

# Les artefacts de la connaissance. Une perspective biogénétique structurale du symbole et de la technologie

Charles D. Laughlin

Volume 13, numéro 2, 1989

Des systèmes techniques

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/015075ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/015075ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Département d'anthropologie de l'Université Laval

ISSN

0702-8997 (imprimé)

1703-7921 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Laughlin, C. D. (1989). Les artefacts de la connaissance. Une perspective biogénétique structurale du symbole et de la technologie. *Anthropologie et Sociétés*, 13(2), 9–29. <https://doi.org/10.7202/015075ar>

Résumé de l'article

Les artefacts de la connaissance

Une perspective biogénétique structurale du symbole et de la technologie

Cet article propose une explication biogénétique structurale de la technique et de la technologie. Cette perspective repose sur la reconnaissance du fait qu'une des fonctions majeures du cerveau est la construction d'un système de modèles du monde. Ce système est appelé l'"environnement cognitif" (cognized environment) de l'organisme. En partant d'une théorie de l'évolution et du fonctionnement de l'environnement cognitif, on explore ici la relation entre, d'une part, l'accomplissement et l'expression symboliques des modèles neuraux et, d'autre part, les transformations matérielles qui constituent la technologie. Les boucles de rétroaction négative et positive qui relient l'environnement cognitif et les transformations technologiques du monde sont discutées. Les implications de cette perspective pour la compréhension des problèmes de la société moderne sont abordées.

# LES ARTEFACTS DE LA CONNAISSANCE

## Une perspective biogénétique structurale du symbole et de la technologie

Charles D. Laughlin\*



*Intention, viewed behaviorally, has several measurable features : anticipation of the outcome of an act, selection among appropriate means for achievement of an end state, sustained direction of behavior during deployment of means, a stop order defined by an end state, and finally some form of substitution rule whereby alternative means can be deployed for correction of deviation or to fit idiosyncratic conditions. It can be argued from evidence that the capacity for all of these is present from birth... and that the patterned behavior that initially occurs « reflexly » or « instinctually » is, by virtue of these capacities, converted into intentional action when the infant has had an opportunity to observe the results of his own acts.*

Bruner 1974 : 168-169

Plus l'anthropologie devient une science des symboles (Geertz 1973, 1983 ; Turner 1967, 1975 ; Dow 1986 ; Fernandez 1986 ; Noll 1985) et plus elle embrasse un champ d'expérience complexe (Turner 1969, 1982 ; Turner et Bruner 1986 ; Winkelman 1986 ; Schechner 1985), plus le dualisme corps-esprit inhérent à une bonne partie de la théorie anthropologique apparaît restrictif. La propension la plus naturelle dans la culture euro-américaine consiste à opposer les choses de nature mentale et celles de nature physique, créant ainsi une alternance, un Charybde et Scylla ontologique en quelque sorte, entre les séductions du matérialisme et de l'idéalisme. La première tendance (manifeste dans certaines formes de structuro-fonctionnalisme, de matérialisme culturel et d'anthropologie

---

\* L'auteur désire remercier André Lepage, Chris Stephens, Ivan Brady, John McManus, Jon Sharer et John Cove pour les idées qu'il a pu glaner au cours d'innombrables discussions avec eux. Il désire remercier particulièrement André Lepage pour sa traduction.

marxiste; voir Harris 1979, Godelier 1977) consiste à voir les conditions de vie matérielles comme les causes déterminantes des événements mentaux, tandis que la seconde (manifeste dans le structuralisme sémiotique, l'anthropologie psychologique freudienne et l'anthropologie herméneutique; voir Lévi-Strauss 1967, Rasmussen 1971) interprète les événements mentaux comme les déterminants de l'activité et des conditions matérielles. Les effets dichotomiques de ce dualisme ne trouvent nulle part une meilleure illustration que dans la distinction, commune dans les exposés sur l'évolution humaine (voir par exemple Spier 1970 : 2), entre la « technologie » ou la « culture matérielle » d'une part et les formes culturelles « symboliques » ou non matérielles d'autre part.

L'incapacité de débarrasser la théorie anthropologique des effets pernicious du dualisme corps-esprit est due, dans une mesure qui est loin d'être négligeable, à l'ignorance systématique des anthropologues des applications potentielles de la neuroscience moderne (voir Atran 1982 pour une rafraîchissante exception). Il existe, bien sûr, un support phénoménologique à ce dualisme, comme à cette ignorance concertée de la neuroscience. Il est aisé de la part d'un individu — et réellement compréhensible, compte tenu des modèles d'enculturation euro-américains typiques — de faire l'expérience de sa pensée comme de quelque chose de profondément distinct de son corps et du reste du monde physique (sur ce problème voir Merleau-Ponty 1962). Compte tenu de cet ancrage dans l'expérience, idéologiquement et pré-scientifiquement conditionné, l'établissement d'un pont entre le physique et le mental devient un problème persistant en science (Campbell 1984). L'inclusion d'une composante neuroscientifique sérieuse en ethnologie serait déjà un grand pas en avant dans la solution de ce problème, si seulement elle devait permettre de faire comprendre que le système nerveux est cette partie du corps qui produit l'expérience. Celle-ci, en effet, peut être appréhendée comme le mode suivant lequel notre système nerveux se représente à lui-même plusieurs de ses fonctions; dans cette perspective, le système nerveux peut être compris comme le pourvoyeur des structures médiatisant l'expérience (d'Aquili 1982, Turner 1983, Laughlin 1988d).

À cette fin, nous proposons une perspective théorique permettant d'établir un dialogue plus productif entre les composantes matérielle et mentale de la culture, et notamment le symbolisme et la technologie. Cette perspective est celle du structuralisme biogénétique, une théorie de la conscience humaine, de la culture et de la société fondée sur la neuro-physiologie (Laughlin et d'Aquili 1974; Laughlin et Brady 1978; d'Aquili, Laughlin et McManus 1979; Rubinstein, Laughlin et McManus 1984; Laughlin, McManus et d'Aquili 1990). Notre théorie de la fonction symbolique a été développée en détail ailleurs (voir en particulier Laughlin et Stephens 1980; Laughlin, McManus et Stephens 1981; Laughlin *et al.* 1986; Laughlin 1989); nous désirons seulement montrer ici comment cette théorie peut nous aider à mieux comprendre la technologie comme un cas particulier de la fonction symbolique.

## Les environnements cognitif et opératoire

Le concept d'*environnement cognitif* (« cognized environment ») de l'individu<sup>1</sup> est central dans cet article. Il fait référence au système intégral de modèles neurocognitifs et perceptifs qui se développe dans le cerveau au cours du processus d'adaptation d'un individu à son *environnement opératoire*, lequel constitue la nature réelle de cet individu et de son univers. L'environnement cognitif émerge durant le cours de l'existence et tout spécialement dans la prime enfance, grâce à l'aiguillage ou l'*entraînement* (« entrainment »)<sup>2</sup> de réseaux de cellules neurales, qui deviennent actifs pendant la croissance, se multiplient et se stratifient progressivement pour donner naissance à des organisations plus complexes et hiérarchisées (Bruner 1974). La fonction fondamentale de l'environnement cognitif est l'adaptation de l'individu à son environnement opératoire (Piaget 1971), c'est-à-dire à lui-même et à son univers.

## La technologie et la fonction symbolique

Le cerveau humain construit son environnement cognitif grâce à la fonction symbolique. Il crée des modèles de l'environnement opératoire grâce au développement d'une relation entre l'objet sensoriel et les processus cognitifs, neuro-endocriniens et autres orientés vers l'objet. En d'autres termes, la fonction symbolique du système nerveux est celle par laquelle le réseau entier des modèles médiatisant la « signification » d'un objet devient associé à cet objet. Les associations qui focalisent l'attention sur l'objet — les réseaux conceptuels, imaginatifs, affectifs, motivants, métaboliques et moteurs qui deviennent entraînés en configuration avec le réseau formé entre le « sujet » et l'« objet » — fonctionnent de manière à étendre et à élaborer la signification de l'objet en tant que symbole pour le sujet<sup>3</sup>.

Les relations entre les modèles de « signification » et les modèles d'appréhension de l'« objet » ou du « symbole » sont des boucles de rétroactions réciproques. Les modèles de « signification » peuvent être activés et conduire à la quête de l'« objet » qui les accomplit (on parle alors du *mode d'accomplissement* de la fonction symbolique : Powers 1973); en sens inverse, l'« objet » peut

- 
1. Nous avons emprunté les concepts d'environnement cognitif et d'environnement opératoire à Rappaport (1968), mais nous en avons modifié substantiellement la signification. Pour une élaboration supplémentaire de ces concepts, voir d'Aquili, Laughlin et McManus (1979 : 12 et passim), Rubinstein, Laughlin et McManus (1984 : 21 et passim) et Laughlin, McManus et d'Aquili (1990).
  2. L'entraînement (littéralement en-train-ement, processus qui évoque le raccordement des wagons d'un train) est un terme technique de la neurophysiologie qui renvoie à la mise en relation de systèmes neurales dans des configurations plus larges au moyen d'interconnexions dendritiques-axoniques-endocriniennes. Les entraînements peuvent être temporaires ou durables. Une modification qui affecte un patron d'entraînement est appelée un ré-entraînement.
  3. La nature phénoménologique ou neurocognitive du « sujet » ne retiendra pas notre attention ici. Il suffit de dire que, pour diverses raisons, nous nous rangeons du côté de Husserl (1931) en ce qui concerne la représentation du sujet comme d'un « ego transcendantal ». Pour un exposé de la neurophénoménologie de l'ego, voir Laughlin (1988c, 1988d) et Laughlin, McManus et d'Aquili (1990).

évoquer (*mode d'évocation*) les modèles de « signification ». Et l'objet peut également devenir un symbole dans un sens « communicationnel » en exprimant (*mode expressif*) les modèles de signification et en en évoquant d'autres qui demeurent plus ou moins latents dans le cerveau du récepteur<sup>4</sup>. Tous ces modes sont servis par le processus d'entraînement, les modèles neuraux devenant liés de façon opératoire à d'autres modèles du même type.

Nous montrerons maintenant que la technologie est essentiellement un cas particulier de la fonction symbolique impliquant à la fois une activité dans l'environnement opératoire (« praxis » ou accomplissement et expression physiologiques) et une rétroaction des effets sur cet environnement (évocation psychologique). L'entreprise devrait être menée assez rondement, compte tenu de l'étymologie du terme « technologie ». Le mot dérive en effet d'une racine grecque qui réfère à l'« art », à l'« habileté » et à la « méthode » impliqués dans le fait de faire quelque chose, une connotation centrée manifestement sur la connaissance. À travers cette racine, le mot technologie est relié à d'autres termes comme architectonique, architecte, technicien, technicisme, qui tous impliquent l'idée d'une méthode ou d'un savoir nécessaire à la réalisation de quelque chose.

#### Qu'entendre par le terme « technologie »

Il existe malheureusement beaucoup de confusion dans la littérature anthropologique quant à la signification appropriée du mot « technologie ». Dans son acception la plus restrictive et la plus courante, il connote simplement le domaine de l'outillage et de l'usage des outils. Dans son sens le plus large, et dans celui de son terme concomitant « technique », il fait référence à toute attention portée aux modalités de réalisation d'un objectif pratique. Robert Spier, par exemple, bien qu'il admette son sens le plus large, utilise le terme dans son acception la plus étroitement matérialiste dans son ouvrage *From the Hand of Man* :

« Technology » is used in this study to refer to the means by which man seeks to modify or control his natural environment. Excluded are the magico-religious means by which he may seek the same ends. It is tempting to confine technology to « rational » means, but this is best avoided when we are unable to examine others' rationalities. It should be noted here that technological pursuits may have their magico-religious aspects, but these are auxiliary to an avowedly technical approach.

Spier 1970 : 2

4. Les membres du groupe structuraliste biogénétique ont abordé nombre de problèmes pertinents à l'étude de la fonction symbolique, incluant ceux de l'évolution du cerveau et du symbole (Laughlin, McManus et Stephens 1981), du rituel (d'Aquili et Laughlin 1975, d'Aquili, Laughlin et McManus 1979, d'Aquili 1983, Laughlin 1989), du mythe et du langage (Laughlin et Stephens 1980), de la mascarade (Webber, Stephens et Laughlin 1983, Young-Laughlin et Laughlin 1988), du jeu (Laughlin et McManus 1982), de l'échange (Laughlin 1988a), de la phénoménologie (Laughlin 1988c, 1988d; Laughlin, McManus et d'Aquili 1990) et de l'expérience transpersonnelle (Laughlin, McManus et Shearer 1983, Laughlin, McManus et Webber 1984, Laughlin, Chetelat et Sekar 1985, Laughlin 1988b, Laughlin *et al.* 1986, MacDonald *et al.* 1988).

Pour Spier, comme pour bon nombre d'anthropologues, le maintien d'une distinction nette entre les choses physiques (ou naturelles) et celles qui n'entretiennent pas de rapports manifestes avec la réalité physique semble parfaitement raisonnable. En contraste, Anthony Wallace, dans son ouvrage *Religion : An Anthropological View*, donne un sens plus général au terme technologie, de manière à y inclure des aspects de la réalité que Spier classerait comme « magico-religieux », le rituel par exemple :

Technological rituals are intended to control various aspects of nature, other than man himself, for the purpose of human exploitation. There are two obvious and ubiquitous kinds of technological ritual : *divination* and hunting and agricultural *rites of intensification*. Ritual that aims to extract useful information from nature is called divination. Ritual that purports directly or indirectly to control the availability and fertility of game.... of flocks and herds, or of wild and cultivated vegetable crops is called rites of intensification. We may also add a third category : *protective rituals*, intended to prevent or avoid a diversity of ills or disasters...

Wallace 1966 : 107-108

Même ici cependant la distinction taxonomique entre les choses de nature physique et les autres persiste. Or, comme l'a souligné Martin Heidegger (1977 ; voir aussi Ellul 1980, Ihde 1983), restreindre notre compréhension du concept de « technologie » à l'outillage, à l'usage des outils, ou même aux rituels pratiques, quasi-outils, empêche de saisir la nature essentielle de la technologie. Du point de vue de la théorie biogénétique structurale, cette essence réside dans la relation entre les organisations respectives des environnements cognitif et opératoire — *ce dernier incluant à la fois l'être qui produit l'environnement cognitif et le monde qu'il habite*<sup>5</sup>.

Ces deux environnements, ainsi que les relations qu'ils entretiennent entre eux, ont évolué dans le temps. Cette co-évolution est manifeste dans les artefacts qui sont les transformations matérielles de l'environnement opératoire externe utilisées pour révéler, contrôler, féconder ou étendre les explorations et adaptations possibles, compte tenu des limites motrices et sensorielles naturelles du corps humain. Ces transformations matérielles sont les artefacts de la connaissance, l'accomplissement et l'expression matériels des environnements cognitifs des individus dans les diverses sociétés et à différents moments de l'évolution des hominidés. Sur le mode de l'accomplissement, l'artefact peut faciliter l'occurrence des événements sensoriels désirés : un javalot, par exemple, abat un cerf. Sur le mode expressif, un artefact peut opérer comme un mécanisme symbolique : un drapeau de signalisation, par exemple, est utilisé pour transmettre un message. Le même artefact peut opérer simultanément sur les deux modes à la fois : un stéthoscope, par exemple, peut réaliser le désir du médecin d'entendre le battement du cœur de son patient, et être en même temps un symbole du statut du médecin aux yeux de ce même patient. Et dans chaque cas

5. Cette insistance est capitale si l'on veut éviter le piège d'un dualisme malvenu opposant la réalité mentale à la réalité physique. L'environnement cognitif est en effet un produit des activités de l'environnement opératoire, c'est-à-dire du cerveau agissant au service de l'environnement cognitif.

on retrouve dans l'interaction le mode de l'évocation, en ce que l'artefact est perçu et reconnu comme signifiant avant et pendant son usage. C'est cette interaction *technologique* entre les environnements cognitif et opératoire (à la fois interne et externe) qui est facilitée et exprimée par les transformations matérielles de l'environnement opératoire externe, transformations auxquelles nous faisons référence normalement par le terme de *technologie*.

En orientant l'attention vers les processus d'interaction, au lieu de la restreindre aux seuls artefacts matériels, nous sommes en mesure de montrer : 1) que le fait de traiter les artefacts comme s'ils étaient l'essence de la culture est un exercice de concrétisation malvenue; 2) que les artefacts sont à la fois l'accomplissement et l'expression de la compétence cognitive; 3) que le langage et la technologie ont évolué de concert comme deux instruments de manipulation et de contrôle de l'environnement opératoire; 4) que la technologie à travers une bonne partie de l'histoire évolutive humaine a été un processus existentiellement producteur de puissance, mais qu'elle est devenue le plus souvent pour l'humanité un processus dépossédant; 5) que les technologies existent également pour produire des transformations de l'être; et 6) que le processus technologique influence la manière dont les individus ont une connaissance d'eux-mêmes.

## La technologie et l'évolution des hominidés

Les anthropologues physiques et les archéologues sont typiquement centrés sur les artefacts. Cette attitude est compréhensible compte tenu de la nature des vestiges matériels auxquels ils sont forcés de limiter leurs investigations. Mais cette orientation a donné une coloration particulière à notre image de l'évolution des hominidés, en plaçant fréquemment la fabrication et l'usage des outils au premier rang de la causalité dans l'explication de l'émergence de la culture et de la sociabilité humaines (Washburn 1960 par exemple), à l'exclusion généralement des facteurs d'ordre neurophysiologique (voir Holloway 1981, 1983; Passingham 1982; Calvin 1987).

Dans nos travaux antérieurs (Laughlin et d'Aquili 1974 : 93) nous avons soutenu que, parce qu'ils ont été clairement mis en évidence chez les chimpanzés, ce ne sont pas la fabrication et l'usage des outils qui permettent de reconnaître les premiers hominidés; c'est plutôt le fait d'en conserver l'usage pendant des périodes de temps prolongées qui a été significatif du point de vue adaptatif. Car ce n'est pas tant la capacité propre à l'animal de transformer les matériaux à sa disposition en vue d'un usage pratique, que celle d'anticiper cet usage dans le temps qui est si notable chez les premiers hominidés, cette dernière étant une fonction émergeant du développement évolutif du lobe préfrontal. C'est cette capacité que Whitehead (1964) a désigné par le terme « but », Pribram (1971) par celui de « planification » et Elster (1984 : 39) par celui d'« engagement » (*binding*).

Les recherches poursuivies au cours des quinze dernières années ont apporté de nouveaux arguments à cette position. On a montré que les chimpanzés transportent pendant de longues périodes des bâtons appropriés, en anticipation manifeste de leur usage pour la capture des termites (Teleki 1974). On a montré

également qu'un nombre remarquablement élevé d'espèces utilisent des outils pour accéder aux aliments ou pour réduire le temps nécessaire à leur acquisition (Beck 1980). De plus, comme l'ont noté Kurland et Beckerman (1985 : 76), dans la plupart des cas l'usage des outils, de la part des animaux, est une activité solitaire et ne conduit manifestement pas à un progrès évolutif en terme de culture ou de sociabilité. Beck (1982) a même fourni une preuve convaincante du fait que les aptitudes cognitives exigées des chimpanzés pour la pêche aux termites sont à peine plus complexes que celles mises en œuvre par les goélands qui laissent tomber les mollusques pour casser leurs coquilles. Il est évident que la planification temporelle complexe est médiatisée par le cortex préfrontal, et nous en savons aujourd'hui bien davantage sur l'évolution et la fonction de cette aire cervicale (voir Pribram 1971, Fuster 1980, Stuss et Benson 1986, Laughlin 1988).

### L'extension cognitive de la préhension

Le progrès évolutif concernant la complexité cognitive et la coopération sociale est manifeste dans la lignée des hominidés, à partir du stade *Homo erectus* tout au moins<sup>6</sup>. Nous avons suggéré (Laughlin et d'Aquili 1974 : chap. 4) que ce progrès est attribuable non pas à une dépendance croissante de l'usage des outils, mais à un accroissement de la capacité du cerveau des hominidés de médiatiser des relations cognitives de moins en moins rivées, à la fois dans l'espace et le temps, aux stimuli (nous avons désigné ce développement « l'extension cognitive de la préhension »). Le cerveau pouvait désormais appréhender un monde considérablement plus étendu que le champ perceptuel et, du point de vue causal, plus complexe que celui de l'immédiateté temporelle. Les images et les comportements furent intégrés dans des cartes spatialement plus extensives et dans des « plans » (Pribram 1971) temporellement plus complexes. En dépit de la tentation de placer la technologie au cœur de l'explication de l'évolution du cerveau (par exemple Passingham 1982 : 166 et passim), nous suggérons que l'évolution neurale n'a été que faiblement liée à cette dernière, qui est davantage une expression dérivée des progrès de la compétence cognitive causés par d'autres facteurs, de nature non technologique (Laughlin et d'Aquili 1974).

Si ce progrès évolutif de la capacité cognitive s'était produit indépendamment des processus neurophysiologiques qui médiatisent l'interlocution, il aurait pu conduire à la formulation d'environnements cognitifs divergents parmi les membres du groupe, au détriment de la sociabilité et de l'action cohésive (Count 1973). Mais bien sûr le système nerveux évolue tout d'une pièce, et la fonction symbolique avec lui. Non seulement y a-t-il eu développement de la capacité neurocognitive à élaborer les significations des objets sensoriels au delà de l'espace-temps perceptuel immédiat, mais également un développement de la capacité d'exprimer (décrire, rapporter, etc.) l'environnement cognitif. En d'autres termes, non seulement le mode d'évocation de la fonction symbolique évolue, mais aussi ses modes d'accomplissement et d'expression.

6. La détermination du moment exact où, dans l'évolution des hominidés, la sociabilité et la coopération se sont développées de façon significative dépend de la manière dont sont interprétés les témoignages fossiles : voir par exemple Potts (1984).

Pour apprécier pleinement notre argument, il est crucial de garder présent à l'esprit le fait que *le mode expressif de la fonction symbolique est une élaboration, dans le comportement, du mode d'accomplissement*. L'organisme anticipera l'accomplissement de la signification; ce qui signifie que les structures neurales qui constituent la signification d'un objet amèneront l'organisme à partir à la quête de cet objet (Neisser 1976). Ce désir d'accomplissement peut produire un comportement aussi simple que le balayage oculaire ou aussi complexe que celui d'un chimpanzé s'avançant, bâton en main, à la recherche d'une butte de termites. Comme nous l'avons noté plus haut, un tel comportement fonctionne en partie comme moyen de contrôler la perception de telle sorte que l'objet ou l'événement désiré émerge dans le sensorium. Parfois ces comportements de contrôle (d'accomplissement) assumeront une fonction de signalisation (expressive), changement que les biologistes du comportement désignent par le terme « formalisation » ou « ritualisation » du comportement (Smith 1979 : 52). Le comportement expressif peut fonctionner aussi bien pour accomplir les événements sensoriels anticipés, comme lorsque l'oiseau mâle attire une femelle ou repousse un rival avec son appel. Les opérations et les comportements d'accomplissement manipulent l'individu et son monde, tandis que les opérations et les comportements expressifs servent plutôt à manipuler les congénères.

### L'évolution de la communication en tant que technologie

Avec l'avènement de l'extension cognitive de la préhension, les modes d'évocation et d'accomplissement des opérations symboliques devinrent plus élaborés, et il est probable qu'une sélection vigoureuse s'est exercée en faveur de ces facultés expressives capables de produire un équilibre entre l'évolution neurocognitive et les exigences de la cohésion sociale. La communication ne s'est plus limitée à être seulement un moyen d'amplifier une expérience largement circonscrite par le champ perceptuel, mais elle est devenue capable de transmettre l'expérience acquise par autrui et de rassembler l'information sur des caractéristiques de l'environnement observées par des individus isolés de leurs congénères.

Cette transformation de la communication et de la sociabilité chez les premiers hominidés a fait l'objet d'une admirable élaboration dans la *théorie de la quête optimale des ressources* (« optimal foraging theory »)<sup>7</sup>.

In comparison to their immediate, forest-dwelling ancestors, early hominids evolved in a more open-country environment where high-quality prey items such as game, carrion, nuts, and fruits and low-quality items such as roots and tubers were widely distributed. Such environmental circumstances favor a more varied diet. This expanded diet breadth itself selects for feeding tactics that can lower the search costs for high-quality foods and the variability in search success. Each hominid forager could maximize its yield by sharing information about the location of particularly profitable, large prey patches. Such social foraging could

7. Nous sommes conscient du fait que les promoteurs de la théorie de la quête optimale des ressources épousent de façon excessive une perspective néo-darwinienne et que, de plus, ils négligent de tenir compte de l'importance cruciale de l'évolution propre au cerveau des hominidés. Néanmoins, leur reconstruction des événements évolutifs possibles conduisant à une communication et à une sociabilité accrues s'accorde bien avec notre point de vue.

evolve into a dynamically stable system of communication and foraging reciprocity.

Kurland et Beckerman 1985 : 87

Parker et Gibson (1979, 1982; voir aussi Parker 1985) ont présenté un argument convaincant à l'effet que le langage a commencé à se développer précisément de cette manière chez les premiers hominidés, c'est-à-dire comme moyen d'accroître le pouvoir de la technologie pour l'exploitation conjointe des ressources alimentaires. Le langage (exprimé soit dans la gestuelle soit dans la parole)<sup>8</sup> a élargi l'éventail des stratégies de subsistance au delà de la quête individuelle en permettant de signaler la présence d'aliments ou d'autres ressources cachées, d'assurer le recrutement pour les entreprises coopératives comme les poursuites du gibier, ainsi que l'apprêt et le transport du matériel et ainsi de suite (Parker 1985). Bien sûr, nous insistons sur la présence, au sein des environnements cognitifs, d'un éventail plus large de coordinations, indispensables à l'évolution de la sociabilité, de la technologie et de la communication, que celles qui sont circonscrites par les activités de subsistance. Mais la théorie de la quête optimale des ressources est un pas dans la bonne direction. Le travail de Leroi-Gourhan (1968) sur le symbolisme et la technologie du Paléolithique supérieur est évidemment tout aussi pertinent ici; dans la mesure cependant où il néglige de rendre compte des relations neurocognitives responsables de l'effervescence des formes qui caractérisent cette période, nous ne le discuterons pas.

## Technologie et transformation

Ce que la plupart d'entre nous semblent vouloir signifier par le terme « technologie », ce sont des activités (les opérations neurocognitives et les comportements) qui ont pour résultat des transformations plus ou moins durables de l'environnement opératoire extérieur. Nous avons insisté pour considérer à la fois le mode d'accomplissement et le mode d'évocation de ces activités. Les transformations internes de l'environnement cognitif *sont*, bien sûr, médiatisées par des transformations qui se produisent au sein de l'environnement opératoire interne (c'est-à-dire le système nerveux), et elles peuvent impliquer ou non des comportements qui produisent des transformations dans l'environnement opératoire externe. Même si des transformations se produisent dans l'environnement opératoire externe, elles peuvent être de nature éphémère, ou tout à fait insignifiantes sur le plan intentionnel : c'est le cas par exemple de la parole, qui produit une transformation momentanée de l'atmosphère entre les interlocuteurs, de la nage dans un lac, qui produit des vagues sur la rive, ou encore de la marche dans un sentier, qui perturbe le sol.

Les activités technologiques (telles qu'on les conçoit communément) produisent généralement des transformations artefactuelles ou intentionnellement signifiantes dans l'environnement opératoire externe : outil, sculpture, texte, abri, vêtement, champ en terrasses, récipient, etc. Les matériaux transformés

8. À notre avis, les arguments en faveur de l'origine gestuelle du langage (par exemple Hewes 1973) ne sont pas convaincants. Il semble plus probable que la parole et le geste se soient développés simultanément au cours de la phylogénèse.

peuvent à la fois faciliter le mode de l'accomplissement (par exemple rendre l'activité possible ou plus efficace, plus plaisante, mieux adaptée, etc.) et participer au mode de l'évocation (par exemple à titre de texte significatif, d'objet d'identification personnelle, de dispositif mnémotechnique, de support matériel de performance, etc.).

### La technologie et la transformation de l'être

C'est pourtant précisément dans la distinction typiquement occidentale, absolue et non critique, entre les environnements interne et externe que nombre de théories de la technologie se perdent dans le mirage de la réification matérialiste. Car, dans de nombreuses sociétés, la transformation visée par une technique — même celle qui a des composantes artefactuelles — a d'abord lieu au sein de l'environnement opératoire *interne*, dans l'être lui-même. L'environnement opératoire externe est transformé en un moyen propre à produire des transformations internes. Et jusqu'à un certain point, tout matériau textuel dépend de ce type de technologie, de sorte qu'on peut dire que c'est véritablement avec le texte écrit que le langage devient technologique.

Pour ne donner qu'un exemple, prenons celui des adeptes du bouddhisme tibétain, qui exécutent de méticuleuses peintures visant à les aider à perfectionner leurs visualisations internes (Laughlin, McManus et Webber 1984). Ces peintures, bien qu'elles ne soient pas indispensables aux pratiques de visualisation, sont néanmoins utiles en ce qu'elles constituent une étape intermédiaire dans l'intériorisation de l'image ou, en d'autres termes, dans la construction d'une image sensorielle cognitive indépendante de l'environnement opératoire externe. Ainsi, la peinture est en même temps un soutien artefactuel à l'accomplissement d'un objet sensoriel anticipé et un instrument d'évocation de cet objet et, par delà cet objet, de pénétration dans le domaine de la connaissance ésotérique.

### Le problème du « pratique »

Les distinctions que nous tenons pour acquises, en tant que scientifiques, entre l'être et le monde, le mental et le physique, le surnaturel (le mystique) et l'empirique, ne sont pas si nettes, si tant est qu'on puisse dire qu'elles tiennent, dans la plupart des sociétés non occidentales. La technologie dans ces sociétés vise à rendre accessible et à contrôler aussi bien les forces cosmiques cachées du monde, ou les aspects cachés de l'être, que ce que nous percevons, à travers nos yeux matérialistes euro-américains, comme des fins strictement pratiques.

La description de Bronislaw Malinowski de la construction des canots dans l'île de Trobriand offre peut-être l'exemple le plus classique de ce mélange d'intentions. Les Trobriandais, qui vivent en Mélanésie, forment une société maritime dont les membres tirent une partie de leur subsistance de la pêche et pratiquent des échanges avec les îles voisines. Ces expéditions (appelées *kula*) impliquent des voyages en mer prolongés et parfois dangereux (Malinowski 1922). Les canots qu'ils utilisent pour la pêche sont de deux types. Le premier, appelé *kewo'u*, est de propriété individuelle et sa construction est relativement simple ; il

est utilisé pour des besoins personnels locaux. La fabrication de ce type de canot n'est pas marquée par des phases rituelles ou magiques. Le second type de canot, appelé *kalipulo*, appartient au maître d'un équipage de pêche, sa construction est plus complexe et il présente une meilleure navigabilité que le précédent. La fabrication d'un canot de ce type implique qu'on accomplisse certains actes rituels ou magiques. Un troisième type de canot, appelé *masawa*, est utilisé exclusivement pour les expéditions en haute mer. La fabrication du *masawa* est soignée et est entourée de précautions magico-rituelles élaborées. Il appartient à une importante institution et sa construction requiert la présence d'un spécialiste qui en supervise tous les aspects, magico-rituels et techniques.

Comme Malinowski le souligne cependant à maintes reprises (1922 : 124-125), aucune distinction nette n'existe aux yeux des indigènes entre le travail « pratique » et une activité magico-religieuse qui ne serait « pas pratique ». Ces deux aspects de l'activité sont plutôt perçus comme également indispensables dans la construction d'un canot sécuritaire et pour le succès de l'expédition future. Il ne suffit pas de construire un canot : celui-ci doit encore être protégé des dangers qu'il aura à affronter au cours de ses pérégrinations, comme il doit être prémuni contre les influences sociales malveillantes qui peuvent s'exercer contre lui et être préparé à faire face à l'échec éventuel des transactions d'échange. Il est significatif que la construction du canot le plus simple, et celui dans lequel les gens affrontent les risques les plus faibles, n'implique nulle composante magico-rituelle. L'embarcation plus grande, avec laquelle on pratique une pêche plus sérieuse, réclame bien une certaine protection magico-rituelle : mais ce sont les canots qui vont en haute mer et qui présentent le plus grand risque pour la vie et la réputation de leurs membres d'équipage qui sont soumis aux sanctions magico-rituelles les plus sévères.

### **Le développement et ses répercussions transcendantales**

De la même manière que la capacité de symboliser précède et sous-tend, ontogénétiquement et phylogénétiquement, la capacité de produire des signes formels, la technologie apparaît comme un prérequis ontogénétique, phylogénétique et historique à la science (Idhe 1983 : 25 et passim). Nous voulons dire par là qu'une interaction technologique fondamentale entre les environnements cognitif et opératoire est une condition nécessaire à l'émergence d'états d'esprit vraiment scientifiques, à la fois dans le développement individuel et dans le cours de l'histoire humaine. Et, comme nous l'avons clairement indiqué, ce patron d'interaction décidément humain implique des transformations de l'environnement opératoire qui reflètent la projection sur celui-ci d'organisations cognitives diverses qui, une fois imprimées, reflètent symboliquement l'organisation des environnements cognitifs qui les produisent. En d'autres termes, la signification est « imprimée » sur l'être et sur le monde, et l'être et le monde ainsi « impressionnés » évoquent symboliquement la signification, c'est-à-dire prennent des formes qui sont à la fois des expressions-accomplissements de la signification et des moyens de pénétrer dans la signification. L'environnement opératoire devient un artefact de la connaissance.

La projection technologique de l'environnement cognitif sur l'environnement opératoire modifie le monde et l'être sous deux aspects importants : par le processus de développement qu'il instaure et par les *répercussions transcendantales* qui en dérivent. L'être et le monde sont tous deux transformés en formations ou structures qui promeuvent les intentions de la conscience, mais, dans la mesure où l'être et le monde sont de nature transcendantale<sup>9</sup>, tout changement dans leurs modes d'organisation respectifs a des répercussions transcendantales. Nous modifions le monde et l'être suivant nos intentions, mais tout changement a nécessairement des conséquences involontaires, imprévues et peut-être même inconnaissables.

Ces deux aspects de l'intention technologique sont indissociables. Ils sont comme les deux faces de la même pièce de monnaie. Nous désirons construire un barrage sur une rivière afin de contrôler les inondations et produire de l'énergie hydro-électrique, mais ce faisant nous modifions de manière imprévue (peut-être même, compte tenu de nos limites cognitives, de manière imprévisible) le milieu écologique. Nous désirons pratiquer la méditation en vue de relaxer, mais ce faisant nous découvrons des perspectives inattendues, qui nous transforment nous-mêmes et changent nos vies, car la quête de la lucidité produit inévitablement des transformations de l'identité.

### La puissance conférée par la technologie

Un argument crucial présenté par Don Ihde dans son ouvrage *Existential Technics* (1983) est celui suivant lequel il n'est pas possible de réorganiser notre monde sans transformer notre être. Ceci en raison du fait que nous nous interprétons nous-mêmes de concert avec le monde. Qu'il suffise de rappeler à nouveau que la principale fonction du comportement consiste à contrôler la perception, qui s'exerce d'une manière telle que les aspects désirés de l'environnement cognitif émergent effectivement dans le sensorium. Ainsi, une dimension importante de l'auto-interprétation réside dans le sentiment de puissance, de maîtrise, que nous développons à l'occasion de cette pratique qui consiste à apparier les événements sensoriels aux résultats anticipés de nos actions.

Et bien sûr, dans la mesure où nous entrons en interaction avec le monde grâce à la technologie, et où nous vivons dans le contexte d'un environnement opératoire qui a été transformé par la technologie, nous nous « technologisons » nous-mêmes.

Central to my understanding and use of technics is the sense of human action engaged with, through, among concrete artifacts or material entities. I wish to retain a « hardware » reference for technology and yet not as some objectified realm apart from human action and interaction. [...] I wish to underline even more clearly an aspect of the human response to our use of artifacts, hence *existential technics*. Existential technics, then, is the focus upon our experiential involvement with our own creation, technology.

Ihde 1983 : 1

9. Par « transcendantal » nous voulons signifier qu'il y a davantage dans l'organisation de toute réalité que ce qui pourra jamais en être connu ou contrôlé par la conscience humaine.

Les répercussions transcendantales et ontogénétiques des adaptations technologiques ressortent toutes deux clairement des écrits sur les peuples pré-industriels. Le type de personnalité et l'identité sociale des chasseurs-cueilleurs sont assez différents de ceux des horticulteurs. Ils se voient eux-mêmes différemment, organisent leurs sociétés et considèrent le cosmos différemment. De même les pasteurs se distinguent des autres groupes. Comme le suggère Idhe, l'attitude technologique prise par une population influencera la manière dont ses membres s'interpréteront en tant qu'acteurs dans le monde et interpréteront les événements dans lesquels ils s'impliqueront. Le sentiment général qui se dégage à la lecture des écrits ethnographiques est que la technologie, dans l'expérience des populations traditionnelles, est largement un facteur de puissance. La technologie de construction du canot des Trobriandais leur procure un sens de la maîtrise des innombrables forces qui résident dans le monde, nécessaire au succès de leurs expéditions.

Si nous portons notre regard sur notre tradition culturelle euro-américaine, nous constatons que les effets jumeaux (développement et transcendance) de l'intervention technologique dans l'environnement opératoire sont devenus très dramatiques au cours des derniers siècles, avec l'avènement de la révolution industrielle et ses multiples conséquences. La technologie est devenue en fait si prédominante que la plupart d'entre nous vivent dans un « monde » entièrement « technologique » et, à travers l'effet réflexif que ce dernier exerce sur notre environnement cognitif, dans une « société technologique » et en conformité avec une « conception technologique du soi ».

La technologie cependant n'est pas pour nous un facteur de puissance au même titre qu'elle l'a été pour les peuples pré-industriels. En fait elle apparaît communément dépossédante, et cette influence de la technologie moderne sur notre société et notre conscience a fait sonner l'alarme dans certains milieux. Jacques Ellul (1980) nous a appris que la question n'est pas seulement celle de la relation entre l'esprit et la machine, mais plutôt celle du développement de l'être humain à l'intérieur d'un monde technologique déjà en place. Une grande part de notre enculturation est centrée sur des valeurs et des habiletés indispensables pour entrer au service d'un monde et d'une société qui en sont venus à évaluer un effort uniquement selon les critères de son efficacité et de son caractère pratique. L'éducation pour « l'homme technologique » est orientée vers la production de techniciens de plus en plus spécialisés. De tels individus en viennent à se percevoir eux-mêmes comme compétents uniquement à l'intérieur des limites étroites de leur propre spécialité, et comme désengagés, ignorants et impuissants<sup>10</sup> dans la sphère plus large de leurs vies. Les techniciens en viennent à s'appuyer sur d'autres techniciens dont les compétences débordent la perspective limitée de leur propre spécialité, pour s'engager dans les interactions technologiquement lourdes qui sont indispensables à la pratique de leurs styles de vie. Cette dépendance de l'expertise technique envahit chaque domaine de l'expérience. Dans une veine quelque peu cynique, on peut dire que nous naissons par la grâce de l'obstétrique, que nous mourrons dans le domaine des soins palliatifs et de la

---

10. Voir aussi Seligman (1975) sur l'impuissance apprise.

« science mortuaire » et que, dans l'intervalle, nous sommes conditionnés à nous adapter à un monde entièrement technologique :

This influence is a lot greater than that of school or work. The technological system contains its own agents of adjustment. Advertising, mass media entertainment, political propaganda, human and public relations — all these things, with superficial divergences, have one single function : to adapt man to technology ; to furnish him with psychological satisfactions, motivations that will allow him to live and work efficiently in this universe. The entire mental panorama in which man is situated is produced by technicians and shapes man to a technological universe, the only one reflected toward him by anything represented to him. Not only does he live spontaneously in the technological environment, but advertising and entertainment offer the image, the reflection, the hypostasis of that environment.

Ellul 1980 : 213

Acceptant le portrait que trace Ellul des effets essentiellement dépossédants de la société technologique, Grant (1969, 1980) pousse l'avertissement plus loin :

For those who stay within the central stream of our society and are therefore dominant in its institutions, the effect of nihilism is the narrowing to an unmitigated reliance on technique. Nietzsche's equivocation about the relation between the highest will to power and the will to technology has never been a part of the English speaking tradition. With us the identity was securely thought from the very beginning of our modernity. Therefore as our liberal horizons fade in the winter of nihilism, and as the dominating amongst us see themselves within no horizon except their own creating of the world, the pure will to technology (whether personal or public) more and more gives sole content to that creating. In the official intellectual community this process has been called « the end of ideology ». What that phrase flatteringly covers is the closing down of willing to all content except the desire to make the future by mastery, and the closing down of all thinking which transcends calculation. Within the practical liberalism of our past, techniques could be set within some context other than themselves — even if that context was shallow. We now move towards the position where technological progress becomes itself the sole context within which all that is other to it must attempt to be present.

We live then in the most realized technological society which has yet been ; one which is, moreover, the chief imperial centre from which technique is spread around the world. It might seem then that because we are destined so to be, we might also be the people best able to comprehend what it is to be so. Because we are first and most fully there, the need might seem to press upon us to try to know where we are in this new found land which is so obviously a « terra incognita ». Yet the very substance of our existing which has made us the leaders in technique, stands as a barrier to any thinking which might be able to comprehend technique from beyond its own dynamism.

Grant 1969 : 40

Grant prétend que l'influence de la technologie moderne sur la conscience et la culture qui l'ont produite a des effets de transformation qui sont l'antithèse des valeurs implicites qui ont rendu possible la conscience sociale originelle. C'est en particulier le sens de la justice qui a marqué la culture anglo-saxonne pendant des siècles qui est menacé par les effets de la société technologique. Le même système de valeurs a produit à la fois ce sens de la justice (essentiellement, l'attitude selon

laquelle les droits humains ont une priorité ontologique sur les points de vue culturel et idéologique) et l'intellect scientifique libre et individualisé. Pourtant, les effets secondaires modernes de la science, comme les conceptions mécaniques du monde et de nous-mêmes, les styles de vie lourdement technologisés, les processus de production automatisés, les vastes banques de données dépersonnalisées et les institutions sociales bureaucratiques produisent des changements non intentionnels dans ce système de valeurs de manière à les mettre au service de ces sous-produits, à l'encontre de notre sens traditionnel de la justice.

### **L'influence potentielle de la lucidité**

Comme l'ont noté tous deux Ellul et Grant, ces conséquences involontaires du processus de technologisation de la culture ne produisent des effets nuisibles qu'aussi longtemps qu'elles demeurent hors du champ de conscience des acteurs sociaux. Les valeurs et autres composantes menacées de la conscience sociale sont si fondamentales qu'elles demeurent généralement implicites. Elles sont donc sujettes à changer sans que nous en soyons conscients. Et de fait il se peut bien que nous n'en devenions conscients qu'après qu'elles aient été irrémédiablement perdues.

Cependant, la prise de conscience de ces conséquences transcendantales est susceptible d'atténuer leurs effets délétères sur nos valeurs culturelles. Bien sûr, une telle forme de lucidité n'empêchera pas le changement social, et ne nous amènera pas davantage à régresser sur le plan technologique. Mais elle peut faciliter l'émergence d'une organisation alternative de la conscience et des relations sociales qui soit apte à conserver le niveau unique d'individuation dont dépend la poursuite d'une science optimale, ainsi que la possibilité de jouir de cette liberté et de cette capacité d'agir sur lesquelles repose la justice.

Une des choses dont nous avons le plus besoin pour accroître cette lucidité c'est la mise en œuvre d'un programme d'enseignement axé tout autant sur le développement de la conscience des valeurs fondamentales que sur l'apprentissage des habilités technologiques et bureaucratiques. À la base de ce programme on devrait pouvoir retrouver l'apprentissage de la conscience de soi et celui des effets libérateurs d'une exploration active de son propre mode de vie. Il suffit d'une légère élévation du niveau de la conscience pour percevoir clairement qu'il y a plusieurs et peut-être de meilleures manières d'évaluer les événements et les projets que par leur efficacité ou leur potentiel lucratif ou pratique. Pour conclure sur une note positive, reconnaissons qu'apparaissent aujourd'hui des signes encourageants de l'entrée de nos sociétés modernes dans une ère de réflexion sur soi et de conscience environnementale accrues: on peut espérer que, grâce à l'exercice de cette lucidité critique, nous pourrions conserver ces valeurs dont dépendront les générations futures et qui sont essentielles à la poursuite de la connaissance scientifique et de la liberté personnelle.

## Références

- ATLAN S.  
1982 « Constraints on a Theory of Hominid Tool-Making Behavior », *L'Homme*, 22, 2 : 35-68.
- BECK B.B.  
1980 *Animal Tool Behavior : The Use and Manufacture of Tools by Animals*. New York : Garland.  
1982 « Chimpo-centrism : Bias in Cognitive Ethnology », *Journal of Human Evolution*, 11 : 3-17.
- BRUNER J.S.  
1974 « The Organization of Early Skilled Actions », in M.P.M. Richards (éd.), *The Integration of a Child into a Social World*. Cambridge : Cambridge University Press.
- CALVIN W.H.  
1987 « The Brain as a Darwin Machine », *Nature*, 330 : 33-34.
- CAMPBELL K.  
1984 *Body and Mind*. Notre Dame, Indiana : Notre Dame University Press.
- COUNT E.W.  
1973 *Being and Becoming Human*. New York : Van Nostrand Reinhold.
- D'AQUILI E.G.  
1982 « Senses of Reality in Science and Religion : A Neuroepistemological Perspective », *Zygon*, 17, 4 : 361-384.  
1983 « The Myth-Ritual Complex : A Biogenetic Structural Analysis », *Zygon*, 18,3 : 247-269.
- D'AQUILI E.G. et C.D. Laughlin  
1975 The Biopsychological Determinants of Religious Ritual Behavior », *Zygon*, 10, 1 : 32-58.
- D'AQUILI E.G., C.D. Laughlin et J. McManus  
1979 *The Spectrum of Ritual. A Biogenetic Structural Analysis*. New York : Columbia University Press.
- DOW J.  
1986 « Universal Aspects of Symbolic Healing : A Theoretical Synthesis », *American Anthropologist*, 88 : 56-69.
- ELLUL J.  
1980 *The Technological System*. New York : Continuum.
- ELSTER J.  
1984 *Ulysses and the Sirens*. Cambridge : Cambridge University Press.
- FERNANDEZ J.W.  
1986 *Persuasions and Performances : The Play of Tropes in Culture*. Bloomington : Indiana University Press.
- FUSTER J.M.  
1980 *The Prefrontal Cortex : Anatomy, Physiology, and Neuropsychology of the Frontal Lobe*. New York : Raven.

- GEERTZ C.  
 1973 *The Interpretation of Cultures*. New York : Basic Books.  
 1983 *Local Knowledge*. New York : Basic Books.
- GODELIER M.  
 1977 *Perspectives in Marxist Anthropology*. Cambridge : Cambridge University Press.
- GRANT G.  
 1969 *Technology and Empire*. Toronto : House of Anansi.  
 1980 *English-Speaking Justice*. Toronto : House of Anansi.
- HARRIS M.  
 1979 *Cultural Materialism*. New York : Random House.
- HEIDEGGER M.  
 1977 « The Question Concerning Technology », in *Basic Writings* (trans. by D. Krell). New York : Harper and Row.
- HEWES G.  
 1973 « Communication and the Gestural Origin of Language », *Current Anthropology*, 14 : 5-24.
- HOLLOWAY R.  
 1981 « Culture, Symbols, and Human Brain Evolution : A Synthesis », *Dialectical Anthropology*, 5 : 287-303.  
 1983 « Human Brain Evolution », *Canadian Journal of Anthropology*, 2 : 215-230.
- HUSSERL E.  
 1931 *Ideas : General Introduction to Pure Phenomenology*. New York : MacMillan.
- IHDE D.  
 1983 *Existential Technics*. Albany, NY : State University of New York Press.
- KURLAND J.A. et S.J. Beckerman  
 1985 « Optimal Foraging and Hominid Evolution : Labor and Reciprocity », *American Anthropologist*, 87 : 73-93.
- LAUGHLIN C.D.  
 1988a « On the Spirit of the Gift », *Anthropologica*, 27, 1-2 : 137-159 (delayed 1985 issue).  
 1988b « Transpersonal Anthropology : Some Methodological Issues », *Western Canadian Anthropologist*, 5 : 29-60.  
 1988c « The Prefrontosensorial Polarity Principle : Toward a Neurophenomenology of Intentionality », *Biological Forum*, 81, 2 : 245-262.  
 1988d « Time, Intentionality, and a Neurophenomenology of the Dot », (Ms)  
 1989 « Ritual and the Symbolic Function : A Summary of Biogenetic Structural Theory », *Journal of Ritual Studies* (sous presse).
- LAUGHLIN C.D et I.A. Brady  
 1978 *Extinction and Survival in Human Populations*. New York : Columbia University Press.
- LAUGHLIN C.D., L. Chetelat et R. Sekar  
 1985 « Psychic Energy : A Biopsychological Explanation of a Cross-Cultural, Transpersonal Experience », (Ms)

- LAUGHLIN C.D. et E.G. D'Aquili  
1974 *Biogenetic Structuralism*. New York : Columbia University Press.
- LAUGHLIN C.D. et J. McManus  
1982 « The Biopsychological Determinants of Play and Games » : 42-79, in R.M. Pankin (éd.), *Social Approaches to Sport*. Rutherford, N.J. : Farleigh Dickinson University Press.
- LAUGHLIN C.D., J. McManus et E.G. D'Aquili  
1990 *Brain, Symbol and Experience : Toward a Neurophenomenology of Human Experience*. Boston : Shambhala New Science Library.
- LAUGHLIN C.D., J. McManus et J. Shearer  
1983 « Dreams, Trance and Visions : What a Transpersonal Anthropology Might Look Like », *The Journal of Transpersonal Anthropology*, 7, 1-2 : 141-159.
- LAUGHLIN, C.D., J. McManus, R.A. Rubinstein et J. Shearer  
1986 « The Ritual Control of Experience » : 107-136, in N.K. Denzin (éd.), *Studies in Symbolic Interaction*. Greenwich, Conn. : JAI Press.
- LAUGHLIN C.D., J. McManus et C.D. Stephens  
1981 « A Model of Brain and Symbol », *Semiotica*, 33, 3-4 : 211-236.
- LAUGHLIN C.D., J. McManus et M. Webber  
1984 « Neurognosis, Individuation and Tibetan Arising Yoga Practice », *The Journal of Transpersonal Anthropology*, 8, 1-2 : 91-106.
- LAUGHLIN C.D. et C.D. Stephens  
1980 « Symbolism, Canalization and P-Structure » : 323-363, in M.L. Foster et S.H. Brandes (éd.), *Symbol as Sense*. New York : Academic Press.
- LEROI-GOURHAN A.  
1968 *The Art of Prehistoric Man in Western Europe*. London : Thames.
- LÉVI-STRAUSS C.  
1967 *Structural Anthropology*. Garden City : Doubleday.
- MACDONALD G.F., J. Cove, C.D. Laughlin et J. McManus  
1988 « Mirrors, Portals and Multiple Realities », *Zygon*, 23, 4 : 39-63.
- MALINOWSKI B.  
1922 *Argonauts of the Western Pacific*. New York : Dutton.
- MERLEAU-PONTY M.  
1962 *Phenomenology of Perception*. Londres : Routledge and Kegan Paul.
- NEISSER U.  
1976 *Cognition and Reality*. San Francisco : Freeman.
- NOLL R.  
1985 « Mental Imagery Cultivation As a Cultural Phenomenon : The Role of Visions in Shamanism », *Current Anthropology*, 26,4 : 443-461.
- PARKER S.T.  
1985 « A Social-Technological Model for the Evolution of Language », *Current Anthropology*, 2, 5 : 617-639.

PARKER S.T. et K.R. Gibson

1979 « A Development Model for the Evolution of Language and Intelligence in Early Hominids », *Behavioral and Brain Sciences*, 2 : 367-407.

1982 « The Importance of Theory for Reconstructing the Evolution of Language and Intelligence in Hominids », in A.B. Chiarelli et R.S. Corruccini (éd.), *Advanced Views in Primate Biology*. New York : Springer.

PASSINGHAM R.E.

1982 *The Human Primate*. San Francisco : Freeman.

PIAGET J.

1971 *Biology and Knowledge*. Chicago : University of Chicago Press.

POTTS R.

1984 « Home Bases and Early Hominids », *American Scientist*, 72 : 338-347.

POWERS W.T.

1973 *Behavior : The Control of Perception*. Chicago : Aldine.

PRIBRAM K.H.

1971 *Languages of the Brain*. Englewood Cliffs : Prentice-Hall.

RAPPAPORT R.A.

1968 *Pigs for the Ancestors*. New Haven : Yale University Press.

RASMUSSEN D.M.

1971 *Mythic-Symbolic Language and Philosophical Anthropology*. The Hague : Martinus Nijhoff.

RUBINSTEIN R.A., C.D. Laughlin et J. McManus

1984 *Science As Cognitive Process*. Philadelphia : University of Pennsylvania Press.

SCHECHNER R.

1985 *Between Theatre and Anthropology*. Philadelphia : University of Pennsylvania Press.

SELIGMAN M.E.

1975 *Helplessness : On Development, Depression and Death*. San Francisco : Freeman.

SMITH W.J.

1979 « Ritual and the Ethology of Communicating » : 51-79, in E.G. D'Aquili, C.D. Laughlin et J. McManus, *The Spectrum of Ritual. A Biogenetic Structural Analysis*. New York : Columbia University Press.

SPIER F.G.

1970 *From the Hand of Man : Primitive and Preindustrial Technologies*. Boston : Houghton Mifflin.

STUSS D.T. et D.F. Benson

1986 *The Frontal Lobes*. New York : Raven.

TELEKI G.

1974 « Chimpanzee Subsistence Technology », *Journal of Human Evolution*, 3 : 575-594.

## TURNER V.

- 1967 *The Forest of Symbols*. Ithaca : Cornell University Press.  
 1969 *The Ritual Process : Structure and Anti-Structure*. Chicago : Aldine.  
 1975 « Symbolic Studies », *Annual Review of Anthropology*, 4 : 145-161.  
 1982 *From Ritual To Theatre*. New York : Performing Arts Journal Publications.  
 1983 « Body, Brain, and Culture », *Zygon*, 18, 3 : 221-245.

## TURNER V. et E.M. Bruner (éd.)

- 1986 *The Anthropology of Experience*. Urbana : University of Illinois Press.

## WALLACE A.F.C.

- 1966 *Religion : An Anthropological View*. New York : Random House.

## WASHBURN S.L.

- 1960 « Tools and Human Evolution », *Scientific American*, 63 : 413-419.

## WEBBER M., C.D. Stephens et C.D. Laughlin

- 1983 « Masks : A Reexamination, or Masks ? You mean they affect the train ? » : 204-218. in N.R. Crumrine et M. Halpin (éd.), *The Power of Symbols*. Vancouver : University of British Columbia Press.

## WHITEHEAD A.N.

- 1964 *Concept of Nature*. Cambridge : Cambridge University Press.

## WINKELMAN M.

- 1986 « Trance States : A Theoretical Model and Cross-Cultural Analysis », *Ethos*, 14 : 174-203.

## YOUNG-LAUGHLIN J. et C.D. Laughlin

- 1988 « How Masks Work, or Masks Work How ? », *Journal of Ritual Studies*, 2, 1 : 59-86.

## RÉSUMÉ/ABSTRACT

### *Les artefacts de la connaissance*

### *Une perspective biogénétique structurale du symbole et de la technologie*

Cet article propose une explication biogénétique structurale de la technique et de la technologie. Cette perspective repose sur la reconnaissance du fait qu'une des fonctions majeures du cerveau est la construction d'un système de modèles du monde. Ce système est appelé l'« environnement cognitif » (*cognized environment*) de l'organisme. En partant d'une théorie de l'évolution et du fonctionnement de l'environnement cognitif, on explore ici la relation entre, d'une part, l'accomplissement et l'expression symboliques des modèles neuraux et, d'autre part, les transformations matérielles qui constituent la technologie. Les boucles de rétroaction négative et positive qui relient l'environnement cognitif et les transformations technologiques du monde sont discutées. Les implications de cette perspective pour la compréhension des problèmes de la société moderne sont abordées.

*The Artefacts of Knowledge  
A Biogenetic Structural Account of Symbol and Technology*

A biogenetic structural explanation of technique and technology is described. A major function of the human brain is conceived to be the construction of a system of models of the world. This system is called the organism's « cognized environment ». From a theory of the evolution and functioning of the cognized environment, the relationship between symbolic fulfilment and expression of neural models on the one hand, and material transformations resulting in technology on the other hand is explored. The negative and positive feedback loops between the cognized environment and technological transformations of the world are discussed, and the implications of this view to modern society are addressed.

*Charles D. Laughlin  
Dept. of Sociology and Anthropology  
Carleton University  
Ottawa, Ontario  
Canada K1S 5B6*