des membres de l'être humain en général (Steiner 1904), la notion de corps astral est introduite de telle manière qu'il est compris comme appartenant en partie au corps éthérique et en partie à l'âme de sensation. Ainsi, le corps sensible va au-delà de l'existence biologique du corps vital et lie quand même aussitôt la vie de l'âme de l'âme sensible à celle-ci.

301

Malgré la difficulté linguistique de traduire l'âme en termes dicibles, la double nature de l'astral s'y fait déjà entendre.

En 1913, Rudolf Steiner va au-delà de cette représentation et décrit le corps astral comme un être primaire purement spirituel qui, même pendant la vie terrestre de l'humain, reste un membre à part entière du monde spirituel. Il existe spirituellement suspendu dans l'ordre cosmique du monde. C'est pourquoi l'expression "corps astral" = corps stellaire, issue de la tradition médiévale, est justifiée. Comment Rudolf Steiner décrit-il cette partie de l'être ? Ce qui apparaît de ce membre spirituel de l'âme dans l'organisation biologique du corps, c'est-à-dire dans le corps éthérique et le corps physique, nous apparaît dans la vie, en nous-mêmes ou chez nos semblables, comme la plénitude des qualités de l'âme. Et c'est alors qu'intervient la distinction importante : Ce n'est pas le vrai corps astral lui-même, mais seulement son reflet dans le corps éthérique et le corps physique. Le corps astral "inférieur" se comporte de manière polaire par rapport au vrai corps astral, en ce sens que celui-ci s'ordonne conformément au monde, alors que celui-là est souvent capable de s'opposer aux données du monde et de développer sa propre vie dans le maintien émotionnel de la subjectivité personnelle :

"Il peut facilement arriver à une conception de l'esprit qui n'accepte que les images de la conscience suprasensible et ne parvient pas à comprendre correctement leur signification, que l'impact astral du corps physique et du corps éthérique soit pris pour le corps astral proprement dit. Or, ce <corps astral> est tout de suite le membre de l'entité humaine qui, dans son activité, s'oppose à la légité qui revient véritablement à l'humain dans l'ordre cosmique. ... il apparaîtra dans les aphorismes ultérieurs de cet écrit que le <je> auquel l'humain s'adresse dans sa vie ordinaire en tant qu'entité n'est pas non plus le <vrai je> mais le reflet du <vrai je> dans le monde physique et sensible" (1913a, p. 40 et s., voir aussi Steiner 1912b et 1924b).

Une connaissance plus profonde de soi et de l'humain, non seulement du je, mais aussi de l'organisation accidentelle de l'âme, met à chaque fois en évidence un double : le moi et le corps astral, donc parlé en général les existences spirituelle et psychique de



sont d'une part liées à l'organisation biologique naturelle du corps et, dans ce sens, elle vit et accomplit chaque matin son *incarnatio* dans l'ici et maintenant, notamment en se reflétant dans la conscience diurne à l'aide du cerveau, qui est l'organe de réflexion de la conscience. D'autre part, leur véritable existence autochtone se trouve uniquement dans le contenu spirituel du monde lui-même. C'est généralement plus le cas dans l'état nocturne que dans l'état de veille, mais cela devient aussi consciemment perceptible le jour, dans les moments privilégiés de l'activité créatrice. Ce n'est qu'alors, et seulement alors, que l'humain n'est pas un spectateur isolé dans son corps, ou plutôt dans son cerveau, mais qu'il est existentiellement un membre à part entière de l'événement de la douleur ; et cela même s'il n'en a pas conscience dans sa conscience bourgeoise. Dans sa nature-je comme dans son corps de sensation, l'humain est donc d'une part lié à son corps, un être propre isolé, et d'autre part, s'il se comprend bien, un être environnemental indépendant de son corps.

Il est inhabituel d'introduire une pensée quasi morphologique dans le domaine de l'expérience psychique et spirituelle. Celui qui le fait n'a pas non plus l'habitude de connaître l'anatomie et la physiologie dans leurs détails. Mais si l'on connaît les deux, on peut alors se demander et s'attendre à ce que l'organisation du corps devienne une physionomie parlante, une expression étendue de cette même organisation psychospirituelle.

5. Le système nerveux et l'organisation suprasensible de l'humain

C'est la performance consciente de la méthodologie de science de la nature de nous avoir amenés au-delà d'un réalisme naïf. Ainsi, c'est un pas tout aussi important de l'anthroposophie de nous avoir éclairés sur la conception naïve d'un je centré, telle que Descartes l'a établie avec son "Cogito, ergo sum". Les psychologues des profondeurs français actuels ont tout autant remarqué l'insuffisance de l'approche cartésienne (Kirchhoff 1980, Lacan 1973). Il ne s'agit pas ici de minimiser la nécessité historique d'avoir enfin libéré la faculté de connaître de toute tradition à l'aide du doute cartésien.

Mais ce qui est historiquement nécessaire n'est pas encore ce qui est utile à long terme. Konrad Lorenz a remarqué à juste titre en 1980 que l'incapacité à rendre humainement justice non seulement à son prochain, mais aussi à la présence psychique de l'animal (il pense ici à la misère répandue des élevages de haute technologie), est excusée de manière inadmissible par le modèle solipsiste selon lequel on ne peut "scientifiquement" jamais savoir par principe ce qui se passe dans l'âme d'un animal. Selon Lorenz, l'être humain a tout de même la capacité d'avoir "l'évidence du toi", sinon "il devrait être interné dans une clinique psychiatrique pour cause de faiblesse de l'évidence du toi". Malheureusement, ce n'est qu'en vieillissant qu'il s'est opposé aux expertises habituelles de ses nombreux élèves en sciences du comportement, qui certifient aujourd'hui à chaque tribunal qu'on ne peut jamais savoir si un animal se sent bien dans une cage en batterie ou non. Lorenz s'exprime ainsi :

Le soi-disant solipsisme, l'hypothèse selon laquelle on est le seul à exister et que le



monde entier, y compris tous les autres humains, n'est qu'un rêve, ne peut pas être réfuté logiquement. Pourtant, il n'existe aucun humain, à moins qu'il ne soit complètement fou, qui soit un solipsiste convaincu... Peut-être les plus durement touchés par cette attitude inhumaine, au sens propre du terme, sont d'abord nos animaux d'élevage, mais aussi, ce qui est bien plus dangereux, les enfants de notre civilisation. Il n'y a apparemment qu'un pas entre les veaux cruellement engraisés et les enfants de la prospérité, bien nourris mais psychologiquement délaissés, mais l'attitude mentale qui sous-tend les crimes commis contre les animaux et les enfants est exactement la même" (Lorenz 1980).

Nous pouvons approuver le tempérament de Lorenz. Seulement, le solipsisme peut tout à fait être démasqué par des moyens scientifiques. Certes, pas avec la logique du monde intérieur. Mais elle ne peut jamais être une objection à la réalité, si celle-ci peut être expérimentée empiriquement. Nous avons attiré l'attention sur l'empirisme spirituel du je et de la sensibilité corporelle chez nous-mêmes, ainsi que chez Steiner, Unger, von Weizsäcker et d'autres. C'est dans de telles expériences limites que se trouve le travail préparatoire, compréhensible par tous, pour le complément méthodologique des Lumières rationalistes. En imposant les Lumières sur la claire explorabilité du monde qui nous entoure par le moyen de l'objectivation dans la séparation sujet-objet, les Lumières sont restées inachevées par rapport au sujet lui-même.

304

Dans le doute total de Descartes, le sujet se voit tout d'abord attribuer la première réalité et donc la supériorité de principe sur le monde. Mais c'est l'observation complète que chaque je fait de lui-même dans le contexte du monde qui complète l'élucidation et redonne au monde sa valeur. Le je remarque alors seulement qu'il se doit au monde, parce qu'il est en fin de compte en lui. Les conséquences sociales de cet accomplissement de soi dans la conscience peuvent maintenant être immédiatement perçues par chacun dans leur portée immense et salutaire. Il suffit de penser à la question brûlante de l'écologie.

Karl Ballmer avait déjà signalé en 1953 que l'éclaircissement anthroposophique du double aspect du je était la base judicieuse pour la solution de la problématique psychologique des nerfs dits moteurs. Seulement, il avait présenté sa requête dans une telle polémique que le champ de discussion en était gâché. C'est pourquoi le présent ouvrage a pour objectif déclaré non pas de proposer des solutions définitives, mais de rendre accessible le terrain de la discussion.

Le projet et le contenu sont donc indissociables. Mais cela signifie que nous devons aborder le problème - et il s'agit du problème le plus existentiel : celui du je et du monde - avec prudence, voire "socialement". La conscience objective se trouve elle-même et le monde comme séparés, voire incommensurables. Mais il est aussi clair qu'à partir d'elle seule, malgré toute l'"intérieurité" de l'âme et toute la recherche "objective" des faits dans l'espace, le problème des nerfs moteurs de Steiner ne peut même pas être envisagé, et encore moins résolu.

Si l'on se place au niveau imaginaire, "physionomique" de la conscience, de la manière décrite par Unger, le je et le monde entrent tout à fait en complémentarité. Les nombreuses expériences différenciées faites dans les deux domaines se rejoignent alors de



manière impressionnante :

Non seulement dans la nature du je de l'humain, mais aussi dans la configuration de l'âme commune avec les animaux supérieurs, dans le corps astral, nous avons rencontré les deux fois une double nature : Le vrai je est membre du contenu spirituel du monde, le je quotidien est la conscience de soi liée au corps ; le vrai corps astral est l'être spirituel dans le cosmos spirituel, le corps astral "apparent" est le reflet sur le corps physique et le corps de vie.

305

L'ensemble de l'organisation psycho-spirituelle de l'humain est donc doublement polaire : liée à l'incarnation et au corps et, d'une manière difficile à saisir pour la conscience liée au corps (mais seulement pour elle), le contenu du monde lui-même.

C'est précisément cette polarité duale qui traverse manifestement toute l'organisation nerveuse de l'humain et (sous une forme modifiée en conséquence) celle des animaux supérieurs. Le dualisme physiologique et morphologique de la conduction est complété par l'organisation suprasensible : le monde extérieur, séparé de la conscience, est transmis au je diurne qui prend conscience au niveau du cerveau et qui vit en dehors du monde en raison de la grande autonomisation du corps humain, en particulier du cerveau. Il a toujours été évident pour la conscience diurne qui apparaît ponctuellement dans le je que l'interprétation psychologique selon laquelle ces nerfs servent à la perception psychique est pertinente. Ils ont toujours été, dans la science des nerfs, les nerfs *sensibles* ou *sensitifs*.

Pour le moi qui se trouve dans le monde et qui surmonte empiriquement le solipsisme, c'est davantage son propre corps qui devient le monde extérieur que la plénitude du monde elle-même. Rudolf Steiner utilise pour ce je-environnement l'image non pas d'un centre ponctuel, mais d'une sphère creuse (1919a, 10e conférence), qui possède son volume dans la périphérie. Dans l'intérêt affectueux, ce je-sphère est présent en réalité, en s'oubliant lui-même, "entre", "sous" et "dans" les choses et s'étend aussi loin que l'être humain est capable de s'intéresser avec dévotion. Il s'en produit une quantité extraordinaire non seulement dans la conscience de veille, mais aussi et surtout dans le rêve et l'inconscience profonde de la connexion existentielle avec autrui, précisément dans la confiance originelle au monde dans la sphère de la volonté obscure du sommeil. Si cette sphère du je supérieure inconsciente vient à la conscience, comme dans des moments de vie exceptionnels ou même extraordinaires, le regard se pose sur le corps comme de l'extérieur. Les expériences connues par Moody, par exemple de patients cliniquement morts qui ont été réanimés, contiennent de telles expériences limites. Rudolf Steiner décrit ce domaine d'expérience pour celui qui le connaît dans la vie de telle sorte qu'il déplace et guide le corps comme s'il venait de l'extérieur, et non plus de "l'intérieur" (1906, 1914 et 1921).

Mais chaque être humain a déjà cette faculté pendant la conscience diurne générale, non pas dans celle-ci, mais dans l'état de sommeil permanent inconscient de l'organisation de sa volonté.

306

Il ne s'agit pas de ce que nous nous proposons de vouloir, mais de ce qui nous permet en fin de compte de faire simplement quelque chose. Nous ne faisons pas bouger le



métabolisme et la musculature de l'"intérieur" (c'est-à-dire du cerveau), mais de l'extérieur, spirituellement. Cela signifie que leur intervention psycho-spirituelle se situe dans l'organe périphérique de la réussite lui-même. Or, c'est là que conduisent tous les nerfs efférents centrifuges. De ce point de vue, ils sont donc aussi des nerfs *qui conduisent* à "l'humain extérieur". Leur "*affinité/afférence*" ne devient visible que lorsqu'ils prennent conscience de la part du vrai je et du vrai corps astral dans le contenu du monde. Pour l'organisation psychique et spirituelle suprasensible, les activités nerveuses qui conduisent à la périphérie (au sens large) sont la base des capacités de perception normalement inconscientes de l'humain spirituel "sphérique". Lui-même "espace intérieur du monde", il perçoit maintenant, d'une manière presque renversée, comme un monde extérieur inséré, la partie largement dévitalisée de ses données corporelles : ainsi la représentation plusieurs fois miniaturisée de l'humain entier dans le système nerveux central, en particulier dans la région du cerveau, d'où part l'organisation nerveuse centrifuge. Mais de même que la conscience centrée habituelle n'a pas seulement un rapport d'intérêt avec le côté rigide et conforme aux lois de la nature du monde mort, mais aussi avec le monde si incompréhensible pour elle du vivant dans la nature extérieure, de même le je actif circulairement portera un intérêt particulier non seulement aux structures organiques appauvries par le métabolisme, mais aussi aux processus métaboliques du corps lui-même, ce qui lui permettra de s'y intéresser d'autant plus. C'est précisément ce qui se passe dans la construction nocturne du corps en régénération par le je endormi et le corps astral endormi via le *système nerveux végétatif*. C'est ainsi que l'on comprend pour la première fois pourquoi, chez ce dernier, les afférences prédominent de loin sur le plan organologique. Ce sont les "afférences" qui conduisent à l'organisation de la volonté, généralement inconsciente et puissante, du véritable psycho-spirituel autonome. Les afférences organologiques sont pour lui des organes sensitifs. Elles prédominent dans le végétatif.

Steiner a décrit quelque chose de cela en 1917 dans des conférences au cours desquelles il s'est exprimé pour la première fois sur la triarticulation de l'organisme humain :

"Et là, une observation spirituelle pénétrante nous montre que ce que nous appelons le je de l'humain est en fait,

307

tel que l'humain est entre la naissance et la mort, est lié, aussi grotesque que cela puisse paraître, mais les vérités sont habituellement différentes de ce que la conscience triviale se représente, est lié corporellement à ce que nous appelons le bas-ventre. Le je est lié à la plus basse corporalité de l'humain, et celle-ci dort continuellement. Nous ne sommes pas plus conscients de notre je en tant que tel, dans sa vérité, dans son essence réelle, que nous ne sommes conscients des processus de notre digestion. Nous ne voyons ni ne percevons jamais notre je, ni dans le sommeil, où nous sommes totalement inconscients à l'état normal, ni dans la veille, car le je dort aussi pendant la veille. Le je réel n'entre pas dans la conscience, mais seulement le concept, la représentation, qui est reflétée. Par contre, pendant la période qui va de l'endormissement au réveil, ce je vient vraiment à lui, mais l'humain ne le sait pas pendant le sommeil profond normal, parce qu'il est encore inconscient pendant l'état terrestre dans son sommeil profond" (un peu abrégé, 1917b).



Dans le deuxième sous-chapitre de cet article, nous avons souligné que le problème de la direction duale des nerfs n'est pas représenté de manière simple, mais de manière triplement différente par l'organisme. Nous y sommes parvenus à l'aide des différents domaines nerveux du système végétatif (système nerveux des viscères), du système sensorimoteur (transmis par la moelle épinière) et du système sensoriel (cerveau). Nous sommes ensuite parvenus à la double constitution psychique et spirituelle de l'être humain et à la double conduction des stimuli dans le substrat neuronal qui lui correspond clairement : *les directions centripètes sont à la disposition de la vie de l'âme centrée, les directions centrifuges sont à la disposition de celle enchevêtrée dans le monde. Nous devenons maintenant attentif que cette dernière est étroitement liée aux processus métaboliques végétatifs et inconscients.*

Il est caractéristique que les rapports neuraux des directions duales de conduction soient inversés dans le cerveau. Si l'on compte toutes les fibres nerveuses impliquées, les efférences sont moins nombreuses ; les afférences, par exemple l'entrée de tous les sens lointains, les sens de la peau, les sens des muscles, des tendons, des articulations etc. prédominent, c'est pourquoi Rohen (1984) parle du grand cerveau comme du sensorium. De nombreuses fonctions médiées par le cerveau, que nous décrivons comme pensée, sont, à y regarder de plus près largement des prestations sensorielles : ainsi, les perceptions des formes,

308

le sens du son (et non de l'ouïe !) et la saisie des significations communiquées au sens de la pensée (Steiner 1980).

Dans le quatrième sous-chapitre, nous avons fait la distinction entre la pensée productive dans l'idée créatrice et la pensée qui prend conscience d'elle-même, qui se contrôle et qui est capable de se souvenir. Cette dernière est certainement liée au cerveau. La première dépend de l'ouverture d'esprit au monde. Nous avons parlé du fait que chaque action qui intervient dans le monde renforce le contact réel avec le monde. Ainsi, l'humain de mouvement est plus apte que l'humain de tête à servir d'organe d'intuition corporel. Si l'on s'intéresse uniquement aux intuitions, qui ne sont certainement pas récréatrices, simplement reproductrices, mais productives, il devient clair que leur contenu de sens n'est pas produit par le je central, mais donné par le contenu matériel qui s'ouvre. L'effort cérébral consiste seulement à atteindre la fixation consciemment disponible de celles-ci dans le langage et la mémoire.

Le fait que l'on ne puisse pas faire l'expérience d'un soi isolé, mais de ce qui est autre et pourtant familier et qui s'écoule vers le je, n'est pas seulement le cas dans la qualité de la connaissance intuitive, mais se réalise dans chaque action conforme au monde, même si on ne la mesure qu'après coup. Mais cela ne vaut-il pas en fin de compte pour chacune de nos activités, que nous ne remarquons pleinement ce que nous avons fait qu'après coup, dans la réflexion ? La planification préalable de chaque action est une aide, et pourtant le déroulement de l'acte est toujours différent de ce que l'on avait imaginé auparavant lorsqu'on en rend compte de manière impartiale. Si ce n'était pas le cas, et combien de prévisions aussi sûres que possible sont organisées aujourd'hui, nous ne serions plus disposés à apprendre de nos actes. D'où le degré élevé d'inhumanité involontaire de l'engrenage de la civilisation actuelle.



Mais si l'on remarque de plus en plus que chaque action, consciente ou non, est liée à l'intuition, les motifs de l'action changeront peu à peu. Ce ne sont plus les idées et les intentions personnelles qui sont alors au premier plan, mais les motifs se nourrissent librement des besoins de l'entourage. Ce n'est pas la réalisation de soi intentionnelle, mais les besoins de l'autre qui deviennent, sans morale, la cause de l'action aimée, qui est comme rendue, comme un cadeau du destin, par une "manière de se réaliser" encore plus humaine. Le destin substantiel ne se forme pas seulement à partir de la planification de la tête,

309

comme elle est justement si peut subie passivement, mais peut devenir un actif accru dans l'acceptation libre du monde et du destin, dans lequel le je et les événements du monde s'accordent. Tout bon psychiatre le sait. Est-ce que l'on se contente de se débattre avec le monde ou le destin peut-il être accepté activement ? Goethe a tenté d'en mettre un peu dans la bouche de la compagne de Wilhelm Meister, qui cite pourtant son oncle à son sujet. L'humour engendre l'imbrication parfaite entre les humains :

"En de telles occasions, il avait généralement l'habitude de plaisanter à mon sujet et de dire : Natalien peut être béatifié dans la vie de corps, car sa nature n'exige rien d'autre que ce que le monde désire et a besoin".

L'humain : un être qui se motive non seulement de l'intérieur, mais plus il est humain, un être qui se motive librement de son entourage/environnement.

On comprend alors pourquoi l'interprétation psychologique des nerfs moteurs comme étant les véritables "nerfs de la volonté" s'est heurtée à des réserves aussi massives dans la pensée de Steiner. Sinon, l'essence du je humain, exclu par principe de l'environnement et du monde environnant, serait uniquement présente dans la partie la plus isolée du corps humain, le cerveau. "The lonely crowd" de Riesman, la société de masse dans laquelle l'individu, malgré tout isolé, vit avec la peur d'un anonymat interpersonnel encore plus grand, en est depuis longtemps le résultat visible. L'analyse de Steiner est déjà claire après la Première Guerre mondiale :

"Voyez-vous, nous serions vraiment très séparés les uns des autres sur le plan spirituel et d'âme en tant qu'êtres humains, si nous étions opposés les uns aux autres sur le plan spirituel et d'âme de telle sorte que nous développions en fait tout ce que nous ressentons et voulons à travers nos nerfs à l'intérieur de nous-mêmes et que l'être humain tout entier doive être pensé comme fermé dans sa peau. L'âme est alors très isolée. Et j'aimerais dire : c'est ainsi que les humains se sentent aujourd'hui, et l'état anti-social et de plus en plus antisocial de l'Europe est un reflet fidèle de ce sentir." (GA 301).

L'objectif de connaissance sociale de Steiner ne consiste pas à diffuser des thèses morales, car on sait que cela ne sert à rien dans la pratique, mais à identifier et à mettre à jour les constructions de pensées à partir desquelles des attitudes socialement inaptes se sont historiquement alimentées.

310

Il devient ainsi clair que ce n'est pas le champ de faits physiologiques de la neurologie qui est en question, car ce champ de faits est en suspens, mais l'explication de la na-



ture originelle et de l'organisation psychique de l'humain et de ses multiples interactions avec l'organisation du corps. Celui qui tente de prouver l'existence de directions centripètes des nerfs dits "moteurs", afin de soutenir la fonction de perception exprimée par Steiner, ne voit pas qu'il va tout droit à l'encontre de l'objectif de Steiner. Car il continue à lier théoriquement l'accès du je complet au système nerveux central. Il pense naturellement aussi cette pensée liée au cerveau dans la représentation objective, donc rétrécie au niveau de la conscience. Dans ce cas, la théorie des deux mondes du célèbre neurologue Eccles suffirait. Eccles reprend certes de Popper une théorie des trois mondes. Mais ce que Popper appelle le troisième monde de l'esprit objectif n'est que la tradition matériellement codifiée ("monde 2 dans le monde I" ; voir Eccles 1987). Celui-ci reconnaît tout à fait le je comme l'instance spirituelle, mais il est le seul à pouvoir intervenir dans les processus cérébraux. La pensée d'Eccles se place ici du point de vue d'un catholicisme personnel, mais n'apporte rien aux préoccupations beaucoup plus profondes de Steiner. Cela ne signifie pas que l'anthroposophie rejette cette possibilité d'intervention du je dans les fonctions cérébrales. Mais elle ne commence que là où l'on remarque la limitation de cette représentation du je liée au cerveau et où l'on trouve le plein champ d'activité du je humain encore ailleurs : à savoir plus dans le monde lui-même que dans les centres nerveux. Car ces derniers, dans la mesure où ils ont une action dévitalisante, n'ont pour le je qu'une valeur de miroir.

La médecine anthroposophique, la pédagogie curative et la pédagogie ne peuvent pas se passer de l'élargissement esquissé de la compréhension du je, sinon elles se catholiqueraient, ce qui n'aiderait pas plus socialement que le contraire : prendre le positivisme et le réductionnisme mécanistes comme seul terrain de discussion pour le sujet en question. Ces derniers perdent ainsi l'humain, tout comme le dualisme agnostique qui ne connaît pas l'immanence et la transcendance dans leur liaison.

Si l'on prend Rudolf Steiner au mot, que l'activité nerveuse dans son sens, en tant que base de la conscience, ne doit pas être observée comme une activité physiologique, mais qu'elle a à voir avec la paralysie de celle-ci, et que chaque métabolisme a un rapport psychique avec l'exécution de la volonté,

311

on peut dire que chaque nerf, qu'il soit afférent ou efférent, contient déjà en lui les deux aspects. Il est prouvé que le nerf efférent a des fonctions trophiques nourrissantes pour le muscle, tout comme le nerf afférent pour les champs corticaux du cerveau (Van der Loos 1988). Sinon, le muscle ou le champ cortical s'atrophie avec le temps. Steiner lui-même considère que les courants d'action électriques dans le nerf sont étroitement liés aux processus de la volonté :

"Et l'apparition de l'électricité physiologique chez certains animaux inférieurs n'est qu'un symptôme, se manifestant à un endroit précis de la nature, d'un phénomène général, mais imperceptible autrement : partout où la volonté agit par le métabolisme, un phénomène semblable aux phénomènes électriques et magnétiques extérieurs agit" (1920).

Le nerf est porteur de la volonté liée à l'organe, dans la mesure où il contient lui aussi une structure métabolique ; il est porteur de la conscience, dans la mesure où il se



trouve sous une paralysie dégradante. Même dans les vaisseaux sanguins, que Steiner désigne comme les véritables outils corporels de la volonté, il y a des activités nerveuses sous la forme des innervations végétatives qui les entourent ; de même que dans la substance blanche du cerveau, il n'y a pas de neurone sans un reste de métabolisme. La tentative d'explorer une séparation "chimiquement pure" des deux opposés est inappropriée.

Si nous utilisons ainsi nos concepts de classification non pas comme des scalpels pour trancher la réalité, mais comme des organes tactiles pour la réalité, nous pouvons dire que tous les nerfs ont la possibilité de transmettre la sensation *et* la volonté, la perception et l'action. Le processus de perception par les organes sensoriels n'est pas non plus possible sans la disponibilité psychique, du moins sous-jacente, de *vouloir* expérimenter quelque chose. On peut donc également attribuer aux "nerfs d'action" une capacité de perception dans le domaine psychique.

Remarquons ce que cela signifie pour l'éclaircissement de notre sujet, si nous considérons que l'opposition souvent évoquée entre perception et action ne doit pas être si grande, du point de vue psychique, qu'elle soit une opposition totale entre réception passive et réaction active : Saisir psychiquement/par l'âme et intentionnellement la perception est un processus éminemment actif qui, tant que nous n'interceptons pas immédiatement

312

les contenus de la perception pour en faire des représentations, exige un grand engagement de la volonté. Il suffit de se souvenir d'une visite de musée qui en vaut la peine. Les perceptions à médiation corporelle, si elles ne restent pas seulement une aperception physiologique, sont toujours imprégnées de volonté. Pour la vue, par exemple, le langage propose toute une échelle d'augmentation : regarder fixement, regarder fixement, contempler, observer, apercevoir, apercevoir.

De même qu'il n'y a pas de perception sensée sans activité de la volonté, il n'y a pas non plus d'action corporelle voulue sans perception. Chaque mouvement corporel est accompagné de perceptions riches, même si elles sont le plus souvent sourdes. C'est pourquoi les sourds-muets et les sourds-muets sont paralysés. Pour les performances du système végétatif, nous devons donc aussi nous interroger sur les perceptions qui y sont associées.

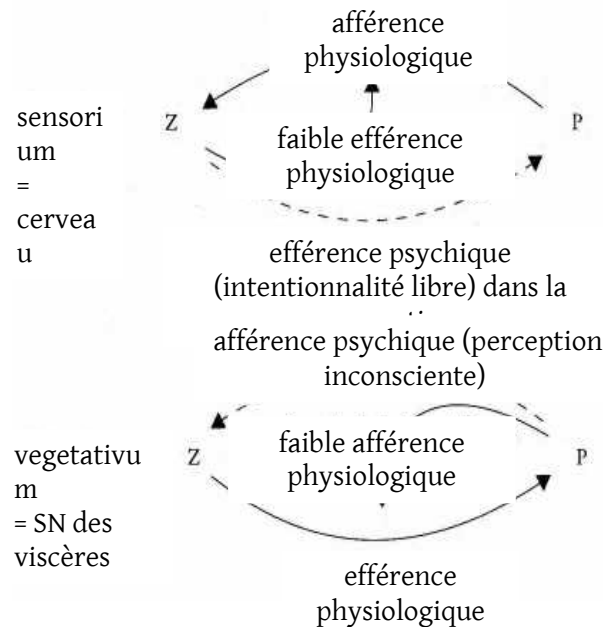
Nous avons donc affaire à des cercles fonctionnels complexes et imbriqués les uns dans les autres. A cela s'ajoutent les différents niveaux de langage. L'"activité nerveuse" au sens de l'activité métabolique a aussi un effet vitalisant à long terme (pensons à l'atrophie musculaire comme dommage résiduel d'une poliomyélite). L'"activité nerveuse" dans le langage de Steiner fait référence aux processus dévitalisants du système nerveux. Pour avoir une vue d'ensemble, il est utile de clarifier d'abord séparément les processus physiologiques et psychiques pour les systèmes nerveux polaires chez l'humain, puis d'évaluer le mode de fonctionnement du système médullaire. Mais ce n'est pas le seul aspect à prendre en compte. Il faut aussi tenir compte du fait que les activités psychiques et spirituelles de la perception et de l'action sont vues et comprises par la partie du je humain étrangère au monde ou par la partie du je humain qui a grandi avec le monde. Nous résumons ainsi dans une première ébauche ce qui a été



présenté jusqu'à présent. "C" signifie centre nerveux et "P" organe périphérique au sein du circuit fonctionnel neuronal correspondant.

313

Du point de vue du je central :



Les afférences physiologiques de la plupart des organes sensoriels convergent vers le cerveau. La faible efférence physiologique optimise de manière réflexe la fonction de ces derniers. La participation psychique dans l'intentionnalité volontaire de l'attention à la perception sensorielle complète librement l'efférence physiologique de sorte que le cercle fonctionnel autrement déséquilibré devient équilibré. L'activité psychique complète le substrat corporel.

Dans le système nerveux végétatif l'efférence physiologique prédomine par exemple dans la biorythmie souvent spontanée accompagnée de la volonté inconsciente de la psyché liée au corps qui est sa volonté de vivre permanente. Si cette dernière est déstabilisée les dysrégulations psychosomatiques apparaissent : de manière caractéristique non pas dans le cerveau mais plus fréquemment dans les organes de l'abdomen supérieur (estomac, duodénum bile pancréas côlon).

314

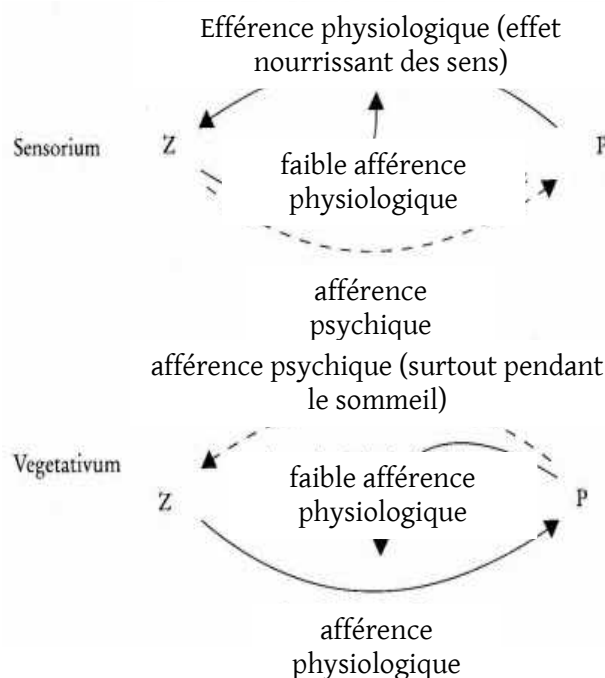
Les afférences physiologiques sont impliqués dans de nombreux réflexes étroitement liés quand même souvent pas seuls responsables/compétant. Quelles afférences déclenchent par exemple le début d'un accouchement dans le métabolisme hormonal ? La chronobiologie connaît bien la participation modulatrice des temporisateurs à médiation afférente des rythmes organiques endogènes stabilisés. Il en va de même pour l'effet physiologique à long terme de perceptions importantes pour la psychologie des profondeurs enregistrées inconsciemment ou refoulées dans l'inconscient. Elles concernent la partie incarnée liée au corps du je inconscient. Une fois encore la capacité psychique complète de manière essentielle les conditions physiologiques déséquilibrées.

Les données ainsi évoquées sont encore les plus faciles à suivre puisque nous sommes habitués à penser à partir du centre de notre je. Mais comme nous avons déjà essayé



de le montrer la relation corps-âme doit justement être comprise ainsi à partir d'une compréhension élargie du je. Cela conduit alors à une prise en compte élargie de l'organisation physiologique par exemple de la manière suivante :

Vu du moi périphérique :



315

Le domaine principal de l'approche du domaine du je lié au monde est le domaine des organes innervé de manière privilégiée par le système nerveux végétatif. Ce qui est physiologiquement actif ici en termes d'efférences riches signifie dans ses parties dévitalisantes aussi présentes l'afférence physiologique pour le Moi supérieur intervenant depuis la périphérie fonctionnelle. Il active ainsi une perception du corps à partir de la périphérie. Le corps devient alors une sorte de monde extérieur comme l'est naturellement le monde dit extérieur au corps pour le je qui se vit de manière centrée. La proposition de Steiner selon laquelle les "nerfs moteurs" sont en réalité des nerfs sensitifs est ici tout à fait valable.

Les fibres conductrices considérées autrement comme des afférences végétatives apparaissent maintenant comme des efférences physiologiques. Elles sont assistées par de puissantes régulations suprasensibles particulièrement efficaces pendant le sommeil qui grâce à leur intégration dans le monde apportent l'ordre harmonieux qui permet le rafraîchissement matinal voire toute sorte de régénération constitutionnelle de l'organisme. Il existe un riche domaine de connaissances anthroposophiques à ce sujet que nous ne ferons ici qu'effleurer (Steiner 1913a p. 87).

Le domaine du cerveau est encore plus difficile à saisir par la partie périphérique du je. Mais ici aussi nous pouvons partir du principe que ce qui est déclaré comme nerfs afférents par le je central devient des organes efférents pour le je périphérique. C'est précisément dans la mesure où nous devenons nous-mêmes des enchevêtrés dans le monde dans la perception sensorielle active que l'organisation nerveuse impliquée subit une stimulation et un rafraîchissement qui montrent la volonté physiologiquement constructive et inversement efficace que produit tout intérêt ouvert pour le



monde. Nous rencontrons ici une action nourrissante par les sens quelque chose dont Steiner a parlé à l'occasion (1924c p. 87/88).

Ce qui était jusqu'à présent valable pour nous en tant qu'efférence physiologique dans le sensorium est maintenant devenu en même temps pensable sur son afférence au "je-monde". Ce que ce dernier va percevoir c'est le monde extérieur qui a été retourné : le cerveau si proche des processus de mort en particulier dans sa substance blanche. Ses processus de dévitalisation sont le vis-à-vis devenu son monde extérieur complet qui nous reste normalement totalement inconscient. Les descriptions de personnes cliniquement décédées et réanimées qui regardent leur corps comme de l'extérieur en contiennent quelque chose (Moody 1977).

316

Ici aussi, le contact avec les descriptions plus intimes de l'anthroposophie aidera plus loin.

La comparaison entre le sensorium et le végétativum montre à chaque fois que la possibilité maximale de séparation fonctionnelle entre la perception et l'action est donnée par la vie de représentation transmise par le cerveau. Ce dualisme est le plus faible dans les organes de la cavité abdominale dominés par le végétatif, car c'est là que le hiatus est le plus faible. Le centre et la périphérie sont déjà répartis de manière diffuse dans l'espace, avec de courtes distances entre eux. La morphologie anatomique correspond étroitement aux corrélats psychiques.

Si nous passons maintenant à l'observation de la sensori-motricité de la moelle épinière, il faut exiger que les deux ordres mis en évidence dans le sensorium et le végétativum puissent être suivis dans un rapprochement bilatéral, de sorte que l'équilibre complémentaire devienne ici aussi évident. La connexion de la moelle épinière avec le cortex du cerveau et son influence sur les voies de la moelle épinière sont justement ainsi données, de même que la connexion avec le cordon sympathique du système végétatif. Nous y reviendrons dans la conclusion.

Dans toutes ces considérations, la question de savoir où et comment l'organisation suprasensible intervient dans l'organisation corporelle est restée ouverte jusqu'à présent. Récapitulons encore une fois les résultats importants déjà mentionnés. Le dualisme spatial de la conduction que l'on trouve dans le système nerveux n'est pas en premier lieu lié au dualisme apparent de la perception et de la volonté, mais à la double nature du je lié au corps et au monde. Cette double nature caractérise justement ainsi: le corps sensible suprasensible, raison pour laquelle nous trouvons des rapports similaires chez l'animal supérieur. Les conduites centrifuges et centripètes sont des organes des côtés incarnés et désincarnés de l'existence psycho-émotionnelle et spirituelle. La prise de conscience par les représentations se produit partout où il n'y a pas de construction physique, mais plutôt une dégradation. Les deux processus appartiennent à chaque cercle fonctionnel métabolique, mais on trouve de nombreuses prédispositions. Les cellules nerveuses elles-mêmes se trouvent plus dans le métabolisme, leurs gaines médullaires plus dans la dégradation au repos ; la substance nerveuse grise plus dans la construction, la blanche plus dans la dégradation ; les processus intracellulaires plus dans la construction, les extracellulaires, par exemple dans les synapses, plus dans la dégradation.

317



Le système végétatif/végetativum dans son ensemble est plus proche des activités de construction ; le cerveau plus proche des activités de dégradation. Pour tous ces aspects spatiaux, il est clair que leur comportement temporel est déterminant. Ainsi, les variations physiologiques du potentiel électrique des courants d'action nerveux sont sans cesse déterminées par une polarisation et une dépolarisation alternantes. Dans la polarisation, des tensions électriques sont créées par des migrations d'ions contre le gradient énergétique, tandis que dans la dépolarisation, la tension s'effondre à nouveau. Après tout ce qui a été dit, nous pouvons reconnaître dans la polarisation la participation de la volonté organique, et dans la dépolarisation la base de la représentation consciente liée au système nerveux. Ce n'est pas un seul endroit (ce serait la flèche du clocher de Morgenstern) qui est à l'origine de l'événement, mais toute la hiérarchie des processus de construction et de déconstruction qui s'enchevêtrent les uns dans les autres aux niveaux moléculaire, organique, cellulaire, des complexes cellulaires, des organes, des systèmes d'organes, voire de l'organisme entier et de son intégration dans les événements mondiaux. Nous remarquons : Ici, la recherche de la localisation n'a pas lieu d'être, ce sont les processus temporels qui deviennent décisifs. Ce qui est conduit le long des nerfs, ce sont des rythmes : Des fréquences de tension qui sont modulées de manière variée selon les circonstances. Seuls les instruments de la chronobiologie pourront décrire la relation étroite entre le corps et l'âme. C'est chez Steiner lui-même que nous trouvons les premières indications à ce sujet, en essayant d'attirer l'attention sur le pont du temps rythmé, sur l'essence de la musicalité, qui est aussi présente dans l'organicité du système nerveux :

"Ce qui met le muscle en mouvement, ce qui provoque un quelconque mouvement du muscle, est lié au corps astral, et ce de telle sorte que dans le corps astral lui-même, il y a une sorte de développement de son, une sorte de développement sonore pour le mouvement du muscle. Quelque chose comme une sorte de musique pénètre notre corps astral, et l'expression de ce développement sonore est le mouvement musculaire ... Les humains peuvent s'en convaincre de manière très triviale en contractant bien le biceps, le muscle du bras, et en l'approchant de l'oreille : s'ils s'entraînent un peu, en contractant bien le muscle et en appliquant le pouce, alors ils peuvent entendre le son. Ce n'est pas une preuve, mais seulement quelque chose que l'on peut illustrer de manière triviale, ce qui est pensé avec cela.

318

C'est ainsi que nous sommes imprégnés de musique et que nous la vivons dans nos mouvements musculaires. Et pour que nous connaissions quelque chose de nos mouvements musculaires, nous avons les nerfs moteurs, comme on les appelle improprement".

Il faut seulement noter qu'il s'agit, au départ, de la participation du corps astral inconscient, contenu dans le monde :

Il ne faudra pas beaucoup de temps pour que les hommes comprennent que le muscle n'est pas mis en mouvement par les nerfs, mais qu'il est mis en mouvement par notre corps astral, et plus précisément par ce qui, dans notre corps astral, n'est tout d'abord pas perçu directement tel qu'il est. Car c'est une loi que ce qui doit agir ne soit pas immédiatement perçu" (1911c).



Qu'en est-il des récentes tentatives de Walter, Kornhuber et Deecke ? (Pour plus de détails, voir Kranich dans ce volume.) Peu avant les mouvements intentionnels des doigts, on a pu mesurer le gonflement des potentiels de préparation dans le cortex cérébral des sujets. Ces potentiels se restreignent alors en surface au cortex moteur compétent dans le gyrus pré-central, ce qui permet ensuite le mouvement des doigts. Il s'agit de processus qui, avec la participation de représentations éveillées et d'une intention et d'une décision tout aussi conscientes, vont du cerveau à l'organe musculaire de la réussite. L'intention consciente est-elle donc le premier stimulant des potentiels cérébraux de préparation conduisant à l'action ? Les mesures de temps effectuées par Hans Helmut Kornhuber ont montré que la décision consciente n'est prise qu'après le début de l'initiation physiologique de la construction du potentiel, et ce au moins un tiers de seconde plus tard. Ces résultats confirment ce que l'étude anthroposophique de l'âme a déjà mis en évidence : que la source de la volonté ne se trouve pas dans la conscience diurne qui devient consciente - nous n'exploitons sinon qu'une psychologie de la représentation - mais qu'elle est, indépendamment de cela, une force psychique autonome. La conscience normale est toujours en retard sur ces véritables processus de volonté physiologiquement actifs.

Mais alors, à quoi sert la prise de conscience ? Elle peut intervenir dans la disposition physiologique et psychologique à agir et stopper l'élan amorcé. La liberté de la conscience normale réside dans l'inhibition de la possibilité d'action qui n'est encore que sourde, et non dans son déclenchement.

319

Parlons-en à l'intérieur de cette conscience diurne, on parle de notre "libre arbitre" en se référant uniquement aux formes triviales d'intention, de résolution et de choix que nous utilisons dans la conscience quotidienne, et non aux instances beaucoup plus puissantes de désir, d'intention et de décision qui agissent dans ce "deuxième humain" inconscient que Steiner (1919a, 4e conférence) et les psychologues des profondeurs connaissent. Il ne s'agit manifestement que des processus qui se déroulent dans la conscience diurne et qui sont les simples reflets de ces couches profondes. Il ne fait aucun doute que ce type d'action existe en abondance. En partant souvent de désirs/souhaits et d'intentions représentées, l'intellect "dresse la volonté" (Steiner 1919a, 11ème conférence). Les conséquences connues sont les actions étrangères au monde, conçues dans la référence intérieure à soi-même, exécutées avec conviction et pourtant situées à côté de la réalité du monde.

Celui qui suppose que le je intervient "volontairement" dans le cortex moteur a raison, mais seulement pour les images de son je et de son corps astral, et continue ainsi à défendre un cartésianisme qui, au lieu de la glande pinéale, considère d'autres parties du cerveau, en particulier le cortex moteur du cerveau frontal, comme des instruments du je. C'est certes le cas, mais on s'illusionne en croyant avoir affaire à son propre je et à son corps astral. C'est là que réside une difficulté particulière dans la nature fondamentale de notre problème : en général, nous ne nous connaissons que par notre reflet. La possibilité du reflet nous donne la possibilité de la liberté, justement aussi de l'isolement de la réalité du monde. Mais que faire de la liberté ainsi acquise ? L'objectif de Steiner est de l'utiliser pour le contexte mondial. Pour cela, la conscience du miroir doit être brisée. C'est l'enjeu de l'interprétation anthroposophique du sys-



tème nerveux.

Un regard plus attentif sur le règne animal montre que le fossé si familier à l'humain entre la perception et l'action ne s'est formé qu'au cours de l'évolution. Dans le règne animal inférieur, parmi les invertébrés, on trouve de nombreux organes qui associent étroitement les fonctions sensorielles et motrices. Certaines sauterelles ont leur tympan et leur organe auditif dans le tibia, certains papillons ont leurs organes gustatifs à l'extrémité de leurs pattes avant, et les antennes de tâtonnements des crabes sont des membres transformés.

320

Suchantke (1983, p. 81) parle donc d'un véritable "système sensoriel-membre" dans le règne des insectes. Tous les arthropodes forment une moelle épinière en forme d'échelle de corde : le système nerveux est encore étroitement lié aux champs sensoriels qui perçoivent le contact avec le sol. Presque tout se passe ici de manière réflexe, comme chez nous uniquement dans le système nerveux végétatif. Ce n'est qu'avec l'inversion complète de la polarité entre l'avant et l'arrière (néozoaires) et entre le haut et le bas (médullaires) que le monde animal supérieur se forme et que les vertébrés apparaissent. Le système nerveux, qui n'est alors que complètement centralisé, prend ses distances spatiales et fonctionnelles par rapport au sol (surtout chez les humains qui se redressent) et s'isole de plus en plus de l'accès à l'environnement dans des tubes osseux (canal rachidien) et des capsules osseuses (calotte crânienne). Entre les afférences et les efférences, tant de processus intermédiaires sont mis en place que, sur le plan organologique, les degrés de liberté entre la perception et le mouvement sont de plus en plus étendus. Ce hiatus acquis au cours de l'évolution est chez l'humain d'aujourd'hui la condition constitutive de son action libre et réfléchie. Mais entre la perception, l'action subjective et le mouvement objectif, il reste cet espace obscur inaccessible à la conscience diurne naïve, qu'il s'agit d'ouvrir.

En ce qui concerne les tentatives de solution présentées précédemment, il faut encore mentionner qu'il est insensé de vouloir attribuer aux fibres efférentes des nerfs moteurs des fonctions de conduction orientées vers le centre. Comment pourrait-on alors juger de la conduction centrée des afférences de nos organes sensoriels, même en sens inverse ? Les efférences, par exemple vers les muscles striés, n'entrent pas non plus en ligne de compte comme nerfs sensibles du sens de la vie. D'après les explications de Steiner sur le tableau psychique du sens de la vie, celui-ci est compétent pour les perceptions corporelles qui, de manière facilement perceptible, passent à un haut degré par le système nerveux végétatif, mais pas par les efférences du système nerveux central : se sentir en bonne ou en mauvaise santé, bien ou mal, endormi ou fatigué, sont des médiations du système végétatif qui ne nous sont transmises au système nerveux central par des nerfs afférents que lors d'un traitement secondaire dans la conscience diurne. Les efférences du système nerveux central n'ont rien à voir directement avec le sens de la vie.

321

6. Considération finale

Nous entrons ainsi dans la question finale. La représentation anthroposophique présentée ici n'est-elle pas en fin de compte une indication de la nature fondamentale



dualiste de l'humain ? Si la théorie de la duplicité du système nerveux de l'afférence et de l'efférence spatiales est physiologiquement indiscutable, si la nature suprasensible du corps de l'âme est présente dans une partie incarnée et une partie désincarnée et si le noyau spirituel de l'humain, son je, se perçoit à la fois comme un je égocentrique et comme un je capable de sociabilité, tout cela n'est-il pas en fin de compte révélateur de la division de l'humain de part en part ? Cela ne peut que confirmer la douloureuse connaissance de soi. Et le fait même que la connaissance de soi soit toujours douloureuse indique cette division toujours présente dans l'être humain.

Pourtant, la sagesse de l'organisme indique déjà morphologiquement que l'humain n'est pas seulement un être ambivalent. Dans l'ensemble de l'organisation nerveuse, le tronc cérébral et la moelle épinière s'interposent entre le cerveau et le système végétatif. Nous avons dit que les directions centripètes et centrifuges, c'est-à-dire les "deux afférences", s'équilibrent ici. Pour l'organisation suprasensible, l'ordre corporel suggère que les deux côtés opposés du corps astral au moins peuvent se rapprocher, se compléter, s'aider mutuellement.

Mais il en résulte aussi un danger particulier pour les dimensions humaines. Celle-ci repose d'abord sur le hiatus entre le sujet et l'objet, le rapport à soi et le rapport au monde, car c'est seulement là que peut se former l'espace de liberté. La polarisation marquée entre la formation du cerveau et le système végétatif n'a cessé d'augmenter au cours de l'évolution et est extrême chez l'humain. Elle semble en revanche largement abolie dans les réflexes médullaires. Si l'on se penche sur l'optimum biologique, ce sont les dinosaures du Mésozoïque, dont l'énorme domination de la moelle épinière est encore visible sur le squelette fossile. La longueur du corps, qui peut atteindre 25 m est largement fournie par la colonne vertébrale de ces lézards géants et par un cordon médullaire extrêmement long. Le crâne est extrêmement petit, le cerveau n'y est souvent que d'une taille de noix.

322

La coordination neuronale du corps géant est presque entièrement assurée par la moelle épinière. La moelle épinière est tellement enflée dans la région lombaire qu'elle pourrait facilement contenir le crâne entier dans le canal osseux d'une vertèbre lombaire. Ces colosses réflexes sont l'avidité incarnée d'une domination unilatérale de la moelle épinière. Une apothéose des domaines psychiques des fonctions de la moelle épinière de l'être humain, comme par exemple dans les coutumes de la kundalini toujours réactivées des courants psychiques orientaux survivants, ne conduit qu'à une stimulation de l'émotivité et élimine ainsi le contrôle de soi par la tête claire.

Dans l'évolution de l'humain, c'est précisément avec le redressement de la colonne vertébrale qu'a commencé une restriction des fonctions de la moelle épinière. La structure du bassin et la région des jambes se sont renforcées au fur et à mesure du nouveau type de mouvement. L'extrémité de la moelle épinière ne descend plus que jusqu'à la région lombaire supérieure, et sa partie supérieure a été de plus en plus envahie par la formation du cerveau de la tête, désormais portée librement. La queue est déjà absente chez les singes les plus hauts. Ce qui apparaît comme une queue chez l'embryon humain n'est pas homologue à la queue animale : comme le cerveau, le tube neural devance le développement des autres organes au cours des 4e et 5e semaines, de telle sorte que son extrémité, entourée de peu de tissu de revête-



ment, dépasse de la plasticité du tronc. Il se raccourcit à la 6e semaine (Blechsmidt 1982) et est ensuite recouvert par la région lombaire et pelvienne. La queue est une formation supplémentaire chez chaque animal.

Une médiation qualitativement accrue entre la polarisation du cerveau et du système végétatif est assurée d'une toute autre manière par les organes rythmiques centraux, à savoir l'activité respiratoire et les battements cardiaques. Dans la respiration pulmonaire interviennent des prestations volontaires de la musculature striée (musculature intercostale, diaphragme, paroi abdominale), transmises par le système nerveux central, ainsi que les arcs réflexes passant par le bulbe rachidien de la moelle épinière supérieure ; à cela s'ajoute la participation végétative, totalement inconsciente, de l'enveloppe musculaire lisse de l'arbre bronchique. Le fait qu'ils soient intégrés pour coopérer est lié à ces processus réflexes qui s'enchaînent en permanence et que l'on appelle en neurophysiologie des réflexes en chaîne : L'inspiration déclenche réflexivement l'expiration et l'expiration déclenche l'inspiration, de sorte que

323

l'expiration complète provoque elle-même son retour dans le processus inverse. De tels réflexes en chaîne sont souvent accompagnés, dans le domaine psychique, de sentiments sourds et oniriques.

Les réflexes en chaîne atteignent leur sommet dans l'activité cardiaque. Il existe ici des configurations particulières qui n'appartiennent qu'au cœur. La musculature, purement lisse dans toutes les parois des veines, est faiblement striée dans le cœur. Il existe alors un état *entre* la structure fine cellulaire et plasmodiale (Schad 1971), qu'aucun autre muscle et encore moins aucun nerf ne possède. Le cœur continue même à battre indépendamment du système végétatif et du système nerveux central, par exemple en cas d'interruption des connexions neurales avec le système sympathique et le système vagal : il possède un système nerveux autonome. La conduction des stimuli ne se fait pas tant par les neurones que par les cellules du muscle cardiaque elles-mêmes, qui se transforment en partie en "faisceaux de His" pour cette fonction. Les réflexes en chaîne ne sont donc pas tant actionnés par les neurones que par les éléments moteurs, par les fibres musculaires elles-mêmes. Dans le cœur, la perception et l'action sont ainsi organiquement beaucoup plus proches, voire partiellement identiques, contrairement à tous les autres circuits fonctionnels de l'organisme qui regroupent les perceptions et les actions. En perdant leur contractilité, les faisceaux de His indiquent des qualités de dévitalisation qui les rendent plus proches de la perception et de sa conduction que les fibres musculaires cardiaques elles-mêmes. Les deux tissus se trouvent dans un rapprochement très étroit.

Existe-t-il une identité organologique aussi parfaite entre la perception et le mouvement ? Oui, et c'est intéressant dans le développement embryonnaire des sauropsides : les lézards et les oiseaux. Le fondateur de l'embryologie, le Balte Carl Ernst von Baer, rapportait déjà en 1828 que le poussin dans l'œuf subissait des mouvements rythmiques de balancement. Ils sont visibles dans la lumière translucide du 5ème au 8ème jour. Ils sont bien visibles dès le 5e jour d'incubation. Remak a signalé en 1854 qu'il s'agissait de mouvements propres au sac amniotique (amnios). Verzâr (1908) a trouvé des cellules musculaires lisses ramifiées en étoile, dont les contractions se déroulent de manière péristaltique sur l'amnios et bercent l'embryon.



Au début du développement du poussin, l'amnios effectue en moyenne 15 contractions par minute, en même temps le cœur embryonnaire bat 240 fois par minute ;

324

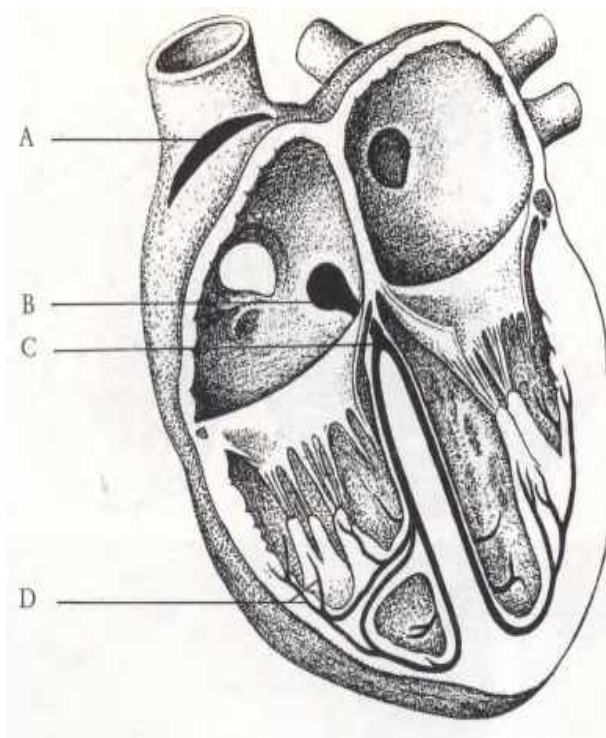


Fig. 4 : Vue de la partie arrière du cœur humain. A Nœud sinusal, B Nœud auriculo-ventriculaire, C Faisceau de His, D Fibres de Purkinje. Entre le nœud sinusal et le nœud auriculo-ventriculaire, la conduction interne dans la paroi de l'oreillette droite est purement musculaire, entre le nœud auriculo-ventriculaire et la musculature ventriculaire, elle est assurée par des fibres musculaires cardiaques modifiées qui ne sont plus contractiles. Elles s'étendent en faisceau de His, via une branche droite et une branche gauche, dans les fibres de Purkinje des deux ventricules (d'après Rohen 1984).

la coordination est donc 1 : 16, quatre octaves. Ce balancement amniotique n'existe que chez les reptiles et les oiseaux, pas chez les mammifères ni chez l'homme, où il est probablement remplacé par de délicates contractions utérines.

L'importance de la rythmique amniotique réside dans le fait qu'il s'agit d'une motricité musculaire sans aucune participation des nerfs.

325



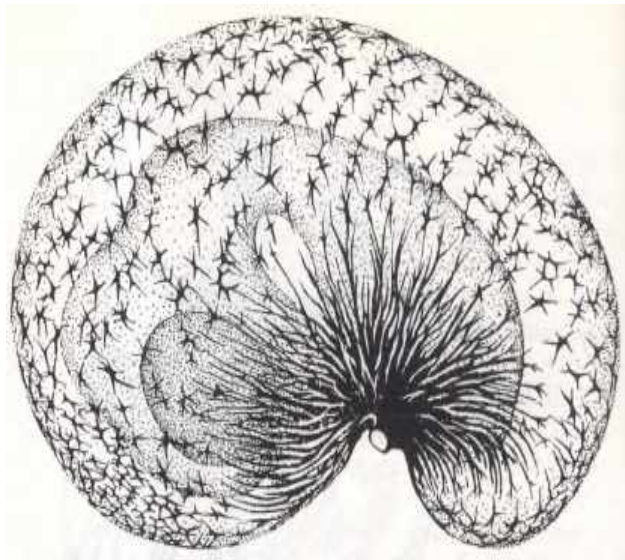
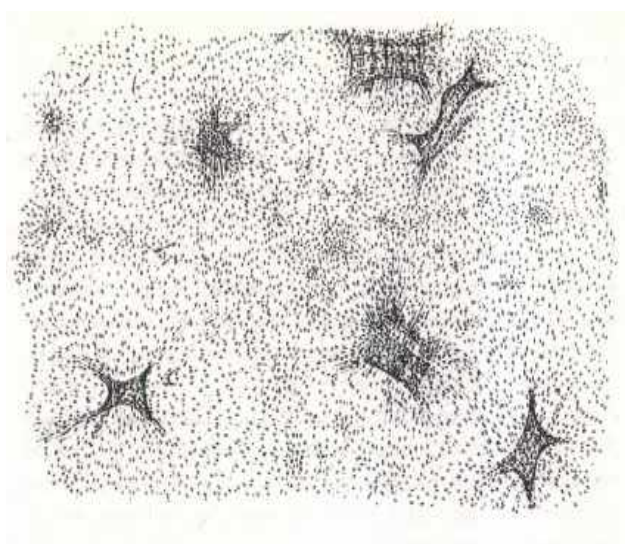


Fig. 5a/5b : En haut, le système musculaire syncytial à fibres lisses de la vésicule amniotique de l'embryon de poulet. Regroupement du plexus musculaire vers l'insertion du cordon ombilical. De l'embryon, la couche pigmentée sombre de l'ébauche du grand œil est la plus visible (semi-schématique).

Ci-dessous, le plexus musculaire amniotique de l'embryon de poulet du 10^e jour d'incubation, agrandi en détail. Les cellules musculaires en forme d'étoile se regroupent dans le sens de la longueur vers la base du cordon ombilical (d'après Bautzmann et Schröder 1953).

326



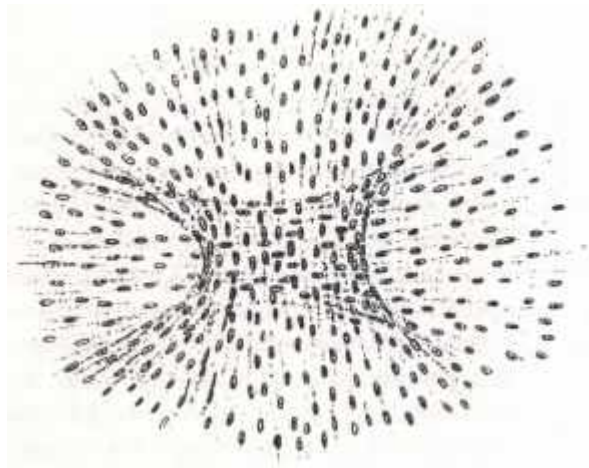


Fig.6a/6b : Structure histologique fine de l'amnios de poulet. Les cellules musculaires lisses présentent un arrangement en forme de gerbe hyperbolique (tiré de Verzar 1908, planche 14).

327

Même les innervations végétatives n'ont pas été détectées au microscope électronique (Bautzmann et al. 1960a). L'amnios, comme toutes les enveloppes embryonnaires, est dépourvu de nerfs. Et pourtant, il actionne son métabolisme (il forme le liquide amniotique) et les mouvements rythmiques. Malgré l'absence de participation nerveuse, on peut en déduire un électroamniogramme correspondant à l'électrocardiogramme. La conduction est ici assurée par les cellules musculaires amniotiques et le tissu conjonctif qui les entoure. En fait, la structure fine de la musculature amniotique des oiseaux n'est comparable qu'aux premiers stades de la musculature cardiaque : il s'agit d'un syncytium musculaire lisse (Bautzmann 1960b, p. 311). Le mouvement n'est donc pas nécessairement toujours lié à une alimentation nerveuse.

Chez l'humain, c'est le cœur qui se rapproche le plus de ces conditions. L'organisme montre ainsi de lui-même que l'humain n'est pas globalement divisé de manière dualiste. L'opposition entre conduction nerveuse centrifuge et centripète existe, tout comme l'opposition entre système nerveux centralisé et décentralisé (cerveau et système végétatif). Ces deux paires d'opposés sont, comme nous l'avons vu, étroitement liées l'une à l'autre. Et pourtant, il y a bien des choses qui se passent dans les poumons et le cœur, et plus encore entre les poumons et le cœur, qui se trouvent régulées par l'alternance rythmique de réflexes en chaîne. Nos formes-pensées peuvent s'en instruire elles-mêmes. Ce n'est pas un simple monisme, ni même un simple dualisme qui constitue l'organisation humaine, mais un processus constamment actif d'intégration du dualisme existant. Nous avons également remarqué dans les tendances triarticulées du système nerveux un monisme dynamique qui ne laisse pas la diversité sans la capacité d'être commune.

Une question profonde de la compréhension humaine de soi qui s'y rattache n'en est pas moins la suivante : cette sagesse du corps s'applique-t-elle aussi à la nature énigmatique du je humain ? N'est-il pas beaucoup trop proche de lui-même pour pouvoir se voir assez clairement dans son ensemble ? Qu'est-ce qui nous est vraiment possible ici ? Si le je essaie de se regarder pleinement, il trouve un pur néant, une obscurité totale (Steiner 1922, p. 73 et suivantes ; 1919b, 1921 et 1923b, voir aussi Kant 1781). Car il ne s'éprouve jamais dans la contemplation, mais dans l'activité. S'il se fatigue, s'il



lutte ou s'il travaille avec ardeur, il ne fait pas attention à lui, alors il ne s'occupe pas de lui.

328

Le je est seulement lorsqu'il *crée*. Le je ne vit pas dans l'être, mais dans le devenir. Disparaître dans la représentation et devenir dans la volonté, telle est sa nature. S'il veut surmonter cette dichotomie, des dangers apparaissent, tout comme des expériences utiles (Schad 1978). Il peut se méprendre et se trouver en sécurité. Le je centré sur lui-même et le je tissé dans le monde s'imbriquent ici l'un dans l'autre et se complètent en se remplaçant mutuellement. Mais cela ne réussit jamais complètement à partir de la capacité propre du je (Steiner 1912a). C'est ici que l'anthroposophie se transforme en christologie.

Mais dans tous les mouvements des membres, nous avons affaire à l'interaction des trois systèmes nerveux. Dans le processus de circulation sanguine, le système nerveux végétatif est par exemple présent dans l'innervation de toutes les parois vasculaires et donc dans la régulation de la circulation sanguine et de la pression artérielle. Les réflexes de base et donc la disposition continue à effectuer des mouvements de compensation sont présents grâce à la moelle épinière, au cervelet et aux zones extrapyramidales. Grâce à la connexion avec le cortex cérébral et les voies pyramidales, les schémas réflexes peuvent être supprimés au choix, ce qui nous donne les degrés de liberté nécessaires à l'action conçue par nous-mêmes. Seulement, dans l'action issue de la liberté, les efférences deviennent des événements de perception et les afférences des événements d'action sur nous-mêmes, afin de devenir conformes au monde. Ainsi, la réinterprétation élargie de l'ensemble du système nerveux humain est aussi l'une des conditions nécessaires à la capacité sociale. Car ce n'est pas seulement notre prochain, mais l'environnement tout entier qui est devenu notre partenaire social.

Nous aimerions conclure par une réflexion et une image. Tout d'abord, l'observation de l'humain en action. Il existe au quotidien d'innombrables représentations que nous ne réalisons pas en agissant. En effet, ce sont justement les cohumains dotées d'une vie de représentation particulièrement riche qui ne sont pas les plus actives, mais qui, la plupart du temps, savent mieux comment les autres devraient s'y prendre. La supposition que l'intention d'une action se traduit directement en action est, avec un peu d'expérience de la vie, un raccourci trompeur vite compris. Nous produisons continuellement beaucoup plus d'intentions que nous n'en transformons en actions. Ce qui nous fait passer de la simple représentation du déroulement d'une action à l'action elle-même, c'est toujours d'abord une émotion sympathique pour l'action, donc un sentiment très bref qui parle "pour". Il doit seulement être capable de ne pas rester sensation,

329

mais de se transformer en force d'action ; c'est l'acte de la résolution. C'est lui qui, comme par une sorte d'impulsion, conduit à la décision, d'où peut alors jaillir l'action voulue. Entre la représentation et l'action s'intercalent ainsi le désir/souhait, l'intention et la décision. Mais l'observation de soi montre que ces processus psychiques se déroulent ainsi que la plus grande partie reste non réfléchi et inconscient. Seules la représentation qui précède et la perception qui suit l'action tombent facilement dans la conscience, c'est pourquoi celle-ci ne remarque souvent que ces deux éléments.



Où se je le moi entre la représentation et l'action ? Tout d'abord : non pas dans l'auto-réflexion, mais, au départ, le plus facilement observable, dans l'amour de l'action : dans le motif suggéré par le monde. Le motif de sa propre action est tiré du monde, et non plus seulement de sa propre représentation. Cela ne se produit que de manière beaucoup plus difficilement observable, même dans l'action désagréable (danger, épreuve, contrainte). Ici aussi, malgré toute l'antipathie, un reste de sympathie est encore possible, sinon l'acte n'est pas réalisable, même si ce n'est que la sympathie pour le dépassement de soi, l'épreuve de soi, la disposition au sacrifice ou la seule volonté de survie affirmant la poursuite de l'existence. On dit oui à quelque chose qui va au-delà de la représentation égocentrique. La condition psychique/d'âme de l'action est donc toujours un dépassement de soi.

Cela est même justement ainsi valable lorsque l'humain intervient dans le monde de manière égocentrique, en se représentant lui-même. Même s'il abat un animal avec l'envie de chasser, par exemple, il ne peut pas agir uniquement en fonction de ses représentations. Des représentations qui se précipitent le feraient même rapidement agir de manière erronée. Il doit laisser au moins un moment l'identification avec la situation dans laquelle se trouve l'animal déterminer son action afin d'avoir du succès.

Ce que nous trouvons ici au niveau de l'âme, si nous y prêtons attention, l'anthroposophie l'étend à la dimension spirituelle. Elle attire l'attention sur le fait que le désir, l'intention et la décision dans toute leur force, c'est-à-dire nos capacités de volonté, sont reliés à l'ensemble du monde, loin de la conscience normale, de sorte que nous ne pourrions pas bouger un muscle volontairement si le cosmos entier n'était pas impliqué. Dans les vitres des fenêtres bleues du sud du Goetheanum, Rudolf Steiner a fait graver ce motif.

330

Non seulement l'acte mû par des idéaux, mais aussi chaque acte le plus banal, comme ici celui d'un chasseur qui tire sur un oiseau, implique le cosmos. La volonté humaine passe d'abord par l'ensemble de la sphère cosmique avant de pouvoir intervenir dans l'humain en mouvement, que ce soit pour de bonnes ou de mauvaises actions. Et par quels actes n'intervenons-nous pas d'abord de manière perturbatrice dans l'environnement ? La connaissance de ce domaine de l'inconscient, si naturellement sollicité par la conscience liée aux sens et au cerveau, révèle l'inexprimable confiance que l'humain reçoit du monde qui le porte. Le fait de reconnaître cela nous amène à vouloir ou non assumer librement la coresponsabilité cosmique de nos actes. Si c'est le cas, c'est de là que naîtra la future fortune sociale.

Littérature

Baer, C. E. von (1828) : *Sur l'histoire de l'évolution des animaux. Observations et réflexion*. p. 92. Königsberg.

Ballmer, K. (1953) : *Échange de lettres sur les nerfs moteurs*. Editions Fornasella, Besazio/Suisse.

Baumgarten, R. J.von (1981) : Zur Physiologie des Bewußtseins und der Bewußtseinsstörungen (Physiologie de la conscience et des troubles de la conscience). *Zeitschrift für Allgemeinmedizin (Revue pour médecine générale)*, Jg. 57, H. 31, p. 2099 - 2111,



Stuttgart (Hippokrates).

Bautzmann, H. et R. Schröder (1953) : Études sur l'histologie fonctionnelle et l'histogénèse de l'amnios chez le poulet et chez l'homme. *Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte (Revue pour l'histoire de l'anatomie et de l'évolution)*, vol. 117, p. 166 - 214.

Bautzmann, H. et R. Schröder (1958) : Comparative studies on the histology and function of the amnion. *Acta anatomica*, vol. 33, p. 38 49.

Bautzmann, H., W. Schmidt et P. Lemburg (1960a) : Experimental electron and light-microscopical studies on the function of the amnion-apparatus of the chick, the cat and man. *Anatomischer Anzeiger (Anale anatomique)*, Vol. 108, H. 18/24, p. 305 310.

Bautzmann, H., R. Schröder et E. Dunker (1960b) : Amniomotricité et rocking movements of the embryo (embryokinesis) in the hen's egg. *Anatomischer Anzeiger*, vol. 108, h. 18/24, p. 311. Voir aussi le film 16mm "Das Amnionschaukel des Hühnchens im Ei (Le balancement amiotique du poussin dans l'oeuf)". Institut für den wissenschaftlichen Film (institut pour le film scientifique) Göttingen, Best.-Nr. W 85.

331

Birbaumer, N. et R. F. Schmidt (1990) : *Psychologie biologique*. Berlin, Heidelberg, New York (Springer).

Blechsmidt, E. (1982) : *La préservation de l'individualité. Faits concernant l'embryologie humaine*. P. 66 - 67. Neuhausen b. Stuttgart.

Carus, C. G. (1846) : *Psyché. Pour une histoire du développement de l'âme*. Pforzheim.

Copei, Fr. (1969) : *Le moment fertile dans le processus éducatif*. Heidelberg.

Deecke, L., P. Scheid et H. Kornhuber (1969) : Distribution of readiness potential, pre-motion positivity and motor potential of the human cerebral cortex preceding voluntary finger movement. *Experimental Brain Research*, Vol. 7, p. 158 et suivantes.

Descartes, R. (1644) : *Principia philosophiae*. En français : *Les principes de la philosophie*. In : Œuvres philosophiques, traduites par Artur Buchenau. Bibliothèque philosophique, vol. 28.

Eccles, J. C. (1987) : *Le cerveau et l'âme. Connaissances de la neurophysiologie*. Munich (Piper).

Feigl, H. (1973) : Corps - âme, pas un faux problème. Dans : Gadamer, H. G. et P. Vogler (éd.) : *Neue Anthropologie*, vol. 5 : *Psychologische Anthropologie*, p. 3 et suivantes. Stuttgart (Thieme/dtv).

Fortlage, C. (1869) : Huit conférences psychologiques. 1ère conférence : Sur la nature de l'âme. Iéna (Allemagne).

Fromm, E. (1974) : *Anatomie de la destructivité*. P. 320 - 321. Stuttgart (dva).

Fujita, T., K. Tanaka, et J. Tokunaga (1986) : *Cellules et tissus. Un atlas REM pour les médecins et les biologistes*. Stuttgart (G. Fischer).

Gall, Fr. J. (1979) : *Franz Joseph Gall, naturaliste et anthropologue*. Textes choisis, annotés, traduits et commentés par E. Lesky. p. 66. Berne, Stuttgart, Vienne (Huber).

Gall, Fr. J. et J. C. Spurzheim (1809) : *Recherches sur l'anatomie du système nerveux en géné-*



ral et du cerveau en particulier. Paris, Strasbourg.

Goethe, J. W. : *Les années d'apprentissage de Wilhelm Meister*. 2e partie, 8e livre, 5e chapitre.

Gregory, R. L. (1966) : *L'œil et le cerveau. Sur la psychophysiologie de la vision*. Munich (Kindler).

332

Hassenstein, B. (1965) : *Biologische Kybernetik, eine elementare Einführung (Cybernétique biologique, une introduction élémentaire)*. p. 134 138, Heidelberg (Quelle & Meyer).

Hegel, G. Fr. W. voir Litt, Th.

Herbart, J. Fr. (1806) : *Pédagogie générale*. Livre 3, chapitre 4.

Hildebrandt, G. (1963) : Troubles de la coordination rythmique et leur influence balnéothérapeutique. *Zeitschrift für angewandte Bäder- u. Klimakunde (Périodique pour théorie des bains et du climat appliquée)*, vol. 10, p. 402 - 420.

Husemann, Fr. (1921) : Sur la question des "nerfs moteurs". Dans : *Mitteilungen der Vereinigung anthroposophisch forschender Ärzte (Nouvelles de l'association des médecins chercheurs anthroposophiques)*, n° 2, octobre 1921. Réimpression dans : *Ärzte-Rundbrief (lettre circulaire des médecins)* (éd. par la Société anthroposophique, groupe de médecins de Stuttgart), n° 9/10, p. 15 - 20, févr./mars 1948.

Ilg, F. L. et L. B. Ames (1965) : *School readiness*. p. 236 et suivantes. New York (Harper).

Kahle, W. (1976) : Système nerveux et organes sensoriels. Dans : Kahle et al. : *dtv-Atlas der Anatomie Bd. 3*. Munich.

Kaneko, A. et H. Shimazaki (1976) : Synaptic Transmission from Photoreceptors to the Second-Order Neurons in the Carp Retina. Extrait de : Zettler, F. et R. Weiler (éd.) : *Neural Principles in Vision (Symposion München 1975)*. Berlin, Heidelberg, New York (Springer).

Kant, I. (1781) : *Critique de la raison pure*. IIème partie, 1ère édition, p. 384, 385. Werkausgabe (édition de l'œuvre) Bd. IV, Darmstadt 1983.

-(1793) : *Critique de la faculté de juger*. 2e édition, p. XXIII. Werkausgabe Bd. X, Darmstadt 1983

-(1798) : *Anthropologie au point de vue pragmatique*. Werkausgabe Bd. XII, Darmstadt 1983.

Kirchhoff, B. (1980) : Je pense là où je ne suis pas. In : *Die Zeit (Le temps)*, n° 48, 28.11.1980, p. 49.

Koehler, O. (1933) : Le problème de la globalité en biologie. p. 158. *Écrits de la Société savante de Königsberg*, Naturwiss. Klasse, Jg. 9, H. 7, p. 139

-

Koenigsberger, L. (1902) : *Hermann von Helmholtz*. p. 130 - 131. Braunschweig (Vieweg).

Kornhuber, H. H. (1974) : Cortex cérébral, cervelet et ganglions de la base : une introduction à leurs fonctions motrices. Dans : Schmitt, F. O. et F. G. Worden (éd.) : *The Neu-*



rosiences 3. programme d'étude. MIT-Press, p. 268 et suivantes. Cambridge/ Mass. et Londres/Angleterre.

333

Kornhuber, H. H. et L. Deecke (1965) : Modifications du potentiel cérébral lors de mouvements volontaires et passifs de l'humain. Potentiel de préparation et potentiels ré-afférents. *Pflügers Archiv der gesamten Physiologie (Archive de l'ensemble de la physiologie)*, vol. 284, p. 1 - 17.

Kranich, E. M. (1967) : Elemente der Menschenerkenntnis III. *Erziehungskunst (Éléments de la connaissance de l'humain III. Art de l'éducation)*, année. 31, H. 5, p. 149 - 159. Stuttgart.

Lacan, J. (1973) : Le stade du miroir comme formateur de la fonction du moi/je. In : Ders. *Schriften I*, p. 61 et suivantes, Olten, Freiburg i.Br.

Litt, Th. (1953) : Hegel. *Essai de renouvellement critique*. Chapitre : Existence humaine et contenu spirituel. Heidelberg (Quelle & Meyer).

Lorenz, K. (1968) : *Les animaux ont-ils une expérience subjective ?* p. 24 - 26. Munich (Piper).

- (1980) : "Les animaux sont des êtres de sentiments". *Der Spiegel*, n° 47, p. 251 - 264.

Man, E. H., M. E. Sandhouse, J. Burg et G. H. Fischer (1983) : Accumulation de l'acide D-aspartique avec l'âge dans le cerveau humain. *Science*, Vol. 220, p. 1407 -1408. Voir aussi *Frankfurter Allgemeine Zeitung* du 15.12.1983.

Moody, R. A. (1977) : *La vie après la mort*. Reinbek (Rowohlt). Voir aussi ADAC-Motorwelt, H. 7, p. 8 11. Munich 1977.

Morell, P. et W. T. Norton (1980) : Myéline. *Spektrum der Wissenschaft (Myéline, spectre de la science)*, H. 7, p. 13 - 22.

Mountcastle, V. (1988) : in Rakic, P. et W. Singer (éd.) : *Dahlem Workshop on Neurobiology of the Neocortex*. Chichester. Voir aussi *Naturwiss. Rundschau*, vol. 41, h. 3, p. 110/111.

Müller, E. F. et G. W. Brooks (1967) : Acide urique et aspiration au succès. *Bild der Wissenschaft*, H. 5, p. 402 408.

Müller, L. R. (1950) : *La classification du système nerveux selon ses performances*. Stuttgart (Thieme).

Oeser, E. et F. Seitelberger (1988) : *Gehirn, Bewußtsein und Erkenntnis (Cerveau, conscience et connaissance)*, Darmstadt (Wiss. Buchgesellschaft).

Poggio, T. et Chr. Koch (1987) : Comment les synapses calculent le mouvement. *Spektrum der Wissenschaft (Spectre de la science)*, H. 7, p. 78 84.

334

Poppelbaum, H. (1932) : La nécessité de nouvelles représentations de la fonction nerveuse *Das Goetheanum*, Jg. 11, Nr. 29, p. 232 - 233. Reproduction dans : Poppelbaum H. : *Connaissance de la nature conforme à l'homme*. Bâle 1942, p. 9 - 12 et dans l'annexe documentaire du présent volume.

Remak, R. (1854) : La contraction de l'amnios. *Archives d'anatomie, de physiologie et de médecine scientifique*, p. 369.



- Riesman, D. (1982) : *La foule solitaire (The lonely crowd)*. Reinbek (Rowohlt).
- Rohen, J. (1978) : *Funktionelle Anatomie des Nervensystems (Anatomie fonctionnelle du système nerveux)*, p. 54 ff. u. 79 ff. 1ère éd. 1971 Stuttgart, New York (Schattauer).
- Schad, W. (1971) : *Les mammifères et l'homme. La biologie de la forme du point de vue de la triarticulation*. p. 269, note 9. Stuttgart (Freies Geistesleben – Libre vie de l'esprit).
- (1978) : Le problème du milieu. *Mitteilungen aus der anthroposophischen Arbeit in Deutschland*, Jg. 32, H. 3 (Nr. 125), p. 185 - 194. Stuttgart.
- (1981) : Zur Menschenkunde des Jugendalters - Vom Wesen des Astralleibes. In : *Zur Menschenkunde der Oberstufe - Gesammelte Aufsätze*. Impression du manuscrit du Centre de recherche pédagogique de l'Association des écoles libres Waldorfschulen. Stuttgart.
- (1985) : La pensée dans les sciences naturelles comme chemin vers l'éthérique. Dans : Bockemühl, J. (éd.) : *Erscheinungsformen des Ätherischen (Formes de manifestation de l'éthérique)*. Stuttgart (Freies Geistesleben).
- (1986) : *Erziehung ist Kunst - Pädagogik aus Anthroposophie*. Chapitre : De l'énigme du je. 2ème éd. Stuttgart (Freies Geistesleben) 1991.
- (1989) : Zur Organologie und Physiologie des Lernens - Aspekte einer pädagogischen Theorie des Leibes. Dans Lippitz, W. et Chr. Rittelmeyer (éd.) : *Phénomènes de la vie d'enfant. Exemples et problèmes méthodologiques d'une phénoménologie pédagogique*. Bad Heilbrunn (Klinkhardt).
- Schad, W. et A. Suchantke (1990) : Crise écologique et pédagogie Waldorf. La problématique de l'environnement comme conséquence de la pensée et tâche éducative. Dans : Bohnsack, F. et E. M. Kranich (éd.) : *Science de l'éducation et pédagogie Waldorf*. Weinheim, Allemagne.

335

- Silvestro, J. (1977) : Second dentition and school readiness. *New York State Dental Journal*, Vol. 43, p. 155 et suivantes. New York.
- Silvestro, J. et J. A. Baust (1978) : The Use of Dental Development as a Measure of School Readiness. *Journal of Dentistry of Children*, p. 23 et suivantes.
- Spitteler, C. (1986) : *Meine frühesten Erlebnisse (Mes premières expériences)*. Zurich et Munich (Artemis).
- Springer, S. P. et G. Deutsch (1987) : Cerveau gauche - cerveau droit. Asymétrie fonctionnelle. p. 123. Spektrum der Wissenschaft. Heidelberg, Allemagne.
- Steiner, R. (1904) : *Théosophie. Introduction à la connaissance suprasensible du monde et à la détermination de l'humain*. Chapitre 1. GA 9. Dornach 1987.
- (1906) : Occultisme populaire, 14e conférence du 11.7.1906. In : *Cosmogonie*. GA 94, Dornach 1979.
- (1911a) : Les fondements psychologiques et la position épistémologique de l'anthroposophie. Conférence au 4e Congrès international de philosophie à Bologne le 8.4. 1911. In : *Philosophie et Anthroposophie*, Articles collectionnés 1904 - 1918. Voir en parti-



culier p. 139 et suivantes. GA 35, Dornach 1984.

- (1911b) : *De Jésus au Christ*. 8e conférence du 12. 10. 1911. GA 131. Dornach 1988.
- (1911c) : *Digressions dans le domaine de l'évangile de Marc*. 8e Conférence du 7.3.1911. GA 124. Dornach 1963.
- (1912a) : *Expériences du supra sensible*. Conférence du 16.4.1912. GA 143. Dornach 1983.
- (1912b) : *De l'initiation*. 4e conférence du 28.8.1912. p. 75. GA 138. Dornach 1986.
- (1913a) : *Le seuil du monde spirituel. Explications aphoristiques*. P. 37 et suiv. GA 17. Dornach 1987.
- (1913b) : *La vie entre la mort et la nouvelle naissance en relation avec les faits cosmiques*. 8e Conférence du 11.2. 1913. GA 141. Dornach 1983.
- (1914) : *Lecture occulte et écoute occulte*. 1ère conférence du 3.10.1914. GA 156. Dornach 1987.
- (1916) : *Nécessité et liberté dans les événements mondiaux et dans l'action humaine*. 5e conférence du 8.2. 1916. GA 166. Dornach 1982.
- (1917a) : *Des énigmes de l'âme*. Chapitre 1 : Anthropologie et anthroposophie. GA 21. Dornach 1983.

336

- (1917b) : *Pierres de construction pour une connaissance du Mystère du Golgotha*. 5e conférence du 6. 3. 1917. GA 175. Dornach 1982.
- (1919a) : *L'anthropologie générale comme base de la pédagogie*. 2. et 10. conférence du 22.8. et 1.9.1919. GA 293. Dornach 1980.
- (1919b) : *Compréhension sociale et connaissance spirituelle-scientifique*. 9e conférence du 19.10.1919. GA 191. Dornach 1989.
- (1920) : *Impulsion spirituelle scientifique pour l'évolution de la physique*. 9. conférence du 2.1.1920. GA 320, p. 161. Dornach 1987.
- (1921) : *Devenir humain, âme du monde et esprit du monde*. 12e conférence du 16.7.1921. GA 205, p. 219. Dornach 1987.
- (1922) : *Aphorismes psychologiques*. In : *L'idée du Goetheanum au milieu de la crise culturelle du présent*. GA 36, p. 74. Dornach 1961.
- (1923a) : *L'être humain, le destin de l'homme et l'évolution du monde*. 1ère conférence du 16. 5. 1923. GA 226. Dornach 1988.
- (1923b) : *Science initiatique et connaissance des étoiles*. Conférence du 2.9.1923 (Londres). GA 228. Dornach 1985.
- (1924a) : *Considérations méditatives et instructions pour l'approfondissement de l'art de guérir*. 7ème conférence du 8.1.1924. GA 316. Dornach 1987.
- (1924b) : *L'anthroposophie. Un résumé après vingt-et-un ans*. 5e conférence du 2.2.1924. GA 234. Dornach 1981.
- (1924c) : *Bases de la science de l'esprit pour la prospérité de l'agriculture*. 4ème conférence



du 12.6.1924. GA 327. Dornach 1984.

- (1924d) : *Cours de pédagogie curative*. 2ème et 11ème conférences des 26 et 28.6.1924. 2ème planche en couleurs. GA 317. Dornach 1985.

- (1980) : *Sur la théorie des sens. Conférences choisies*, éd. par Chr. Lindenberg (Themen aus dem Gesamtwerk Bd. 3 -Thèmes de l'oeuvre complète vol. 3). Stuttgart (Freies Geistesleben).

- voir sinon la documentation incluse dans le volume annexe.

Steiner, R. et I. Wegman (1925) : *Fondements pour un élargissement de l'art de guérir selon les connaissances de la science de l'esprit*. Chapitre 6 : Sang et nerfs. GA 27, Dornach 1984.

Suchantke, A. (1983) : Les cigales bossues

(Membracidae) et le langage des formes des insectes. Dans : Schad, W. (éd.) : *Goetheanistische Naturwissenschaft (Science de la nature goethéenne)*, Bd. 3 : Zoologie. P. 74 - 90. Stuttgart (Freies Geistesleben).

Tetens, J. N. (1775) : *Sur la philosophie spéculative générale. Tentative philosophique sur la nature humaine et son existence (Philosophische Versuche über die menschliche Natur und ihre Existenz)*, vol. 1. Bützow u. Wismar. Reprint Berlin 1913.

- (1777) : *Essais philosophiques sur la nature humaine et son évolution*. Leipzig, Allemagne.

Unger, C. (1910) : Le je et le devenir de l'humain. In : *Les doctrines fondamentales de la science de l'esprit sur une base épistémologique*. Berlin (Philos.-Theos. Verlag). Réimpression sous le titre *Die Grundlehren der Anthroposophie (Enseignements de base de l'anthroposophie)* in : *Schriften*, vol. 1, p. 109 et suivantes. Stuttgart 1964 (Freies Geistesleben).

Uslar, D. von (1973) : Prémisses ontologiques de la psychologie. Dans : Gadamer, H. G. u. P. Vogler : *Neue Anthropologie*, vol. 5 : Psychologische Anthropologie, p. 402 ff. Stuttgart (Thieme/dtv).

Van der Loos, H. (1988) d'après M. P. Stryker dans Rakic, P. et W. Singer (éd.) : *Dahlem Workshop on Neurobiology of the Neocortex*. Chichester. Voir aussi *Naturwiss. Rundschau*, vol. 41, h. 2, p. 75.

Verzâr, F. (1908) : Sur la disposition des cellules musculaires lisses dans l'annus du poulet. *Revue mensuelle internationale d'anatomie et de physiologie*, vol. 24, p. 292 303.

Walter, W. G. (1964) : La relation entre les signaux électriques d'anticipation dans le cerveau humain et la fonction autonome pendant les réflexes conditionnels instrumentaux et classiques. *International. Symposium sur la physiologie et la pathologie cortico-viscérales*. Berlin.

Weizsäcker, V. von (1940) : *Le cercle de gestalt. Théorie de l'unité de la perception et du mouvement*. p. 121. Stuttgart.

Ziehen, Th. (1902) : *Guide de la psychologie physiologique*. 15ème cours magistral. 6ème éd. Iéna.

- (1907) : *Théorie psychophysique de la connaissance*. 2ème éd. Iéna (Fischer).



Aperçu des présentations de Rudolf Steiner sur les nerfs "moteurs" dans l'ordre chronologique".

GA :

1.11.10 (Berlin) :

115 Anthroposophie, psychosophie, pneumatosophie

7.3.11 (Berlin)

124 Excursions dans le domaine de l'évangile de Marc

23.1.14 (Berlin)

151 La pensée humaine et la pensée cosmique

5.8.16 (Dornach)

170 L'énigme de l'homme. Les fondements spirituels de l'histoire

6.11.16 (Dornach)

172 Le karma de la profession de l'humain en lien avec la vie de Goethe

15.3.17 (Berlin)

66 Esprit et matière, vie et mort

Sept. 1917 (Berlin)

21 Des énigmes de l'âme IV/6

2.12.17 (Dornach)

179 Nécessité historique et liberté. Influences du destin depuis le monde des morts

* Les présentations sont imprimées dans cet ordre dans le volume d'annexes documentaires.

339

23.4.19 (Stuttgart)

192 Traitement spirituel-scientifique des questions sociales et pédagogiques

8.6.19 (Stuttgart)

192 Traitement spirituel-scientifique des questions sociales et pédagogiques

9.6.19 (Stuttgart)

192 Traitement spirituel-scientifique des questions sociales et pédagogiques

11.7.19 (Stuttgart)

330 Réorganisation de l'organisme social

22.8.19 (Stuttgart)

293 L'anthropologie générale comme base de la pédagogie

28.10.19 (Zurich)

332a Avenir social (réponse aux questions du 4e exposé)

7.12.19 (Dornach)



194 La mission de Michaël. La révélation des véritables secrets de l'être humain
12.12.19 (Dornach)

194 La mission de Michaël. La révélation des mystères originels de l'être humain
23.3.20 (Dornach)

312 Science de l'esprit et médecine
9.4.20 (Dornach)

312 Science de l'esprit et médecine
21.4.20 (Bâle)

301 Le renouvellement de l'art pédagogique et didactique par la science de l'esprit
25.4.20 (Dornach)

201 Correspondances entre le microcosme et le macrocosme. L'humain - un hiéroglyphe de l'univers
1.5.20 (Dornach)

201 Correspondances entre le microcosme et le macrocosme. L'humain - un hiéroglyphe de l'univers
21.9.20 (Stuttgart)

302a Education et enseignement à partir de la connaissance de l'humain (connaissance de l'humain élaborée de manière méditative)
9.10.20 (Dornach)

314 Physiologie-thérapeutique sur la base de la science de l'esprit - Sur la thérapie et l'hygiène
8.1.21 (Stuttgart)

323 Le rapport des différents domaines des sciences naturelles avec l'astronomie
14.4.21 (Dornach)

315 L'eurythmie thérapeutique
17.4.21 (Dornach)

313 Points de vue spirituel-scientifiques sur la thérapie
2.7.21 (Dornach)

205 Devenir humain, âme du monde et esprit du monde
2.1.22 (Dornach)

303 Le développement sain de l'être humain
11.4.22 (La Haye)

82 L'importance de l'anthroposophie dans la vie spirituelle contemporaine
28.10.22 (Stuttgart)

315 L'eurythmie thérapeutique



3.9.23 (Londres)

319 Connaissance anthroposophique de l'homme et médecine

2.10.23 (Vienne)

319 Connaissance anthroposophique de l'humain et médecine

341

À propos des auteurs

Bruno Sandkühler, né en 1931 à Stuttgart. Scolarité à Klosterreichenbach, Dresde et Stuttgart, dont six années à l'école Waldorf. Études à Paris, Pérouse, Munich et Fribourg (langues et littératures romanes, anglaises et orientales). Doctorat sur les premiers commentaires de la Divine Comédie de Dante. Création d'une entreprise de voyages d'études, avec de longs voyages et de la photographie d'histoire de l'art en Égypte, en Grèce, en Asie et en Amérique du Sud. 1969-1973 Séminaires pour coopérants, 1961-1969 et depuis 1973 enseignant Waldorf à Stuttgart. Publications de livres, d'articles de revues et de traductions dans les domaines des études romanes, des études médiévales et de l'histoire de l'art.

Irene Buchanan, née Bollig, née en 1945 à Malsch. Études à l'école Goethe de Pforzheim (1957-1965). Études de biologie et de géographie à Tübingen. Hiver 1967/68 : travail pratique dans un laboratoire de recherche au Goetheanum. Examen scientifique pour l'enseignement au lycée (1971), examen pédagogique (1965). Doctorat à Tübingen en 1974 sur la relation entre le photopériodisme et le rythme journalier endogène chez les plantes. De 1975 à 1983, activité scientifique à l'université de Tübingen, Glasgow et l'école technique de Darmstadt. Depuis 1983, pause familiale et activité scientifique et artistique indépendante (gravures sur bois en couleur).

342

Hans Jürgen Scheurle, né en 1947 à Schwäbisch Gmünd. A fréquenté les écoles Waldorf de Heidenheim de 1956 à 1960 et d'Ulm de 1964 à 1965. Études de médecine à Munich et Marburg. De 1966 à 1983, doctorant et collaborateur scientifique du professeur Herbert Hensel à l'Institut de physiologie de l'université de Marburg. Doctorat en 1976 et publication sur la théorie des sens, 1984 *Die Gesamtsinnesorganisation* (l'organisation d'ensemble des sens). 1975-1983 Exercice de la médecine à Marbourg. 1983-1986 : directeur commercial et scientifique d'une entreprise de produits thérapeutiques biologiques à Bad Boll. Depuis 1986, médecin directeur du sanatorium Sonneneck à Badenweiler.

Gerhard Gutland, né en 1955 à Bochum. Il y a fréquenté le lycée Goethe puis Albert-Einstein de 1965 à 1974. Études de médecine à Düsseldorf de 1974 à 1982. Doctorat sur le thème : "Mouvement et nerf moteur". Formation continue de médecin en médecine interne à Goslar, Arlesheim et Herdecke 1982-1991.

Ernst-Michael Kranich, né en 1929, a étudié les sciences de la nature (biologie, paléontologie, géologie et chimie) à Tübingen. Doctorat sur un sujet morphologique. Enseignant spécialisé dans l'enseignement de science de la nature pendant plusieurs années dans une école Waldorf. Depuis 1962, directeur du séminaire de pédagogie Waldorf à Stuttgart, avec une mission d'enseignement dans les domaines de l'anthropologie et de la biologie. Publications : *Pädagogische Projekte und ihre Folgen* (Projets



pédagogiques et leur suites), *Die Formensprache der Pflanzen (Le langage des formes des plantes)*, *Bäume und Planeten - Arbres et planètes* (avec F. H. Julius), *Von der Gewißheit zur Wissenschaft der Evolution (De la conscience sur la science de l'évolution)*; essais sur des thèmes anthropologiques dans des ouvrages collectifs ; nombreux essais sur l'anthropologie et l'approche goethéenne de la nature.

Otto Wolff, né en 1921 à Glatz/Schles. Études de médecine et de chimie. Après un doctorat, des travaux de biochimie et une activité clinique, il s'est installé comme médecin généraliste et médecin scolaire. Ensuite, longue activité dans la recherche et le développement de produits thérapeutiques. Depuis des années, activité d'enseignement en séminaire dans la plupart des pays européens, en Amérique du Nord, centrale et du Sud, en Afrique du Sud. Nombreuses publications dans des revues. Livres : *Lutte contre la poliomyélite* ; *Le gui dans le traitement du cancer* ; *La médecine d'orientation anthroposophique et ses remèdes* ; *Husemann/Wolff : L'image de l'homme comme base de l'art de guérir*, volumes I-III ; *Remèdes pour des maladies typiques*.

343

Leendert E. C. Mees, né en 1902 à Amsterdam, jeunesse et études avec doctorat à Hilversum. À partir de 1930, grand cabinet médical à Scheveningen. En 1960, il fonde avec sa femme la clinique privée "de Maretak" à Drebergen, puis l'institut "Arta" pour les toxicomanes et, en 1968, l'école de thérapie artistique "de Wervel". Vaste activité de conférencier, nombreux livres : thèmes principaux : médecine, mythologie et anthroposophie. Décédé en 1990.

Georg von Arnim, né en 1920 en Silésie. Études de médecine, doctorat et formation spécialisée en pédiatrie. Quelques années d'activité clinique et de travail dans son propre cabinet, puis se tourne vers la pédagogie curative au sein du mouvement Camphill. Collaborateur de Karl König lors de la création du centre Camphill au lac de Constance. Directeur de l'école spécialisée de Föhrenbühl pendant un certain nombre d'années. Domaines d'intérêt particuliers : Problèmes de mouvement et de langage des enfants polyhandicapés. Quelques publications dans ce domaine.

Wolfgang Schad, né en 1935 à Biberach/Riß. Études de biologie, de chimie et de physique à Marburg et à Munich, de pédagogie à Göttingen. Enseignant à l'école Goetheschule-Freie Waldorfschule de Pforzheim de 1962 à 1975. Depuis, il travaille au séminaire de pédagogie Waldorf, au centre de recherche pédagogique de l'association des écoles libres Waldorf et au Freie Hochschulkolleg de Stuttgart. Publications : Nombreux essais dans les *Elementen der Naturwissenschaft (Éléments de science de la nature)*, *die Drei (les trois)*, *Erziehungskunst (Science de l'éducation)*, *Goetheanum* et dans la série de livres *Science de la nature goethéenne* sur des sujets de science de la nature, d'anthropologie et de pédagogie. Publication de livres : *Säugetier und Mensch - Mammifère et humain* (1971) ; *Die Vorgeburtlichkeit des Menschen - la prénatalité de l'humain* (1982) ; *Erziehung ist Kunst - L'éducation est de l'art* (1986) ; avec Ekkehard Schweppenhäuser : *Blütenspaziergänge (promenades de fleurs)*, *Übungen im Naturbetrachten - exercices dans la contemplation de la nature* (1975).

344



La publication sur l'organisation nerveuse humaine, préparée depuis de nombreuses années, est un dessein de longue date de la science de la nature, de la médecine et de la pédagogie anthroposophiques. Depuis 1917, Rudolf Steiner a contesté avec une force extraordinaire l'interprétation scientifique habituelle d'une utilisation duale du système nerveux. Dans le système nerveux, il n'y aurait pas deux types de nerfs utilisés différemment, à savoir pour la perception d'une part et pour la volonté de mouvement d'autre part, mais tous les nerfs transmettraient des perceptions ; les soi-disant "nerfs moteurs" n'existeraient pas. Cette idée joue un rôle fondamental pour l'ensemble du problème corps-âme et donc pour la pédagogie et la médecine. Rudolf Steiner a fait dépendre la réorganisation de la vie sociale de la solution de ce problème.

