

Neurosciences et culture ou l'illusion d'un divorce

La pensée occidentale voit la nature et le corps, l'esprit et la culture comme des réalités inconciliables. Or il est essentiel de réinscrire l'esprit et la culture dans la nature en insistant sur les conditions matérielles d'existence des phénomènes culturels. Une compréhension complète de ceux-ci exige le recours à des concepts spécifiques autres que ceux en usage dans les sciences de la nature. Divers modèles et hypothèses permettent de comprendre comment les produits culturels se transmettent et s'inscrivent dans le système nerveux central de l'homo sapiens. Le concept de « niche écologique » constitue une approche intégrative de la réalité humaine, pour autant qu'on y inclue la dimension historique, sédiment des fonctions symboliques.

MARC CROMMELINCK ET XAVIER SERON

Les neurosciences se sont considérablement développées au cours des vingt-cinq dernières années et leur impact sur le grand public est devenu tangible à maints égards¹. Cette expansion est à relier aux progrès d'ensemble des sciences biologiques et, plus particulièrement, à ceux récemment accomplis en génétique et dans les méthodes d'observation du fonctionnement cérébral. Le génome humain est aujourd'hui entièrement décodé et on sait qu'à peu de chose près il est à 98 % identique à celui des grands singes. La génétique est venue, en soutien des enquêtes anthropologiques, dresser progressivement l'histoire de notre espèce. Au cours des prochaines années, un nombre croissant de maladies héréditaires sera identifié et, à des fins thérapeutiques ou préventives, on a déjà commencé à bricoler le génome.

Du côté des neurosciences, à la suite des progrès des méthodes radiologiques et à leur couplage à de puissants calculateurs, de nouvelles techniques d'imagerie cérébrale se sont développées dans les institutions de recherches et, à des fins cliniques, dans les hôpitaux. Ces nouvelles techniques ont accompli de véritables prouesses en délivrant des images dynamiques et en couleur de

¹ Il est sans doute délicat de dater le début d'un intérêt pour les neurosciences dans le champ culturel francophone, mais assurément la publication de Jean-Pierre Changeux en 1983, *L'homme neuronal* (Fayard, coll. « Le temps des sciences ») a joué un rôle de déclenchement. Depuis lors, de nombreuses maisons d'édition (Odile Jacob, Seuil, Fayard, PUF...) et sur le plan universitaire, les éditions De Boeck et Solal n'ont pas arrêté de publier à un rythme soutenu des ouvrages pour le grand public et/ou pour les scientifiques se rapportant aux sciences du cerveau.

l'activité cérébrale de sujets humains accomplissant diverses activités mentales telles que résoudre un problème, écouter de la musique ou évoquer un souvenir agréable. Les neurosciences donnent ainsi à voir la genèse de nos pensées, la montée de nos émotions, le déploiement de nos images mentales. Leur indiscretion est devenue telle qu'elles sont aujourd'hui en mesure de déceler la présence d'états mentaux inconscients et, dans certains travaux, on essaye même d'identifier l'activité cérébrale concomitante au mensonge délibéré !

LES STÉRÉOTYPES...

Dans une société qui privilégie l'image, les neurosciences tiennent ainsi leur spectacle et les médias télévisuels se sont chargés d'en garantir la diffusion. Les neuroscientifiques ont acquis une telle notoriété que certains esprits (le plus souvent issus du champ des sciences sociales et/ou de la psychanalyse) les suspectent d'une volonté de domination et de tendances réductionnistes. Le débat est en tout cas évident et la vieille querelle « nature-culture » est réapparue sous la forme d'une compétition sur le marché des idées. Alors qu'il y a trente ans à peine, lorsque les philosophes ou les moralistes francophones s'interrogeaient sur les fondements de notre humanité, ils se nourrissaient essentiellement des éclairages combinés de l'anthropologie culturelle, de la sociologie et, parmi les sciences psychologiques, de la psychologie sociale et de la psychanalyse, aujourd'hui, ils font aussi et peut-être davantage leur cueillette du côté des neurosciences. Enfin, dans une sorte de mouvement en miroir, les neuroscientifiques² eux-mêmes sortent de plus en plus souvent de leurs laboratoires pour s'engager dans des démarches d'analyse et de réflexion critique à propos des conséquences de leurs découvertes pour notre conception de ce que c'est qu'« être un être humain ».

Cette opposition entre les sciences biologiques et les sciences sociales n'est pas neuve, comme le souligne Schaeffer dans son ouvrage *La fin de l'exception humaine*. La pensée philosophique occidentale a été profondément marquée par le dualisme cartésien dans la lignée duquel elle a pris l'habitude de considérer deux réalités ontologiques différentes et inconciliables : d'un côté, la nature, le corps, de l'autre, la culture, l'âme ou l'esprit. Cette vision dichotomique est ancienne et elle s'exprime dans les discours et les réflexions philosophiques de mille et une façons. La nature renvoie à ce qui est ancestral ou primitif en nous (elle fait partie de notre préhistoire, elle est en nous ce que nous étions avant la survenue de la culture). La nature renvoie aussi à notre animalité ; dans cette version, elle est ce que nous partageons avec les autres espèces animales, elle renvoie à notre cerveau reptilien et elle s'exprime alors sur les registres de l'instinct et de l'émotion (on considère ici les couples « passion-contrôle », « émotion-rationalité »).

² Voir, par exemple, les travaux de Damasio, Jeannerod ou Edelman.

Plus profondément, pour certains, la nature relève de mécanismes qui peuvent, comme pour les corps matériels de Descartes, faire l'objet de descriptions en termes de mécanismes, de fonctionnements alors que, à son opposé, la culture, l'âme ou l'esprit requièrent des modes d'analyses davantage qualitatifs et non réductibles au discours des sciences de la nature. Dans cette appréhension dichotomique de la réalité humaine, la culture a habituellement le beau rôle : elle se présente comme cette part de notre essence qui nous permet de nous extraire de l'animalité, d'échapper aux déterminations biologiques issues de la préhistoire et tapies au sein de nos structures sous-corticales. La culture relève d'un ordre supérieur, elle appartient au registre de la pensée, elle résulte d'un processus d'accumulation historique et en elle se définit la spécificité de notre espèce. L'opposition nature-culture remplit alors une fonction sécurisante : elle fonde notre différence d'avec les autres espèces ; elle joue un rôle stratégique et narcissique. Elle garantit notre statut d'exception au sein du vivant comme une espèce à part et dominante.

DU CÔTÉ DES PHILOSOPHES...

En philosophie des sciences, le débat nature-culture se construit le plus souvent autour de deux positions extrêmes : le réductionnisme radical et le dualisme ontologique.

Les tenants du réductionnisme radical défendent une vision matérialiste selon laquelle les sciences biologiques seront à terme à capables de fournir l'explication complète des comportements et des états mentaux caractéristiques de n'importe quelle forme de vie, sans exception pour l'espèce *homo sapiens*. Ainsi, certains philosophes [Paul (1999) et Patricia Churchland (1986) notamment] vont jusqu'à imaginer qu'il devrait être possible, à la faveur du développement des sciences naturelles, d'éliminer tous les concepts de la psychologie populaire désignant des fonctions mentales et comportementales (comme la perception, la mémoire, l'apprentissage, l'émotion, l'intention...) au profit de concepts issus des neurosciences désignant les processus nerveux et les mécanismes cellulaires et moléculaires sous-tendant ces mêmes fonctions. Ainsi, la perception nociceptive (désignée par le concept de douleur) pourrait être complètement expliquée par l'activation de récepteurs spécifiques et la mise en jeu de voies de transmission et de modules centraux de traitement également spécifiques. Si le concept de douleur reste utile (il est économique dans la communication interpersonnelle ou dans un simple acte de « désignation vulgaire », mais pourrait tout aussi bien être remplacé par un x quelconque), il ne présente néanmoins plus aucune dimension qui échapperait à l'intelligibilité des concepts scientifiques.

C'est en somme le présupposé qu'un état mental n'est rien d'autre qu'un état cérébral qui fonde cette démarche explicative réductionniste. Cet « éliminativisme » devrait en droit pouvoir viser non seulement les principaux concepts théoriques de la psychologie, mais également ceux des sciences so-

ciales (neuro-économie par exemple), voire les concepts de la philosophie de l'action ou la philosophie morale (neuro-éthique par exemple).

À l'autre extrême, tout un courant de la philosophie anthropologique et phénoménologique défend une vision tout autre de l'humain. L'humanité de l'homme — et donc sa spécificité dans le monde du vivant — tient au fait que lui seul s'inscrit dans le monde de la culture. Ce monde de la culture est particulièrement complexe : il est caractérisé à la fois par des structures profondes communes à toutes les formes qui le constituent (structure universelle des multiples formes symboliques que produit l'esprit humain), mais également par des spécificités particulières à des régions géographiques et à des périodes de l'histoire (traditions et coutumes, représentations partagées transmises de génération en génération et déterminant des « identités » culturelles). C'est par un perpétuel et difficile « arrachement » à la nature et à ses déterminations aveugles que l'homme ferait exception au reste du vivant. Rendre compte de la culture nécessite alors la mise en place de concepts théoriques et de modèles explicatifs adéquats qui ne partagent que peu d'éléments avec ceux des sciences naturelles.

QUANT À NOUS...

Par rapport à ces deux extrêmes, notre position de neuroscientifiques est plutôt médiane. À l'écart du dualisme ontologique, nous défendons l'idée qu'il est essentiel de réinscrire l'esprit (et la culture) dans la nature en adoptant clairement une conception moniste et matérialiste. En effet, la culture ne participe d'aucune manière à une essence immatérielle ou transcendante : ses conditions de possibilité et sa réalité sont tout entières matérielles. Ainsi, les œuvres culturelles sont produites par des cerveaux dont l'anatomie et la physiologie sont spécifiques à *homo sapiens*. Nous avons affaire à un organisme dans sa totalité, avec ses caractéristiques matérielles spécifiques (équipement sensori-moteur, posture, mobilité, habileté des mains, pince de précision, yeux frontaux, processus neuroendocriniens, etc.) qui interagit avec les éléments du monde extérieur tant physicochimiques que sociaux.

Les œuvres quelles qu'elles soient sont toujours des mises en forme de matériaux disponibles dans l'environnement ou développés *sui generis* grâce à des procédures et des techniques acquises progressivement au cours de l'histoire de ces organismes. Les produits culturels et les procédures sont transmis dans leur matérialité au sein d'organisations sociales qui sont toujours des formes de relations entre des organismes individuels. Ce sont des cerveaux (et des organismes) qui chaque fois décodent, stockent, se réapproprient et réinterprètent les contenus des produits culturels. L'histoire humaine représente et résume l'ensemble de ces inventions, ré-appropriations suivant un mouvement cumulatif d'une extraordinaire richesse et diversité.

La culture dans toutes ses dimensions est faite des traces matérielles de l'activité humaine, laissées à disposition dans la nature. Que l'humain puisse laisser dans son environnement des traces plus ou moins pérennes de ses pensées, de ses émotions, de ses actions est un trait définitoire de sa nature. Dans une perspective darwinienne, cette innovation culturelle a dû constituer un avantage adaptatif pour les espèces « *homo* » au cours de leur évolution, et cela d'autant plus fortement que l'innovation du langage et plus tard celle de l'écriture ont émergé et ont rendu possibles un développement et une transmission exponentiels de la culture. Ainsi, le milieu naturel dans lequel tout vivant se situe reçoit en quelque sorte une surdétermination liée aux activités et aux multiples interactions que le vivant entretient avec ce milieu (le milieu géographique devient ainsi une niche écologique). En ce qui concerne l'humain, cette surdétermination est en outre profondément marquée du sceau de la culture.

Mais, et cette fois à l'écart du réductionnisme biologique, nous pensons que l'inscription de la culture dans la nature ne nous dispense pas d'élaborer des modèles et des concepts spécifiques afin de rendre compte de la richesse et de la diversité culturelles. Nous pensons en effet que cette entreprise d'interprétation et de lecture des faits culturels ne peut être entièrement réalisée au moyen des concepts issus de la biologie. Les sciences empirico-formelles dont la structure explicative suit une logique déductive à partir d'hypothèses et de modèles théoriques formalisés (pensée opératoire à l'œuvre dans les sciences naturelles, dont la physique est le prototype) ne sont pas en mesure de révéler la totalité du sens des productions et des œuvres humaines, sens qui n'est jamais un donné clos sur lui-même.

En d'autres termes, si pour approcher valablement la culture une démarche explicative en termes de conditions matérielles de possibilité des formes culturelles et de leurs éventuelles finalités fonctionnelles est possible, voire nécessaire, elle n'est cependant pas suffisante. Une approche compréhensive des phénomènes culturels exige une démarche qui tente de mettre en lumière, par une méthode rigoureuse d'interprétation, des dimensions essentielles des œuvres formant la culture. Ainsi, chacune des manifestations culturelles, chacune des productions de l'humain entre en résonance avec d'autres productions avec lesquelles elle partage certaines structures formelles, rejoignant ainsi l'horizon des universaux, tout en gardant aussi à chaque fois sa singularité propre. Cette mise en réseau des objets culturels permet la formation de styles ou de genres identifiables (par exemple le style baroque ou le style classique..., tant en musique qu'en architecture, en peinture, en sculpture, en littérature, etc.).

Chaque œuvre s'inscrit ainsi dans l'histoire des sociétés et prend sens par ce qu'elle innove, par ce qu'elle répète, par ce qu'elle nie, par ce qu'elle transmet comme possibilité d'interprétation et de transformation, par la richesse de possibles mises en relation au sein d'un réseau de significations qu'elle promet. C'est de tout cela qu'il convient de rendre compte. Reconnaître cette spécificité de la dimension culturelle n'implique cependant pas la disparition des déterminismes biologiques: nous considérons donc les deux lectures comme complémentaires plutôt qu'en opposition.

MISE EN MUSIQUE !

L'intérêt de ce double regard peut être illustré en considérant à titre d'exemple l'activité musicale. Comme on le sait, la musique est habituellement regardée comme une activité culturelle parmi les plus élaborées, un produit raffiné et diversifié de nos histoires culturelles. Depuis une trentaine d'années cependant, les neuroscientifiques s'intéressent à leur tour à la musique en l'examinant dans une perspective naturaliste au même titre que d'autres fonctions biologiques.

Dans une telle perspective, l'hypothèse de travail principale consiste à regarder la musique moins comme une invention culturelle que comme le résultat de l'activation obligée d'un dispositif biologique spécifique à notre espèce. Si une telle hypothèse est fondée, alors l'activité musicale doit être universelle et ses déterminants sont à rechercher dans l'histoire naturelle de notre espèce. Un tel point de vue paraîtra à certains musicologues avertis irrévérencieux et pourtant, les arguments en sa faveur ne manquent pas. On sait, par exemple, que dans pratiquement toutes les sociétés humaines connues, on écoute et on produit de la musique, et les traces identifiables de cette activité remontent à environ trente mille ans. La musique apparaît ainsi comme une pratique très ancienne et partagée par tous les membres de notre espèce. Bien sûr, seuls les musiciens entraînés pratiquent la musique avec un degré élevé d'expertise ; mais des travaux récents de psychologie montrent que chacun d'entre nous (sauf, s'il est frappé d'un dysfonctionnement cérébral spécifique) est capable de produire et de reconnaître des sons musicaux et ceci, même sans entraînement particulier.

L'approfondissement d'un regard biologique sur l'activité musicale va soulever toute une série de questions auxquelles les recherches en neurosciences cognitives tentent aujourd'hui d'apporter des réponses. Par exemple, si la musique est une capacité innée et propre à notre espèce : quelles sont les structures cérébrales qui sous-tendent cette activité ? Quelles lésions cérébrales acquises ou développementales peuvent produire des sujets « amusiques » ? Quels dispositifs cérébraux sont présents chez les individus dotés d'une « oreille absolue » ? Y a-t-il une « période critique » au cours de laquelle le cerveau est particulièrement plastique pour le développement de cette habileté ? Existe-t-il au-delà des variations culturelles des universaux musicaux et si oui à quelles structures mélodiques ou rythmiques se rapportent-ils ? Les recherches dans ces directions progressent. On a par exemple montré à partir de la collecte de quatre-mille chants issus de cent-quarante-huit cultures répandues partout dans le monde que l'ensemble de ces chants pouvaient être catégorisés en dix familles. La diversité musicale qui paraît infinie sous l'angle culturaliste pourrait ainsi reposer sur un ensemble plus limité de structures de base utilisées par tous les groupes humains quels que soient leur éloignement géographique et leurs histoires culturelles propres.

On a également montré que le traitement de la hauteur tonale était influencé par des facteurs génétiques et que certaines structures cérébrales sont

spécifiquement impliquées dans ce traitement. On sait aussi que nous sommes tous, mais à des degrés divers et sans éducation musicale particulière, capables de discriminer des suites consonantes de suites dissonantes. Il existe aussi des données suggérant que le traitement des sons du langage et le traitement des sons musicaux sont dissociés et d'autres recherches encore tentent de préciser le rôle du traitement du rythme dans la production et l'écoute musicale. Ainsi l'idée qu'il existerait des structures cérébrales spécifiquement consacrées au traitement des sons musicaux fait aujourd'hui son chemin parmi les neuroscientifiques (Peretz, 2006).

Le développement d'un regard neurobiologique sur l'activité musicale implique aussi d'en interpréter l'histoire naturelle dans une perspective évolutionniste. À cet égard, deux hypothèses coexistent, l'une voit dans la musique une stratégie de séduction, l'autre interprétation, dominante aujourd'hui, suggère que la musique servirait à accroître la cohésion du groupe. La musique est en effet présente dans toutes sortes de rassemblements — danses, rituels religieux, cérémonies, préparations à la guerre, etc. — renforçant les sentiments d'appartenance. Les premières manifestations de ce rôle de lien pourraient trouver leur origine dans les vocalisations et les chants de la maman qui berce son petit. Le chant partagé serait créateur de contagion émotionnelle par un processus au cours duquel les individus présents ont automatiquement tendance à synchroniser leurs mouvements corporels et leurs chants. On insiste ici sur le rôle de générateur d'émotions de l'activité musicale. La musique paraît donc bien s'inscrire comme une disposition particulière spécifique à notre espèce et inscrite dans son patrimoine biologique.

Cependant, à côté et en sus de cette approche concernant les bases biologiques de nos habiletés musicales, concernant les rapports entre les structures musicales et les émotions et concernant les fonctionnalités biologiques de l'activité musicale, il y a place pour une lecture des contextes et des conditions historiques au sein desquels se déploie, se construit et se transmet cette activité. Ainsi par exemple, le monde de l'œuvre pour orgue de J.-S. Bach, composée au XVIII^e siècle dans un contexte historico-géographique bien déterminé par un génie créateur singulier et arrivé jusqu'à nous dans la « matérialité » des partitions, rencontre le monde de l'interprète d'aujourd'hui..., ce sont bien sûr deux mondes différents dans la plupart de leurs dimensions (esthétiques, musicales, techniques instrumentales, mais aussi politiques, économiques, matérielles, philosophiques et religieuses...). L'appropriation de ces mêmes partitions par les romantiques du XIX^e (Schumann ou Mendelssohn par exemple) est sensiblement différente de celle d'aujourd'hui: même matérialité de départ, autre contexte d'interprétation, nouveau sens... On peut penser que cette « herméneutique » est infinie, l'œuvre, dans cette ré-appropriation, est en quelque sorte réinventée, non pas dans un pur arbitraire, mais au sein d'une structure signifiante qui constitue en quelque sorte le fonds idéologique de chaque époque, avec ses structures de représentation, de sensibilité... Une partie du sens relève bien de ce processus historique, cumulatif et dialectique: il se renouvelle à la faveur d'une synthèse toujours ouverte. Ce processus dialectique permet

à chaque fois sinon une récréation (comme cela peut être le cas en musique, Glenn Gould nous fait entendre bien souvent de l'inattendu, voire de l'in-entendu...), tout au moins une re-lecture et peut faire de ce fait émerger de nouvelles facettes de sens. Nous pourrions bien sûr tenir le même raisonnement pour la poésie ou la peinture...

L'OUVERTURE ÉPIGÉNÉTIQUE

Afin de clarifier encore notre point de vue, on soulignera qu'il ne s'agit pas de proposer une sorte de bipartition des tâches selon laquelle certaines activités humaines relèveraient d'un regard biologique tandis que pour d'autres ce seraient les points de vue anthropologique, culturel ou historique qui seraient davantage éclairants. Il s'agit plutôt d'arriver à articuler à l'intérieur d'un même domaine les différents éclairages qui, en se complétant, autorisent une compréhension plus riche des activités humaines. Mais il est vrai qu'au sein de cette approche intégrative, nous voyons poindre assez fréquemment une tension entre les deux niveaux d'analyses.

En effet, alors que les approches socioculturelles insistent souvent sur la diversité et la richesse des produits culturels, sur le relativisme des organisations sociales et politiques et sur les conditions historiques de leur genèse, le point de vue neurobiologisant est davantage à la recherche de structures et de comportements invariants au sein desquels il identifie l'expression de systèmes modulaires, sélectionnés par notre histoire naturelle, génétiquement déterminés et spécifiques de l'espèce, partiellement pré-câblés dans notre cerveau et dont l'expression échappe le plus souvent à la conscience des sujets. L'absence de scissure de principe selon le domaine du réel considéré se traduit d'ailleurs aujourd'hui concrètement par des opérations jugées « expansionnistes » au terme desquelles on voit les neuroscientifiques s'aventurer dans des champs de recherches habituellement considérés comme des chasses gardées par les sciences sociales. Par exemple, certains chercheurs en neurosciences s'intéressent aujourd'hui aux bases neurobiologiques sous-jacentes à la peur de l'étranger (individus appartenant à un autre groupe humain, à une autre classe sociale, à un autre sexe, à une autre génération...); au rôle de l'imitation dans les phénomènes de cohésion sociale et dans ceux d'empathie; aux bases cérébrales sous-jacentes aux mécanismes de prise de risque à l'origine des comportements économiques; voire aux bases cérébrales des conduites de croyance.

Nous pensons que sur tous ces points, et sur bien d'autres encore, les recherches en neurosciences feront probablement dans les prochaines années des contributions qui seront sans doute déterminantes et qui éclaireront certaines dimensions fondamentales de ces activités humaines. Mais, dans le même temps, les neuroscientifiques sérieux savent aussi qu'ils ne détiennent qu'une partie de l'analyse car le répertoire de nos conduites et de nos processus mentaux n'est en aucune manière strictement pré-câblé et déterminé de manière univoque par notre patrimoine génétique. Notre espèce est aussi

dotée de fonctions représentatives, dont le langage, grâce auxquelles elle a accumulé et transmis l'expérience acquise par les générations successives au cours des quelques millénaires de la trajectoire de notre espèce. À côté de son héritage génétique, notre espèce est également soumise à un important flux de transmissions exogamiques. Cette transmission « hors du génome » a une importance considérable pour deux raisons qui renvoient directement à notre biologie. D'une part, les petits de notre espèce naissent avec un cerveau particulièrement immature (la néoténie) et donc d'une grande plasticité³. Et d'autre part, comme nous l'avons développé plus haut, notre espèce a créé des environnements sociaux et culturels d'une sophistication et d'une complexité situées très au-delà de ce que l'on rencontre chez d'autres espèces animales.

La neurobiologie commence à comprendre aujourd'hui comment se déroule cette interaction complexe entre le cerveau de l'enfant et l'environnement dans lequel il se trouve immergé. Le modèle le plus couramment accepté aujourd'hui et connu sous le nom de « darwinisme neuronal » (Edelman G., 1987) souligne le fait que le cerveau n'est pas pré-câblé *dans le détail* dès la naissance. Ce dont disposerait le bébé à la naissance, c'est d'un cadre général établissant dans les grandes lignes la structure cérébrale caractéristique de notre espèce. Constitué d'environ cent milliards de neurones établissant en moyenne dix-mille connexions par neurone, le cerveau dispose d'une capacité astronomique de connexions évaluée à un million de milliards. Il n'est pas raisonnable d'imaginer que le câblage de ces connexions puisse être parfaitement déterminé dès le départ dans le génome humain.

Selon le *modèle épigénétique*, c'est l'environnement au cours du développement de l'enfant qui va présider au câblage détaillé des réseaux neuronaux. Ce modèle propose que le cerveau du bébé soit le siège d'une activité neuronale spontanée au sein de laquelle les neurones établissent entre eux de manière aléatoire de multiples connexions transitoires. Le rôle de l'environnement consiste à agir sur ce générateur de diversité en stabilisant certaines connexions au détriment d'autres. On soulignera ici les analogies frappantes entre ce modèle de l'ontogenèse établi au niveau de la dynamique du développement cérébral et le modèle phylogénétique de la sélection naturelle de Darwin. Dans les deux cas, le hasard crée une importante diversité de départ (le brassage du code génétique d'un côté, le générateur de diversité des connexions synaptiques de l'autre), mais seuls certains éléments (individus ou connexions) survivent car ils se trouvent sélectionnés et stabilisés sous l'influence de facteurs environnementaux. Ce mécanisme de sélection permet de concevoir les relations entre le fonctionnement biologique et les produits culturels sur un mode interactif plutôt qu'antinomique. La diversité culturelle ne s'oppose pas au déterminisme biologique, au contraire l'une et l'autre interagissent au niveau du système nerveux central dont une des propriétés essentielles est la grande plasticité.

³ Le bébé humain né à terme serait en fait un prématuré de plusieurs mois, l'accouchement dans notre espèce se fait en effet avant terme à la suite de l'encéphalisation caractéristique de l'espèce humaine, l'enfant étant expulsé à neuf mois afin que le volume de sa tête puisse encore franchir le bassin de sa mère.

PLASTICITÉ CÉRÉBRALE ET LANGAGE

Cette interaction subtile entre les déterminismes biologiques et les variations culturelles⁴ est bien illustrée par ce que l'on sait aujourd'hui du développement du langage. La capacité du langage est bien sûr complètement inscrite dans notre génome et, à ce titre, elle est présente chez tous les membres de l'espèce, quelle que soit leur niche « culturelle ». Il a en effet été établi que tous les groupes humains connus maîtrisent des langues complexes tant sur le plan phonétique que sur les plans sémantiques et syntaxiques. Cela a été observé chez des groupes humains de Nouvelle Guinée ou de l'Amazonie ayant vécu sans contact direct avec le reste du monde.

Une deuxième propriété qui souligne le déterminisme biologique du langage est la présence de traits invariants dans toutes les langues du monde malgré leur très grande diversité (ce sont les fameux universaux linguistiques). Par exemple, toutes les langues sont construites à partir de structures fondamentales identiques. Elles mettent toujours en œuvre un *pool* de phonèmes, issus d'une enveloppe plus large mais fermée constituant une sorte de « potentiel articulatoire » génétiquement déterminé pour l'espèce *Homo sapiens*. L'association de ces phonèmes, suivant un système combinatoire discret, permet de former des unités élémentaires de sens (les morphèmes) qui eux-mêmes peuvent être associés pour former les mots définissant le lexique de la langue. Ces mots renvoient à un ou des sens définis formant l'axe sémantique.

Enfin, toutes les langues mettent en œuvre un second système combinatoire définissant les règles d'association des mots pour former des syntagmes et des phrases véhiculant un sens, ce système de règles formant l'axe syntaxique. Outre ces dimensions constitutives, tous les langages humains partagent la propriété de récursivité, qui permet de générer une infinité de phrases à partir d'un nombre fini de règles ou d'éléments et la pratique de diverses figures de style comme la métaphore et la métonymie. Cette capacité très large et partagée par tous les membres de l'espèce que Steven Pinker appelle de manière sans doute un peu provocante l'« instinct langage » (Pinker, 1999) correspond ainsi à un dispositif inné et général, et chez la très grande majorité des sujets droitiers, les compétences langagières se trouvent localisées dans des parties spécifiques de l'hémisphère cérébral gauche.

On dispose donc là d'une compétence partagée par tous les membres de l'espèce, qui présente au-delà de la diversité des différentes langues parlées des caractéristiques structurales communes, qui est acquise sans apprentissage systématique selon une chronologie quasi identique chez tous les enfants et qui repose sur des structures cérébrales déterminées.

Mais, la culture vient en quelque sorte brouiller les cartes puisque les enfants parlent et acquièrent, selon l'endroit où ils naissent, des langues fort différentes. Les données de la littérature soulignent l'existence d'un dispositif inné

⁴ On notera que la qualification des termes de ce rapport pourrait se trouver inversée et on pourrait avec une égale légitimité parler de l'interaction entre les déterminismes culturels et les variations biologiques.

qui se présente sous la forme d'une appétence particulière chez le nouveau-né pour la voix humaine. Cela le conduit par rapport au magma sonore assez confus qui constitue son environnement sonore à focaliser de manière tout à fait spécifique son attention sur la parole qui lui est adressée. L'enfant devenant d'ailleurs plus sensible à la voix de la mère qu'à d'autres voix, et plus particulièrement encore à l'intonation de cette voix. Cependant percevoir du langage à partir de données aussi globales que l'intonation, la prosodie ou même l'identité de la voix ne suffit pas à expliquer l'acquisition d'une langue en particulier.

Pour apprendre une langue, il est nécessaire de différencier au sein de ce flux sonore les unités de la parole, à savoir les phonèmes. En fait, les données actuelles suggèrent qu'intervient ici le mécanisme de sélection. À la naissance, ou en tout cas très précocement, l'enfant serait en mesure de différencier tous les phonèmes possibles, même ceux qui ne sont pas présents dans la langue parlée autour de lui. Puis, au cours d'une période critique du développement et au contact avec la langue maternelle, on verrait s'installer un mécanisme d'élagage sélectif, une stabilisation sélective du sous-ensemble des phonèmes caractérisant la langue maternelle à laquelle il est exposé. Cet apprentissage se produit par ailleurs à l'intérieur d'une fenêtre temporelle précise débutant entre huit à dix mois pour se stabiliser vers le douzième mois sur la perception différentielle du sous-ensemble des phonèmes de la langue maternelle. Des phénomènes très comparables se déroulent en ce qui concerne la production des phonèmes. Enfin, en dehors de la période sensible, l'apprentissage tardif sera nettement moins performant, voire impossible, tant en perception qu'en production.

Ces données suffisent à illustrer l'interaction complexe entre un dispositif caractérisant l'état initial du système, et permettant la perception et la production d'une palette très large de phonèmes, et un mécanisme de transformation de cet état initial grâce à une prédisposition à apprendre et à sélectionner certains traits présents dans l'environnement au cours d'une fenêtre temporelle également déterminée.

NICHE ÉCOLOGIQUE ET HISTOIRE

Notre position est donc *in fine* matérialiste, au sens où il n'y a pas de saut « substantiel », mais une seule et même réalité. Mais pour l'appréhender en toute intelligence il ne suffit pas de comprendre le fonctionnement du cerveau et du génome, il faut aussi comprendre comment notre espèce a construit et co-évolue avec les éléments de sa niche écologique. Notre espèce vit au sein d'un monde particulier celui qui est à la portée de son système nerveux central et celui qu'elle a aussi réussi à approcher par la création de médiateurs sensoriels, d'opérateurs d'actions et de dispositifs cognitifs plus évolués que ses seuls dispositifs propres (par la technologie, par les outils, par les techniques informatiques...). Dans cet environnement, chaque génération de notre espèce rencontre et est façonnée par les traces de son passé.

Afin de donner à cette position épistémologique une sorte de profondeur à hauteur de l'histoire de la vie, il serait intéressant de faire brièvement référence à l'un des concepts clés de l'éthologie. Discipline scientifique née en Europe au milieu du XX^e siècle, l'éthologie se donne comme objet l'étude des comportements des organismes vivants au sein de leur milieu naturel. Sa situation tout à fait particulière au sein des institutions de recherche et d'enseignement indique combien elle constitue un difficile trait d'union entre la biologie et la psychologie. Des méthodologies d'observation et d'expérimentation rigoureuses ont ainsi permis d'établir, pour chaque espèce étudiée, le très riche répertoire des différentes formes d'interaction qu'un organisme entretient avec tous les éléments (physicochimiques aussi bien que sociaux) de son biotope. Les organismes ne sont d'ailleurs pas uniquement réactifs aux éléments du milieu, la plupart des espèces transforment profondément la niche écologique dans laquelle elles évoluent. L'approche éthologique est résolument comparative : il s'agit de mettre en évidence à la fois des lois générales d'organisation de ces conduites au sein de grandes familles d'espèces (les insectes par exemple), de genres, voire pour l'ensemble du vivant, mais également des caractères tout à fait spécifiques à une espèce donnée.

Le concept de *Umwelt* (monde propre), développé au début du XX^e siècle par le zoologiste Jacob von Uexküll (1984), a joué un rôle important dans l'essor de l'éthologie moderne. Il montre que les individus d'une espèce donnée élaborent un monde perçu qui est tout à fait spécifique à cette espèce (monde commun) grâce aux propriétés des interfaces sensorielles (la bande passante et le pouvoir de résolution des modalités sensorielles) ainsi qu'aux propriétés des mécanismes centraux de codage de l'information et des mécanismes attentionnels (filtres sélectifs). Ainsi, ces mondes propres se réfèrent très précisément à des classes bien délimitées de stimuli déclencheurs de réactions spécifiques pour l'espèce donnée. Dans un certain nombre de cas, la relation stéréotypée qui lie la réponse spécifique au stimulus spécifique est strictement innée. Contrôlée par des modules cérébraux pré-câblés génétiquement, la conduite peut être qualifiée d'instinctive. Ce déterminisme « instinctif », qui se retrouve au sein d'une large palette de conduites chez la plupart des espèces animales, est le résultat d'un mécanisme d'innovation/sélection de type darwinien.

Par ailleurs, l'éthologie a montré que dans de nombreux cas, l'acquisition du comportement pouvait être influencée par la présence ou l'apprentissage de certains éléments du milieu naturel au cours de périodes critiques (notamment, le mécanisme d'imprégnation mis en évidence par Konrad Lorenz). Dans certains cas, on démontre l'existence d'une prédisposition, génétiquement déterminée, à apprendre certaines configurations de stimuli. Quoi qu'il en soit, ce qui est important de retenir de cette notion de *Umwelt*, c'est que le monde du vivant n'est pas un monde (perceptivo-moteur) unique, il est constitué d'une grande variété de mondes aux qualités (*qualia*) propres. On est stupéfait de l'extraordinaire diversité de ces répertoires et de l'incroyable richesse et complexité de ces conduites. On peut ainsi mentionner les organisations sociales et les moyens de communication chez les insectes sociaux, l'écholocation chez les

chauve-souris, les capacités de navigation chez les oiseaux migrateurs, les formes d'organisation sociale et familiale chez les grands singes, et tant d'autres utilisations d'outils, de langages...

On pourrait défendre l'idée que la culture constitue une des caractéristiques les plus fascinantes de la « forme de vie » humaine, de son *Umwelt*. Elle constitue à la fois un des principaux facteurs de son immense succès tout autour de la planète, mais aussi peut-être une des principales causes de sa fragilité. ■

Bibliographie

Changeux J.-P., *L'homme neuronal*, Fayard, coll. « Le temps des sciences », 1983.

Churchland P., *Le cerveau, moteur de la raison, siège de l'âme*, De Boeck université, Bruxelles, 1999.

Churchland P., *Neurophilosophy: Toward a unified science of the mind-brain*, MIT Press, 1986.

Edelman G., *Neural darwinism: the theory of neuronal group selection*, Basic Books, New York, 1987.

Peretz I., « The nature of music from a biological perspective », *Cognition*, 2006, 100, 1-32.

Pinker S., *L'instinct du langage*, Odile Jacob, 1999.

Schaeffer J.-M., *La fin de l'exception humaine*, Gallimard, « Essais », 2007.

von Uexküll J., *Mondes animaux et monde humain*, Denoël, 1984.