GENERAL ANTHROPOGENY

FIRST PART – BASIS

Chapter 2 – AN ENDOTROPIC BRAIN

TABLE OF CONTENTS

Chapter 2 – An endotropic brain ... 3

2A. The pre-hominid brain ... 3

2A1. A soft>>hard constructive information computer and a hard>>soft informational construction computer. Neuronic generation and growth. Experience. Passive conditioning (pavlovian) and operant conditioning (trial and error) ... 4

2A2. Neuronic representations ... 6

2A2a. Their monotony and limited codes. Coding ... 7

2A2b. Their accentuations: peaks, slopes, basins. Cleavages ... 8

2A2c. Neuronic synodies: perseveration, invariants, commutations. The animal self ... 8

2A2d. The normalization of the perceived by the moved ... 10

2A2e. The analogy and macrodigitality of a hybrid computer (not a computer at all) ... 11

2A2f. Spontaneous specialisation and availability. Localized and modulated neuronic generations. ... 13

2A3. An exotropic and endotropic computer ... 14

2A4. A computer capable of regime and affects. The massive chemical modulations of synapses ... 15

2A5. Memory, memorization, re-memorization, memoration. Intelligence, sleep and dream. REM sleep ... 17

2A6. Presence (apparition, phenomenality, presentiality) and physico-chemical "intimacies" ... 19

2A7. The erasing of the neural support. The continuity of the perceived. The brain as interface between internal and external milieus ... 21

2A8. Intercerebrality ... 22

2A9. The pre-hominid brain available to the standing position ... 23

2B. The evolutionary pressures of straightening on the hominid brain ... 23

2B1. The development of balancing, smoothing and strategic (anticipative) hotbeds. The evolution of motions, not just movements ... 24

2B2. Neutralizing associative areas. Towards generalizing, abstractive, conceptualizing comparison. Intelligences and geniuses. Allostasis and the drive to explore. Multi-shaped memoration and problematic re-memoration. From experience to experimentation ... 24

2B3. Smoothed affects. From emotions to sentiments ... 28

2B4. The reinforcement of endotropia and floating attention ... 29

2B5. REM sleep and thematized awakening ... 30

2B6. The fact of the lateralization of hemispheres and the hypothesis of their specialization according to analogy and macrodigitality ... 31

2B7. A gendered brain ... 34

2B8. A brain with contrasted successive performances. Learning by experience and learning by rules 35

2B9. Simultaneously hypnotic and distanciating intercerebrality 36

2B10. Orchestrated tensions and commutations. Field effects. The thematized presence. The hominid self. Mania and depression 37

2C. A cerebral anatomy expressing globalization. The hypothesis of the prolonged foetalisation (neoteny). Brain and evolution. The brain as destiny and side 39

GENERAL ANTHROPOGENY

FIRST PART – BASIS

Chapter 2 – An endotropic brain

Within the framework of an anthropogeny, it would be unfortunate to go straight to the properties of Homo's brain without first considering those of brains in general. First, because we would miss an essential articulation point between quadrumane primates and the upright primate. But also, we would neglect to observe the extent to which the characteristics of the mammalian-primatal brain underline and propel all hominid performances, from the humblest to the most sublime. What we call concepts, ideas, notions, languages, mathematics, logics, arts, metaphysics, are not merely conditioned but often virtually comprised in the general characteristics of the brain as such. There is nothing better than these characteristics to understand how Homo, albeit singular, remains an event of the Universe. And we shall start with those.

Chapitre 2 – Le cerveau endotropique

Dans le cadre d'une anthropogénie, il serait malencontreux d'aller droit aux propriétés du cerveau d'Homo, sans considérer au préalable celles des cerveaux en général. D'abord parce qu'on manquerait ainsi un point d'articulation essentiel entre les primates quadrumanes et le primate redressé. Puis, on négligerait d'observer à quel point les caractères du cerveau mammalien-primatal sous-tendent et propulsent toutes les performances hominiennes, des plus humbles aux plus sublimes. Ce qu'on appelle concepts, idées, notions, langages, mathématiques, logiques, arts, métaphysiques, est non seulement conditionné mais souvent virtuellement compris dans les caractères généraux du cerveau comme tel. Rien mieux que ces caractères ne fait comprendre comment Homo, même s'il est singulier, demeure un événement de l'Univers. Et nous commencerons par eux.

2A. The pre-hominid brain

It is not improper to say that a brain is a computer. Insofar as we immediately specify that it is quite an original computer.

2A. Le cerveau préhominien

Il n'y a peut-être pas d'inconvénient à dire qu'un cerveau est un computer. A la condition de préciser aussitôt que c'est un computer tout à fait original.

2A1. A soft>>hard constructive information computer and a hard>>soft informational construction computer. Neuronic generation and growth. Experience. Passive conditioning (pavlovian) and operant conditioning (trial and error)

When comparing the human computer - the brain - to non-human computers or techniques, what first strikes in the latter is the distinction between the *hardware* on the one hand - meaning the engine - and the *software* on the other - meaning the information (programme and data) that circulates and organises. Moreover, the mobile software is distinct from the fixed software. For example, the text that I am now writing can be modified without changing the programme that supports it (WORD).

> **2A1. Un computer à information constructrice, soft >>hard, et à construction informationnelle, hard>>soft. Génération et croissance neuroniques. L'expérience. Conditionnement passif (pavlovien) et conditionnement opérant (par essais et erreurs)**
>
> Quand on compare le computer vivant qu'est un cerveau aux computers non vivants, ou techniques, ce qui frappe d'abord dans ces derniers c'est la distinction entre le *hardware*, d'une part, c'est-à-dire l'engin, et le *software*, de l'autre, c'est-à-dire l'information (programmes et données) qui y circule et s'y organise. Bien plus, le software mobile est chez eux distinct du software fixe ; le texte que j'écris pour l'instant peut être modifié sans que change mon programme "WORD" qui le supporte.

To the contrary, in the living computer that is the brain, the software, when it changes, transforms the hardware, transitively and sometimes in a stable manner. Since 1970, Kandel, who strongly differentiates short-term memory from long-term memory, identified this character through his studies on the learning process among the Aplysia, a Californian sea slug which experimental advantage is to have large neurones and few functions <*Principles of Neural Science* (PNS) 2d,817sq>. Kandel showed that new information acquired by the brain of the Aplysia consists in a physicochemical - thence physiological - and later on anatomical modification of the said brain. The biochemist now knows that short-term memory (minutes or hours) only supposes the covalent modification of pre-existing proteins, whereas long-term memory (days, weeks, years) demands the activation of neuronic genes, the synthesis of proteins and new neuronal connections in a veritable "molecular biology of cognition" (*Biochemistry*, Saunders College Publishing, 2ed, ch.31). The new connections comprise growths and multiplications (by division) of synapses, and sometimes even the creation of new neurones <R. July.01,20>. We could say that, in a brain, there is a **constructive information:** software>>hardware.

> Au contraire, dans le computer vivant qu'est un cerveau, le software, quand il change, transforme transitoirement et parfois stablement le hardware. Depuis 1970, Kandel, qui distingue vivement mémoire à court terme et mémoire à long terme, a dégagé ce caractère par ses études sur l'apprentissage chez l'Aplysie, un gastéropode californien dont l'avantage expérimental est d'avoir de gros neurones et peu de fonctions <*Principles of Neural Science* (PNS) 2d,817sq>. Il a montré qu'une nouvelle information acquise par le cerveau de l'Aplysie consiste en une modification physico-chimique, donc physiologique, et pour finir anatomique de ce cerveau. Le biochimiste sait même maintenant que la mémoire à court terme (minutes ou heures) suppose seulement la modification covalente de protéines préexistantes, et que la mémoire à long terme (jours, semaines, années) exige l'activation de gènes neuroniques, la synthèse de protéines et de nouvelles connections neuronales, en une véritable "biologie moléculaire de la cognition" (*Biochemistry*, Saunders College Publishing, 2ed, ch.31). Les nouvelles connections comportent des croissances et des multiplications (par division) des synapses, et parfois jusqu'à la création de neurones

nouveaux <R.juil.01,20>. On pourrait dire que, dans un cerveau, il y a une **information constructive** : software>>hardware.

Inversely, the informational performances of a brain depend on the construction of the said brain, which is not fixed, and does not follow a pre-determined plan as with technical edifications, but results initially, and then constantly from a purely-biological construction with its risks. As we better known now for ten years or so, the neurones that make up a brain are differentiated a first time in the spinal cord where they are born; a second time in the journey that they follow to their location in the brain, particularly following nutritional competitions; and finally a third time in these sites, for new configuration and nutrition reasons <PNS,3d,886-944>. Thence, the initial biological construction of a brain, then its ulterior constructions due to various traumas, control its reception and elaboration of information. We can say that it is doted with an **informational construction**, hardware>>software, as it is doted with a soft>>hard constructive information. Such an edification proves to be the most important "biological basis of individuality"; in clones this already contributes greatly to determine the distance between initial cloning and final identity.

Inversement, les performances informationnelles d'un cerveau dépendent de la construction de ce cerveau, laquelle n'est pas fixe, selon un plan prédéterminé, comme dans les édifications techniques, mais résulte initialement, puis constamment d'une construction proprement biologique, avec ses aléas. Comme on le sait mieux depuis une dizaine d'années, les neurones qui constituent un cerveau se différencient une première fois dans la moëlle épinière, où ils prennent naissance ; une deuxième fois dans le trajet qu'ils suivent jusqu'à leur site cérébral, particulièrement à la suite de compétitions nutritionnelles ; enfin une troisième fois dans ces sites, pour de nouvelles raisons configuratives et nutritionnelles <PNS,3d,886-944>. Ainsi, la construction biologique initiale d'un cerveau, puis ses constructions ultérieures en raison de traumatismes divers, commandent ses réceptions et élaborations d'information. On peut le dire doué d'une **construction informationnelle**, hardware>>software, comme il est doué d'une information constructive, soft>>hard. Semblable édification est même la base biologique la plus importante de l'individualité, "the biological basis of individuality" ; ce qui, chez les clones, contribue déjà grandement à déterminer la distance entre clonage initial et identité finale.

Finally, we must consider that, in an organism with a brain, the biochemical information-construction machine, the brain, is coupled with biochemical *energy machines*, the muscles, and *biochemical information gathering machines*, the sensors of sensory organs, which are both remarkably effective, rapid, and close to it. Indeed, as soon as an animal is a bit large, its brain shows two strips, sorts of internal headbands, one of which - at the back - receives the information from every part of the body whilst the other - at the front - closely located to the first and thus in a constant exchange of information with it, sends motor information to every part of the body. A brain is then a computer software>><< hardware acting on a host body and over an environment that it informs (etymologically, puts into form) and of which it is informed (put into form) following **passive conditioning** (Pavlovian learning) and **operant conditioning** (trial and error learning). With Mammals and Birds we find "mental cards" constructing themselves and even the learning of labyrinths, but we also find Cephalopods capable of acquiring behaviours that do not belong to the own life of their species, such as selecting between red and white balls, without any form of reward, through the mere observation of a previously-trained "demonstrator" <R.Jul.01,43, quoting *Nature* 1992>.

Enfin, il faut voir que, dans un organisme cérébré, la machine d'information-construction biochimique qu'est le cerveau est couplée avec des *machines d'énergie* biochimiques, les muscles, et des *machines de recueil d'information* biochimiques, les senseurs des organes des sens, toutes deux remarquablement performantes, rapides, proches de lui. En effet, dès qu'un animal est un peu considérable, son cerveau montre deux bandes, sorte de serre-tête internes, dont l'un, postérieur, reçoit les informations de toutes les

parties du corps, et dont l'autre, antérieur, jouxtant étroitement le premier, et donc en échange d'informations immédiates avec lui, envoie des informations motrices à toutes les parties du corps. Un cerveau est alors un computer software>><<hardware agissant sur un corps d'accueil et sur un environnement, qu'il informe (étymologiquement, met en forme) et dont il est informé (mis en forme), selon des **conditionnements passifs** (apprentissage pavlovien) et des **conditionnements opérants** (apprentissage par essais et erreur). Non seulement chez les Mammifères et les Oiseaux on voit alors se construire des "cartes mentales", même des apprentissages de labyrinthes, mais on trouve des Céphalopodes capables d'acquérir des comportements n'appartenant nullement à la vie propre de leur espèce, telles des sélections entre boules rouges et boules blanches, et cela sans récompense, par simple observation d'un "démonstrateur" préalablement dressé <R.juil.01,43, citant *Nature* 1992>

When we say that a brain is a computer gifted with experience, we must thus consider its character hard>><<soft and its extremely close ties with transforming-informing activities, those of its host body and those of the milieu where this host body intervenes. **Experience** thus understood in the strong sense distinguishes so much the brain computer from technical computers of today that we can affirm that it is not a computer at all < R.April.98,109> or that it is a very special computer, both neuronic (neuronal, neural) and experimenting computer. We have adopted the second rhetoric as the most telling for an anthropogeny.

Quand on dit qu'un cerveau est un computer doué d'expérience, il faut donc prendre en compte à la fois son caractère hard>><<soft et sa liaison extrêmement étroite avec des activités transformantes-informantes, celles de son corps hôte et du milieu où intervient ce corps hôte. L'**expérience** ainsi comprise au sens fort distingue tellement le computer cérébral des computers techniques actuels qu'on peut affirmer qu'il n'est pas un computer du tout < R.avr.98,109>, ou qu'il est un computer tout à fait spécial, neuronique (neuronal, neural) et expérimenteur. C'est cette deuxième rhétorique que nous avons adoptée, comme la plus parlante pour une anthropogénie.

2A2. Neuronic representations

A peripheral nervous system, and particularly a central one, has another very efficient evolutionary property. It is punctuated by relays where the given is each time reformulated, represented (presented once again), until finally its information ensures the motive reactions appropriate to the survival and reproduction of the animal. These relays are simple glands (the root ganglion) or small organs (the thalamus), or cortical areas (areas 19, 20, 21, etc. of the visual brain of primates). In all these cases the "re-" of representation must be understood in its double sense of repetition and redistribution, like J.Z. Young strongly focused on it from 1964 in *A Model of The Brain* (Oxford).

2A2. Les représentations neuroniques

Un système nerveux périphérique et surtout central a une autre propriété évolutive très efficace. Il est ponctué par des relais où le donné est chaque fois reformulé, *représenté* (présenté à nouveau), jusqu'à ce qu'enfin son information assure les réactions motrices appropriées à la survie et à la reproduction de l'animal. Ces relais sont de simples ganglions (les ganglions de la base), ou de petits organes (le thalamus), ou des aires corticales (les aires 19, 20, 21, etc. du cerveau visuel des primates). Dans tous ces cas, le "re-" de re-présentation doit donc être entendu dans son double sens de répétition et de redistribution, comme J.Z. Young l'a fortement dégagé dès 1964 dans *A Model of The Brain* (Oxford).

2A2a. Their monotony and limited codes. Coding

These reiterated and reformulating presentations - or re-presentations - first strike because of their monotony. Indeed, any external stimulation, regardless of its quality, - visual, auditory, tactile, olfactory, gustatory, etc. - is subject from its reception by the sensor organ (retina for sight, organ of Corti for hearing) to a *transduction* that transforms it into neuronic impulses. However, the latter only know two states: resting potential / action potential; which means triggered/not triggered. 0/1. Yes/No.

2A2a. Leur monotonie et leurs codes limités. Coding

Ces présentations réitérées et reformulantes, ou re-présentations, frappent d'abord par leur monotonie. En effet, toute stimulation extérieure, quelle que soit sa qualité, - visuelle, auditive, tactile, olfactive, gustative, etc., - subit dès sa réception par l'organe sensoriel (rétine pour la vue, organe de Corti pour l'ouïe, etc.) une *transduction* qui la transforme en des impulsions neuroniques. Or ces dernières ne connaissent que deux états : potentiel de repos / potentiel d'action ; c'est-à-dire non-déclenché/déclenché. 0/1. Oui/Non.

What information can we then get on the outside world with such monotonous means? (a) There is the *isotopy* between the external stimuli, the peripheral neurones excited (for example in the retina), and the relays between nervous centres, which gives information on the configuration of the perceived objects. (b) There is the *number* of neurones excited by stimuli, which indicates the relative extent of external objects. (c) There is the *beginning* and the *end* of excitations by stimuli, giving the time and duration of action of external objects. (d) There is the *frequency* of excitations by the stimuli, which can indicate the force, i.e. intensity of external objects. (e) There is the *temporal configuration* of excitations, particularly their speed of attack and erasure, which also betrays the properties of the objects, for example bird songs.

Quelles informations obtenir alors sur le monde extérieur avec un moyen si monotone ? (a) Il y a l'*isotopie* entre les stimuli extérieurs, les neurones périphériques excités (par exemple dans la rétine), les relais de centres en centres nerveux, ce qui donne des renseignements sur la configuration des objets perçus. (b) Il y a le *nombre* des neurones excités par les stimuli, ce qui indique l'étendue relative des objets extérieurs. (c) Il y a le *commencement* et la *fin* des excitations par les stimuli, donnant le temps et la durée d'action des objets extérieurs. (d) Il y a la *fréquence* des excitations par les stimuli, qui peut indiquer la force, l'intensité des objets extérieurs. (e) Il y a la *configuration temporelle* des excitations, en particulier leur vitesse d'attaque et d'effacement, qui trahit également des propriétés des objets, par exemple des chants d'oiseaux.

This is what we call the codings of the nervous system. Our list is merely indicative. For an anthropogeny of the brain, there will be nothing more precious than completing it and grasping its system.

C'est ce qu'on appelle les codes (codings) du système nerveux. Notre liste est seulement indicative. Rien ne sera plus précieux, pour une anthropogénie du cerveau, que de la compléter et d'en saisir le système.

2A2b. Their accentuations: peaks, slopes, basins. Cleavages

In any event, a nervous system, for the very reason of its physiology, accentuates, which means reinforces the essential (the vital) and depresses the accessory of what it receives. For example, in the retina, from transduction, the most excited neurones become increasingly so, and the least excited even less so. Thus, the information distributes in peaks and slopes, forming perceptive basins of attraction. Without which, there would only be for the animal an indistinct and floating magma of impulsions, thus no prey, no partner for hunting or coitus, no identifiable habitat.

2A2b. Leurs accentuations : crêtes, pentes, bassins. Les clivages

En tout cas, un système nerveux, en raison même de sa physiologie, accentue, c'est-à-dire renforce l'essentiel (le vital) et déprime l'accessoire de ce qu'il reçoit. Par exemple dans une rétine, dès la transduction, les neurones plus excités le deviennent plus encore, les moins excités moins encore. Ainsi l'information se distribue selon des crêtes et des pentes, formant des bassins d'attraction perceptifs. Sans quoi il n'y aurait pour l'animal qu'un magma indistinct et flottant d'impulsions, donc ni proie, ni partenaire de chasse ou de coït, ni habitat identifiable.

Computational models, such as those proposed by David Marr in *Vision* (Freeman, 1982) demonstrate well that, from relay to relay, a visual system must sample, eliminate and regroup amongst all the signals it has received in order to have "something" to be grasped, first from the "subjective" point of view of the organism (subject centred, or “at 2,5 dimensions”), then from the "objective" point of view of the perceived in the environment (object centered, or “at 3 dimensions”). For all this the brain is cleaving. And consequently cleaved.

Les modèles computationnels, comme ceux proposés par David Marr dans *Vision* (Freeman, 1982), montrent bien tout ce que, de relais en relais, il faut qu'un système visuel prélève, élimine, regroupe parmi les signaux qu'il a reçus pour qu'il y ait "quelque chose" de saisi, d'abord du point de vue "subjectif" de l'organisme (subject centered, ou "à 2.5 dimensions"), puis du point de vue "objectif" du perçu dans l'environnement (object centered, ou "à 3 dimensions"). Par tout cela un cerveau est cliveur, clivant. Et conséquemment clivé.

2A2c. Neuronic synodies: perseveration, invariants, commutations. The animal self

The neuronic associations of the brain show themselves extraordinarily multi-directional, which means available to connections other than those where they are engaged in a first while. This is the case for every specimen of a species during its experience, and also in the entire species, where a group can acquire *ritualisations* (coupling, hunting, construction) so new that it one day becomes a new species (meaning specimens incapable of reproducing with those of the species they come from). This contrasts with the technical computers, where every microprocessor operates within the framework of its own logic, and does not change its logic, even when the calculation takes place in parallel.

2A2c. Les synodies neuroniques : persévérations, invariants, commutations. Le self animal

Les associations neuroniques cérébrales se montrent extraordinairement multidirectionnelles, c'est-à-dire disponibles à des connexions autres que celles dans lesquelles elles sont d'abord engagées. C'est le cas chez chaque spécimen d'une espèce au cours de son expérience, et aussi dans l'espèce entière, où un groupe peut acquérir des *ritualisations* (d'accouplement, de chasse, de construction) si neuves qu'il devienne un jour une nouvelle espèce (c'est-à-dire des spécimens incapables de se reproduire avec ceux de l'espèce dont ils procèdent). Ceci contraste avec les computers techniques, où chaque microprocesseur opère dans le cadre de sa logique à lui, ne change pas sa logique, même quand le calcul se fait en parallèle.

In all species, cortical neurones are grouped in juxtaposed vertical carrots, each of which comprises a defined number of floors with neuronic arrivals and departures, amongst which some receive afferents and others send efferences, whilst others ensure feedback to the non-terminal relays (such as the thalamus), or with other areas of a similar quality (visual, auditory, tactile), or of various qualities. On the other hand, using its dendritic appendixes, each neuron depends on the contributions of other neurons that modulate its passage from resting potential to action potential according to innumerable stimulations and inhibitions, which are either reinforced or thwarted. Brains are therefore the location of what we shall call **neuronic synodies**, meaning sets of neurones that are sometimes close and sometimes very distant, homogeneous or heterogeneous and that, through all sorts of interactions, are activated or inactivated more or less together during one same perceptive and motive operation (synod, ôïdè, sun, concerting song).

Dans toutes les espèces, les neurones corticaux sont groupés en carottes verticales juxtaposées, dont chacune comporte un nombre fixe d'étages d'arrivées et de départs neuroniques, parmi lesquels certains reçoivent les afférences, d'autres envoient les efférences, d'autres encore assurent des feedback à l'égard de relais non terminaux (comme le thalamus), ou avec d'autres aires tantôt de même qualité (visuelle, auditive, tactile), tantôt de qualités diverses. D'autre part, moyennant ses appendices dendritriques, chaque neurone dépend des apports d'autres neurones qui modulent son passage du potentiel de repos au potentiel d'action selon d'innombrables stimulations et inhibitions renforcées ou contrariées. Les cerveaux sont ainsi le lieu de ce que nous appellerons des **synodies neuroniques**, c'est-à-dire des ensembles de neurones proches ou parfois très lointains, homogènes ou hétérogènes, qui, à travers des interactions de toutes sortes, sont activés ou désactivés plus ou moins ensemble au cours d'une même opération perceptive et motrice (synodia, ôïdè, sun, chant concertant).

Coherences (more or less cleaved) of these neuronic synodies allow understanding the **perseverations** (the "logics") of which an animal is capable throughout the deployment of a specific behaviour such as eating, nesting, coupling, hunting; thus also of the perceptive invariants that it establishes on these occasions. This supposes the compatibilization of at least six basic factors traditionally recognised for each animal behaviour: (1) stimuli-signals, (2) motor programme, (3) drive, (4) impregnation, (5) "Pavlovian" conditioning (induction of an innate reaction by an acquired precursor stimulus), (6) "operant" conditioning (trial, punished error, rewarded success).

Les cohérences (plus ou moins clivées) de ces synodies neuroniques permettent de comprendre les persévérations (les "logiques") dont un animal est capable dans le déploiement d'un comportement particulier comme la manducation, la nidification, l'accouplement, la chasse ; donc aussi les invariants perceptifs qu'il établit à ces occasions. Ce qui suppose la compatibilisation d'au moins six facteurs basaux reconnus classiquement à tout comportement animal : (1) stimuli-signaux, (2) programme moteur, (3) impulsion (drive), (4) imprégnation, (5) conditionnement "pavlovien" (induction d'une réaction innée par un stimulus précurseur acquis), (6) conditionnement "opérant" (essai, erreur punie, réussite récompensante).

At the same time, synodic organisation gives to understand the rapid commutations (switching) from one behaviour to another, meaning the sliced deactivation of a synody and sliced activation of another synody, the second decidedly relaying the first in a sometimes very short time. To convince oneself, it suffices to observe a dog going towards food, then a sexual partner, then a playfellow, then a thrown object, then fleeing a threat, then returning to its master, sometimes within a minute. Every time, the dog switches from a behaviour with its six internal components (at least) to another behaviour that also boasts six components (a least). Animal life is a suite of activated and deactivated synodies. We shall not lose sight of the extent to which perseveration (invariants) and commutation are correlative and make up the two inseparable aspects of the synodic organisation of brains.

> Et en même temps l'organisation synodique fait comprendre les commutations brusques (switching) de comportement à comportement, c'est-à-dire la désactivation tranchée d'une synodie et l'activation tranchée d'une autre synodie, la seconde relayant décidément la première en un temps parfois très court. Pour s'en convaincre il suffit d'observer un chien qui se dirige vers une nourriture, puis vers un partenaire sexuel, puis vers un congénère de jeu, puis vers un objet lancé, puis fuit une menace, puis revient à son maître, parfois dans la minute. A chaque coup, il s'agit de passer d'un comportement avec ses six composantes internes (au moins) à un autre comportement avec six composantes (au moins). La vie animale est une suite de synodies activées et désactivées. On ne perdra pas de vue à quel point la persévération, les invariants et la commutation sont corrélatifs, et font les deux aspects indissociables de l'organisation synodique des cerveaux.

This allows understanding the set up of an animal *self*, which is something that can be observed in the relation between some birds and mammals with their own shadow. Synodic, accentuating, cleaving, and commutative, every somewhat complex brain is indeed driven - amongst the perceptions-motivities of the organism that it governs - to distinguish, accentuate, and stabilise progressively in a relative invariant all that belongs to this organism (**self**) and all that is exterior to it (**other**).

> Ceci permet de comprendre la mise en place d'un *self* animal, dont la relation de certains oiseaux et mammifères à leur ombre est une manifestation observée. Synodique, accentuateur, cliveur, commutatif, tout cerveau un peu complexe est en effet amené, parmi les perceptions-motricités de l'organisme qu'il gouverne, à distinguer, accentuer, stabiliser progressivement en un invariant relatif ce qui appartient à cet organisme (**self**) et ce qui est lui est extérieur (**autre**).

2A2d. The normalization of the perceived by the moved

We know, since 1960, thanks to the astonished discoveries of Hubel and Wiesel, that in the visual nervous system of mammals, the information conveying the form, colour and movement are transmitted via independent channels; and that they do not add up anywhere in multi-sensory cells. On the other hand, the isotopy of neurons in visual relays is not always continuous. In Cats, if the first level representations (V1) are continuous, those of superior levels (V2 and V3), are partly discontinuous; for example, to the suite abcdefghi in the stimulus and the first level of representation can correspond in a higher level the suite defabcghi <Cf Orban, *Neuronal Operation in the Visual Cortex*, Springer, 1984, p.41, exemplary work demonstrating the problematic of neurophysiology>.

2A2d. La normalisation du perçu par le mû

On sait depuis 1960, grâce aux découvertes étonnées de Hubel et Wiesel, que dans le système nerveux visuel des mammifères les informations qui véhiculent la forme, la couleur et le mouvement sont transmises par des canaux indépendants ; et qu'elles ne se totalisent nulle part dans des cellules multisensorielles. D'autre part, l'isotopie des neurones dans les relais visuels n'est pas toujours continue. Chez le Chat, si les représentations de premiers niveaux (V1) sont continues, celles de niveaux supérieurs (V2 et V3) sont en partie discontinues ; par exemple, à la suite abcdefghi dans le stimulus et le premier niveau de représentation peut correspondre dans un relais plus élevé la suite defabcghi <Cf Orban, *Neuronal Operation in the Visual Cortex*, Springer, 1984, p.41, ouvrage exemplaire pour montrer la problématique de la neurophysiologie>.

However, despite this heterogeneity or discontinuity of nervous series serving as a basis for visual perception, cats catch their preys. It is because perceptive neuronic series are not only interconnected amongst themselves, but also interconnected with motive neuronic actions that inexorably respond to *continuous* series forming the prey, predator, partner and their reciprocal movements. Continuity or at least the normalisation of motivity intervenes then probably during the continuity (lived) of perception, despite the discontinuities of recording that support it. In sight, visual recordings seem to intersect from the first stages with tactile evaluations. For hearing, nervous efferences seem to go along the auditory relays to accentuate (tune) the vitally important afferences.

Pourtant, en dépit de cette hétérogénéité ou discontinuité des séries nerveuses servant de base à la perception visuelle, les chats attrapent bien leurs proies. C'est que les séries neuroniques perceptives sont non seulement interconnectées entre elles mais aussi avec les actions neuroniques motrices, qui, elles, répondent fatalement aux séries *continues* qui forment la proie, le prédateur, le partenaire, leurs mouvements réciproques. La continuité ou du moins la normalisation de la motricité intervient sans doute alors dans la continuité (vécue) de la perception, malgré les discontinuités d'enregistrement qui la supportent. Dans la vision, les enregistrements visuels semblent se croiser dès les tout premiers stades avec des évaluations tactiles. Dans l'audition, des efférences nerveuses paraissent redescendre les relais auditifs pour y accentuer ("tuner") les afférences vitalement importantes.

2A2e. The analogy and macrodigitality of a hybrid computer (not a computer at all)

The English language is perfectly suited to distinguish three forms of fundamental technical computers. (a) **Digital computers** solve problems in a suite of decisions 0/1 operating by exclusions in a closed inventory. (b) **Analogue computers** solve problems by miming data (logueïn, ana), for example in the form of an electrical or chemical circuit where some positions record the data of the problems and others the solution. (c) **Hybrid computers** combine both approaches.

2A2e. L'analogie et la macrodigitalité d'un computer hybride (nullement un ordinateur)

L'anglais a l'avantage de distinguer couramment trois sortes de computers techniques fondamentaux. (a) Les **digital computers** (ordinateurs, en français) résolvent des problèmes en une suite de décisions 0/1 opérant par exclusions dans un inventaire fermé. (b) Les **analog computers** résolvent des problèmes en en mimant les données (logueïn, ana), par exemple sous forme d'un circuit électrique ou chimique où certains postes enregistrent les données du problème, d'autres la solution. (c) Les **hybrid computers** combinent les deux approches.

Yet, in some ways, the nervous system works in the manner of an **analogue** computer. This is the case of a nervous relay miming a situation according to the different codings mentioned before: isotopy, number, frequency, etc. More generally, this is the case of any neuronic synody, which mobilises multiple brain centres, - perceptive and motor, - in such a way that they correspond to an outside event sufficiently. Finally, it is true that if a neuron only experiences two stages (rest potential/action potential), each of its states is determined by its numerous dendrites receiving information from other neurons through as many synapses, each of which is the seat of innumerable inhibitions and excitations, which are often inhibitions of inhibitions; in such a way that each singular switch of a neuron is usually related with innumerable other states of other neurons. Thus, a brain is widely an analogue computer. Its properties even lead us to expect, as the motive and perceptive experience confirms, that it is the centre of static, kinetic, dynamic, and excited perceptive-motor effects <7A-B-C-D> between multiple attractors, giving to the various data perceived and moved various global saliences and pregnances. Thus, we find mental maps of territories of feed in some mammals (squirrels), birds (chickadee), and simple insects (bees). And a map is indeed analogue.

> Or, à certains égards, le système nerveux travaille à la façon d'un computer **analogique**. C'est le cas d'un relais nerveux qui mime une situation selon les différents codes (codings) relevés plus haut : isotopie, nombre, fréquence, etc. Plus généralement, c'est le cas de toute synodie neuronique, laquelle mobilise des centres cérébraux multiples, - perceptifs et moteurs, - de façon à correspondre suffisamment à un événement extérieur. Enfin, s'il est vrai qu'un neurone ne connaît que deux états (potentiel de repos/potentiel d'action), chacun de ces états est déterminé par ses très nombreuses dendrites recevant des informations d'autres neurones à travers autant de synapses, dont chacune est le siège d'innombrables inhibitions et excitations, lesquelles sont souvent des inhibitions d'inhibitions ; en sorte que chaque basculement singulier d'un neurone est d'ordinaire en rapport avec d'innombrables autres états d'autres neurones. Un cerveau est donc largement un computer analogique. Ses propriétés font même attendre, comme l'expérience perceptive et motrice le confirme, qu'il soit le siège d'effets de champ perceptivo-moteurs statiques, cinétiques, dynamiques, excités <7A-B-C-D> entre attracteurs multiples, procurant aux divers donnés perçus et mus diverses saillances et prégnances globales. Ainsi on trouve des cartes (maps) mentales de leur territoire de provende chez certains mammifères (écureuil), chez certains oiseaux (chickadee), et même chez de simples insectes (abeilles). Et une carte est bien analogique.

But a brain is also a **digital** computer. Firstly because, despite the complexity of their activators, its neurons switch monotonously between their rest and action potential 0/1 in what we could call a *microdigitality*. Then, in a set so cleaved and cleaving, synodies switch amongst themselves, like when the brain of a dog hesitates between food and a sexual partner, commuting several times from a synody to the other, in what we could call a *macrodigitality*.

> Mais un cerveau est aussi un computer **digital**. D'abord parce que, malgré la complexité de leurs activateurs, ses neurones basculent monotonement entre leur potentiel de repos et leur potentiel d'action, 0/1, en ce qu'on pourrait appeler une *microdigitalité*. Puis, dans un ensemble si cliveur et clivé, les synodies basculent entre elles, comme quand le cerveau d'un chien hésite entre une nourriture et un partenaire sexuel, commutant plusieurs fois d'une synodie à l'autre, en ce qu'on pourrait appeler une *macrodigitalité*.

Both analogue and digital, the brain has the resources of a **hybrid** computer, which gives it not only remarkable capacities of experience and adaptation in a defined environment, but also evolutionary capacities in a fluent environment. Here is the perfect opportunity to regret that in French, the term *Computer* is aged, while by its very etymology (putare, cum), it is the only one to designate the simple evaluation, computation, and estimation (putare) of an event, in an intensified and compact way. Whereas the word *calculator* is limited to the notion of calculation, and the word *ordinateur* (computer, in French) only covers digital (numeric)

computers, leading many to forget - and sometimes ignore - that there are also analogue and hybrid computers. Moreover, *calculator* and *ordinateur* almost exclude field effects, whereas computer, far from excluding them, augurs that there are some.

> Bref, à la fois analogique et digital, le cerveau a les ressources d'un computer **hybride**, ce qui lui donne non seulement des capacités d'expérience et d'adaptation remarquables dans un environnement fixe, mais des capacités évolutives dans un environnement fluent. C'est le moment de regretter qu'en français le terme *computer* soit vieilli, alors que, par son étymologie (putare, cum), il est seul à désigner la simple évaluation, supputation, estimation (putare) intensifiée et ramassée (cum) d'un événement. Tandis que *calculatrice* se restreint à la notion de calcul, et qu'*ordinateur* ne couvre que les computers digitaux (numériques), faisant oublier à la plupart, et parfois ignorer, qu'il y a des computers analogiques et hybrides. Bien plus, *calculatrice* et *ordinateur* excluent presque les effets de champ, alors que *computer*, loin de les exclure, fait augurer qu'il y en a.

2A2f. Spontaneous specialisation and availability. Localized and modulated neuronic generations.

Many functions of an animal organism are controlled by one or several cerebral areas; the neurons of these different areas sometime have very different configurations, thus those of the cerebellum, with their many radiant ramifications, are completely singular; this is the cerebral specialisation. But at the same time, the injury of an area often testifies that its neighbouring neurons, or the corresponding neurons in the other hemisphere, can either remodel their functions or update within themselves potential functions to compensate the deficiencies. This is a new bioelectrochemical availability ignored by technical computers, and that contributes to make the representations of the cerebral computer capable of developing by experience <2A1>.

> ***2A2f. Spécialisation et disponibilité spontanée. Des générations neuroniques localisées et modulées***
>
> Beaucoup de fonctions d'un organisme animal sont contrôlées par une ou plusieurs aires cérébrales ; les neurones de ces différentes aires ont des configurations parfois très différentes ; ainsi ceux du cervelet, avec leurs ramifications très nombreuses et rayonnantes, sont tout à fait singuliers ; c'est la spécialisation cérébrale. Mais en même temps la lésion d'une aire atteste souvent que les neurones voisins de celle-ci, ou ceux qui lui correspondent dans l'autre hémisphère, peuvent soit remodeler leurs fonctions soit actualiser en eux des fonctions potentielles pour compenser les déficiences. C'est là une nouvelle disponibilité bioélectrochimique ignorée par les computers techniques, et qui contribue à rendre les représentations du computer cérébral capables de se développer par expérience <2A1>.

Furthermore, as we have already mentioned to illustrate the hard>>soft property of the cerebral computer <2A1>, adult brains go through veritable neuronic generations. This is the case for wounded cold-blooded animals; it is also the case for some male birds where cerebral neurons are created during the courtships to allow them to produce the songs that the females recognise, and that regress afterwards. Amongst Primates, we have just highlighted Homo's creations of neurons in the archaic centres - olfactory and hippocampus - and among the Macaque down to the cortex <Recherche, December 99, 8>. As these adaptations and generations do not - or not much - alter the continuity of some behaviours, - thus, from one season to the next the songs are at least globally maintained inside a species of birds, - these phenomenon force us to specify the relations between "hard" and "soft" that we evoked earlier in learning (conditionings) <2A1>. Is it too soon to suppose that some memories, including cartographic memory for insects and squirrels, probably only admit moderate (or nil?) renewals

of the neurons supporting them? And that the education of new neurons and re-adaptation of neurons already in place, illustrates and supposes the very synodial character of neuronic functionings?

> Bien plus, comme nous l'avons déjà signalé pour illustrer la propriété hard>>soft du computer cérébral <2A1>, des cerveaux adultes connaissent de véritables générations neuroniques. C'est le cas des animaux à sang froid en cas de lésion ; c'est aussi celui de certains Oiseaux mâles où des neurones cérébraux sont créés lors des pariades pour leur permetttre de produire les chants que reconnaissent les femelles, et régressent après. Parmi les Primates, on vient de mettre en évidence chez l'Homme des créations de neurones dans les centres archaïques, - système olfactif et hippocampe, - et chez le Macaque jusque dans le cortex <R.déc99,8>. Comme ces adaptations et générations n'altèrent pas ou peu la continuité de certains comportements, - ainsi d'une saison à l'autre les chants se maintiennent au moins globalement à l'intérieur d'une espèce d'oiseaux, - ces phénomènes obligent à préciser les rapports entre "hard" et "soft" invoqués plus haut dans les apprentissages (conditionnements) <2A1>. Est-il trop tôt pour supposer que certaines mémoires, telle la mémoire cartographique chez les insectes ou les écureuils, n'admettent sans doute que des renouvellements modérés (ou nuls ?) des neurones qui les supportent ? Et que l'éducation de nouveaux neurones, de même que la réadaptation des neurones déjà en place, illustre et suppose le caractère très synodial des fonctionnements neuroniques ?

2A3. An exotropic and endotropic computer

When a lion hunts its prey or mates, the resources of its nervous system are polarised on the hunting or mating situation. This is what used to be called "the relation circuit", and that we shall call *exotropic* circulation (turned to the outside). But the lion also sleeps and daydreams a lot; and then its brain, almost disconnected from its nervous system of relation, exploits its relays or areas so that its representations (and synodies) can circulate inside its brain without having to go through important external movements or even important exterior information. This is what we often call imagination, and that we shall call *endotropic* circulation.

> **2A3. Un computer exotropique et endotropique**
>
> Lorsqu'un lion chasse sa proie ou s'accouple, les ressources de son système nerveux sont polarisées sur la situation de chasse ou d'accouplement ; c'est ce qu'autrefois on appelait "le circuit de relation", et que nous appellerons circulation *exotropique* (tournée vers le dehors). Mais le lion dort et rêvasse beaucoup aussi, et alors son cerveau, presque déconnecté de son système nerveux de relation, exploite ses relais ou ses aires afin que ses représentations (et synodies) y circulent sans repasser par des mouvements extérieurs importants ni même des informations extérieures importantes. C'est ce qu'on nomme couramment l'imagination, et que nous appellerons circulation *endotropique*.

Non-living technical computers are both exotropic and endotropic; they receive external information and are sometimes even coupled to servomechanisms, whilst at other times they elaborate already-received information in their internal circuits. But experience, which is proper to brains, their internal open interconnectivity, their perseverations and commutations, their construction-information soft>>hard and hard>>soft invite brains to stay for a long time in their endotropic circulations and even to create veritable endotropic environments. There is a cerebral endotropia that will be confirmed by the following property.

> Les computers techniques non vivants aussi sont exotropiques et endotropiques ; ils reçoivent des information externes et sont même parfois couplés à des servo-mécanismes, tandis qu'à d'autres moments ils élaborent les informations déjà reçues dans leurs circuits internes. Mais l'expérience, qui est propre aux cerveaux, leur interconnectabilité interne ouverte, leurs persévérations et commutations, leur

construction-information soft>>hard et hard>>soft les invitent à s'installer longuement dans leurs circulations endotropiques, à se créer même de vrais environnements endotropiques. Il y a une endotropie cérébrale, que va confirmer la propriété suivante.

2A4. A computer capable of regime and affects. The massive chemical modulations of synapses

An animal must sometimes undertake long and difficult behaviours requiring a sustained coordination. Thus, hunting, skinning, mating, nesting, guarding, fighting, fleeing.

2A4. Un computer capable de régimes et d'affects. Les modulations chimiques massives des synapses

Un animal a parfois à prester des comportements longs et difficiles, qui demandent une coordination soutenue. Ainsi la chasse, le dépeçage, l'accouplement, la nidification, la garde, le combat, la fuite.

It is therefore hardly surprising that brains were selected like bioelectrochemical computers capable of *regimes*, which are constant or cumulative or fluctuating or regressive according to the needs. In everyday language, we call some of these regimes, particularly when they persist, *affects*. The word defines well that these particular regimes do not have the function of producing themselves perceptions or motivity, but to assist and support them: afficiere, facere ad, provide of, putting in a certain state. With the possibility that in turn affects may put perception-motivity at the service of pleasure or displeasure that they comprise or that they are: several animals capable of stimulating their pleasure centre (for example, using an electrode linked to a pedal) stimulate it indefinitely until they starve. The fact that there is no or little memory of the contents of affects, but only of their triggers, confirms this accompanying nature.

Il n'est donc pas étonnant que les cerveaux aient été sélectionnés comme des computers bioélectrochimiques capables de *régimes*, qui sont constants ou cumulatifs ou fluctuants ou dégressifs selon les besoins. Dans le langage courant, on appelle certains de ces régimes, surtout quand ils perdurent, des *affects*. Le mot précise bien que ces régimes particuliers n'ont pas pour fonction de produire eux-mêmes des perceptions ou des motricités, mais d'en assister et d'en soutenir : afficere, facere ad, pourvoir de, mettre dans un certain état. Quitte à ce qu'en retour ils mettent parfois la perception-motricité au service du plaisir ou déplaisir qu'ils comportent ou qu'ils sont : plusieurs animaux capables de stimuler leur centre du plaisir (par exemple, au moyen d'une électrode reliée à une pédale) le stimulent indéfiniment jusqu'à l'inanition. Le fait qu'il n'y ait pas ou peu de mémoire du contenu des affects, mais seulement de leurs déclencheurs, confirme cette nature d'accompagnement.

Thus the variation-selection of the biological evolution has forged, - directly above the cerebral trunk and the cerebellum charged with automatic motivities, but below the cortex in charge of commanded motivities - a limbic nervous centre, widely responsible for emotional reactions. The latter controls *neuromediators* (neurotransmitters and hormones) acting upon the synapses to adapt some neuronic synodies to sustained performances that are focused such as mating and catching, or diffuse as rut and hunger.

Ainsi la variation-sélection de l'évolution biologique a-t-elle dégagé, directement au-dessus du tronc cérébral et du cervelet chargés des motricités automatiques, mais en-dessous du cortex chargé des motricités commandées, un système nerveux limbique, largement responsable des réactions émotionnelles. Celui-ci contrôle entre autres des *neuromédiateurs* (neurotransmetteurs et hormones) qui agissent sur les *synapses* pour adapter certaines synodies neuroniques à des prestations soutenues, tantôt focalisées comme l'accouplement et la capture, tantôt diffuses comme le rut et la faim.

Now is probably the time to note that one of the most remarkable properties of the cerebral computer is that it combines the different virtues of electrical conductions in the neurons and chemical conductions in synapses. Electrical conductions, i.e. the passage of rest potential to action potential, allow for simultaneously rapid and differentiated transmissions: each neuron and even each neuronic growth (dendrites and axon) can be triggered or at least stimulated one by one; whence perceptive and motive precisions sufficient for survival. Conversely, synapses intervening between neurons, or still between the last neuron of a motive series and a downstream organ such as a muscle, -which was the primary synaptic function from an evolution perspective? - is a chemical reaction, commanded by the change of electrical status of the neuron upstream. Yet, these chemical reactions can add the effects of a considerable number of chemical reactors that influence each other to provoke, in the transmission of a neuron to a neuron or from a neuron to an organ, reinforcements, attenuations, compensations, inhibitions of inhibitions of every kind. To such an extent that neuromediators can bathe quickly or slowly a considerable number of synaptic connections of neurons concerning one or several functions to activate or slow them down.

> C'est sans doute le moment de remarquer qu'une des propriétés les plus remarquables du computer cérébral, c'est qu'il combine les vertus différentes des conductions électriques, dans les neurones, et des conductions chimiques, dans les synapses. Les conductions électriques, c'est-à-dire le passage du potentiel de repos au potentiel d'action, permettent des transmissions à la fois rapides et différenciées : chaque neurone et même chaque excroissance neuronique (dendrites et axone) peuvent être déclenchés ou du moins stimulés un à un ; d'où des précisions perceptives et motrices suffisantes pour la survie. Au contraire, les synapses entervenant entre les neurones, ou encore entre le dernier neurone d'une série motrice et un organe en aval, par exemple un muscle, - ce qui fut évolutivement la fonction synaptique première ? - est une réaction chimique, commandée par le changement d'état électrique du neurone en amont. Or, ces réactions chimiques peuvent additionner les effets d'un nombre considérable de réacteurs chimiques qui s'entre-influencent pour provoquer, dans la transmission d'un neurone à un neurone ou d'un neurone à un organe, des renforcements, des atténuations, des compensations, des inhibitions d'inhibitions de toutes sortes. Si bien que les neuromédiateurs peuvent baigner vite ou lentement un nombre considérable de liaisons synaptiques de neurones concernant une fonction ou plusieurs fonctions, pour les activer ou les ralentir.

The chemical actions of neuromediators assuredly command affects, for example the gathering of all the energies of a cheetah when it sees an antelope, or the common kingfisher at the sight of a fish, or the male chimpanzee in front of a rival. But it is not impossible that by thematizing some groups of objects, by contributing to transform them into basins of attraction, these chemical actions should also intervene in the constitution of perceptive-motor neuronic synodies that we approached earlier. The modulation of local or general activity regimes by neuromediators is a cerebral performance as impressive as the perceptive-motor combination of analogy and macrodigitality.

> Les actions chimiques des neuromédiateurs commandent assurément les affects, par exemple le rassemblement de toutes les énergies d'un guépard à la vue de l'antilope, ou du martin-pêcheur à la vue du poisson, ou du chimpanzé mâle à la vue d'un rival. Mais il n'est pas impossible qu'en thématisant certains groupes d'objets, en contribuant à les transformer en bassins d'attraction, elles interviennent aussi dans la constitution des synodies neuroniques perceptivo-motrices dont il a été question plus haut. La modulation des régimes d'activité locaux ou généraux par des neuromédiateurs est une performance cérébrale aussi impressionnante que la combinaison perceptivo-motrice de l'analogie et de la macrodigitalité.

2A5. Memory, memorization, re-memorization, memoration. Intelligence, sleep and dream. REM sleep

We commonly speak of computer memory. What we have seen indicates that this notion takes on multiple senses when approaching the bioelectrochemical computer, the brain, where we must at least acknowledge the difference: (full) memory, memorisation, re-memorisation, memoration.

> **2A5. Mémoire, mémorisation, remémorisation, mémoration. L'intelligence, le sommeil et le rêve. Le sommeil paradoxal (sommeil REM)**
>
> Il est parlé couramment de la mémoire des computers. Ce que nous venons de voir indique que cette notion prend des sens multiples quand il s'agit du computer bio-électro-chimique qu'est un cerveau, où il faut distinguer à tout le moins : la mémoire (pleine), la mémorisation, la remémorisation, la mémoration.

We will then understand by the **(full) memory** of a brain at a specific moment, and more completely of a nervous system at a specific moment, *the state that it has, or even that it is*, at that specific moment, taking into account its construction and formation hard>>soft and soft>>hard.

> On comprendra alors comme **mémoire (pleine)** d'un cerveau à un moment, et plus complètement d'un système nerveux à un moment, *l'état qu'il a, ou même qu'il est*, à ce moment, étant donné sa construction et formation hard>>soft et soft>>hard.

A **memorisation** will be a new inscription in the thus-understood memory-state. The experimental method first studied the easiest cases, some punctual memorisations, particularly in *Pavlovian learning* (liaison of a conditional stimulus, for example a ringing, to an unconditional stimulus, such as food or the sexual partner) and in *operant learning* (trial and error). We must specify that, because of the brain's reticularity, any learning and even any perception-motivity are almost always plural, i.e. they concern various sensations, motivities, affects, stimulations, controls, partnerships (of dominance and submission), sometimes because they immediately reach several neuronic synodies, whereas other times, as they reach a synody, they reach others through the connections that this synody has in its turn. Thus, memorisations are often immediately multi-sensorial, multi-dimensional and multi-temporal, even multi-affective, and giving resultants of attraction and repulsions in Hebb's motivational schema.

> Une **mémorisation** sera une inscription nouvelle dans la mémoire-état ainsi comprise. La méthode expérimentale a alors étudié d'abord les cas plus faciles, certaines mémorisations ponctuelles, en particulier dans les *apprentissages pavloviens* (liaison d'un stimulus conditionnel, par exemple une sonnerie, avec une stimulus inconditionnel, comme la nourriture ou le partenaire sexuel), et dans les *apprentissages opérants* (par essais et erreurs). Mais il faut préciser que, en raison de la réticularité du cerveau, tout apprentissage et même toute perception-motricité sont presque toujours pluriels, c'est-à-dire qu'ils concernent plusieurs sensations, motricités, affects, stimulations, contrôles, partenariats (de dominance et de soumission), tantôt parce qu'ils atteignent d'emblée plusieurs synodies neuroniques, tantôt parce qu'atteignant une synodie, ils en atteignent d'autres à travers ses connexions à elle. Ainsi, les mémorisations sont souvent d'emblée plurisensorielles, pluridimensionnelles et pluritemporelles, voire multiaffectives, en particulier donnant des résultantes d'attractions et de répulsions dans le schéma motivationnel de Hebb.

A **rememorisation** will thus be a possibility to reactivate, to the profit of a defined aim-performance, an acquired element, but also any element that is part of a memory. In this sense, rememoring does not mean locating and extracting engrams from cerebral "shelving"; synodic engrams are not shelves: how, at the moment they are required for an aim-performance, would we know on which shelf to find them? And what would be that "we"? In fact, a performance that has been put into action by stimuli (external or internal) reactivates the set of elements of the synody that represents it, commands it, and adjoins it in a perceptive-motor or affective manner with other synodies.

> Une **remémorisation** sera donc une possibilité de réactiver, au profit d'un but-performance déterminé, un élément acquis, mais aussi un élément quelconque faisant partie d'une mémoire. A ce compte, se remémorer ce n'est pas repérer et sortir des engrammes dans des "rayonnages" cérébraux ; les engrammes synodiques ne sont pas des rayons : comment, au moment où ils sont requis pour un but-performance, saurait-on dans quel rayon les retrouver ? Et quel serait ce "on" ? En fait, une performance une fois mise en branle par des stimuli (externes ou internes) réactive l'ensemble des éléments de la synodie qui la représente, la commande, l'avoisine de façon perceptivo-motrice ou affective avec d'autres synodies.

Memoration will be understood here as the endless work by which a brain elaborates or re-elaborates some of its synodies, re-accentuating or de-accentuating them, interconnecting or disconnecting them, cleaving or streamlining them, rendering them explicit or implicit in a veritable bioelectrochemical *digestion* or *compatibilization* that usually works by contagions and leaps. The results of this work are different after a second, a minute, an hour, a day, a month, a year, or several years. And the paths of memoration are as different as they are vital. (a) A synody that was penetrated by new information - and that was thus destabilized - progressively moves to a less unstable state, either inside itself, or in its contacts with related, sometimes distant, synodies. (b) Two or several synodies that mutually destabilise or call each other, elaborate themselves in such a way to form just one, or to create between them new nodes, envelopes, resonances, interfaces <1A5h>. (c) A re-invigorated synody, and that initially was mostly part of another, takes more independence from it, or reaches autarchy. (d) Synodies that are not part of the same set are nevertheless put in resonance as a result of a common hotbed of attraction, exotropic or endotropic, real or imagined, that has happened to them. (e) A trauma has perturbed perceptive or perceptive-motor synodies; they will need a short or long time to erase it or at least to situate it in the overall cerebral functioning. (f) A difficulty is present, thematized or underlying, clear or confuse; the synodies that this malaise activates/inactivates around it progressively or abruptly release a synodic compatibilization that is its solution. As we can see, if animal intelligence is the capacity of resolving difficulties, memoration plays a considerable role in it. Unless intelligence is memoration taken in all its dimensions. Our current computers are equipped with memories, not memoration.

> Quant à la **mémoration**, elle sera entendue ici comme le travail incessant par lequel un cerveau élabore et réélabore certaines de ses synodies, les réaccentue ou désaccentue, les interconnecte ou déconnecte, les clive ou fluidifie, les rend explicites ou implicites, en une véritable *digestion* ou *compatibilisation* bioélectrochimique, qui d'ordinaire procède par contagions et par sauts. Les résultats de ce travail sont différents après une seconde, une minute, une heure, un jour, un mois, une année, plusieurs années. Et les voies de la mémoration sont aussi différentes que vitales. (a) Une synodie qui a été pénétrée par une information nouvelle, et qui ainsi a été déstabilisée, passe progressivement à un état moins instable, soit à l'intérieur d'elle-même, soit dans ses contacts avec des synodies connexes, parfois lointaines. (b) Deux ou plusieurs synodies, qui se déstabilisent ou s'appellent mutuellement, s'élaborent de manière en n'en former qu'une seule, ou à créer entre elles de nouveaux noyaux, enveloppes, résonances, interfaces <1A5h>. (c) Une synodie revigorée, et qui au départ faisait largement partie d'une autre, prend vis-à-vis de celle-ci plus d'indépendance, ou accède à une franche autarcie. (d) Des synodies sans faire partie d'un même ensemble se mettent pourtant en résonance du fait d'un foyer d'attraction commun, exotropique ou

endotropique, réel ou imaginé, qui leur est advenu. (e) Un traumatisme a perturbé des synodies perceptives ou perceptivo-motrices ; il faudra à celles-ci un temps court ou long pour le gommer ou du moins pour le situer dans le fonctionnement cérébral général. (f) Une difficulté est présente, thématisée ou sous-jacente, claire ou confuse ; les synodies que son malaise active-passive autour d'elle dégagent progressivement ou brusquement une compatibilisation synodique, qui est sa solution. On le voit, si l'intelligence animale est la capacité de résoudre des difficultés, la mémoration y joue un rôle considérable. A moins que l'intelligence soit la mémoration prise dans toutes ses dimensions. Nos computers actuels sont doués de mémoires, mais pas de mémoration.

Thus understood, memoration is powerfully activated by **sleep**, that has at least a double function: organic detoxification by resting the entire organism, and informational detoxification and fixing by compatibilizing memoration. Indeed, sleep creates in the brain waves that are different from a state of wakefulness, and that lead us to make the difference between a **slow wave sleep** and a **short wave sleep**, the latter being called *REM sleep (rapid eye movement)* in English because the eyes agitate, and being known as *sommeil paradoxal* (paradoxical sleep) in French because it is the deepest in terms of muscular inertia and the richest (or more agitated) in terms of dreams. It was first noted that slow wave sleep mainly encouraged the memorations of explicit contents while short wave sleep encouraged memorisations and memorations of implicit contents, which would be consistent with the fact that REM sleep is particularly suited to digest (gerere, dis) by re-synodation the more or less traumatic perception-motivities of previous days, particularly the last 24 hours. And finer analyses show that, in this respect, the various sequences of both types of sleep intervene at the same time as their specificity <R.July 01,30>.

Ainsi entendue, la mémoration est puissamment activée par le **sommeil**, qui a au moins une double fonction : de désintoxication organique par la mise en repos de l'organisme entier, et de désintoxication et fixation informationnelle par mémoration compatibilisatrice. Il crée en effet dans le cerveau des ondes différentes de celles de l'état de veille, et qui invitent à distinguer à tout le moins un sommeil **à ondes lentes** et un sommeil **à ondes courtes**, ce dernier étant dit en anglais *sommeil REM* (rapid eye movement) parce que les yeux s'y agitent, et en français *sommeil paradoxal* parce qu'il est à la fois le plus profond par l'inertie musculaire et le plus riche (ou agité) en rêves. On a d'abord remarqué que le sommeil à ondes longues favorisait surtout les mémorations de contenus explicites, et le sommeil à ondes courtes les mémorisations et mémorations de contenus implicites, ce qui concorderait avec le fait que le sommeil paradoxal ou REM se montre particulièrement apte à digérer (gerere, dis), par resynodisation, les perceptions-motricités plus ou moins traumatiques des jours précédents, et surtout de la veille. Et des analyses plus fines montrent qu'à cet égard les diverses séquences des deux sortes de sommeil interviennent en même temps que leur spécificité <R.juil.01,30>.

2A6. Presence (apparition, phenomenality, presentiality) and physico-chemical "intimacies"

Some functionings of our brains, which are bioelectrochemical computers, are accompanied by a strange phenomenon. When they occur, the elements of the Universe not only function but also appear (parere, ad), become present (esse, prae). They are thus "conscious" (scrire, cum) as we say in the West since the late 18th century. Those "conscious" elements - or more precisely present, presentiated, presentialized, presentified - are for example: (a) exotropic or endotropic goals; (b) performances aimed at these goals; (c) states of the organism, such as the affects of pleasure, pain, fear, anger; (d) finally, a certain self (oneself) built through memory, memorisations, rememorisations, memoration between all the states of a same organism.

2A6. La présence (apparition, phénoménalité, présentialité) et les "intimités" physico-chimiques

Certains fonctionnements des computers bioélectrochimiques que sont les cerveaux s'accompagnent d'un phénomène singulier. A leur occasion, des éléments de l'Univers non seulement fonctionnent mais apparaissent (parere, ad), deviennent présents (esse, prae). Ils sont "conscients" (scrire, cum), dit-on en Occident depuis la fin du XVIIIe siècle. Les éléments ainsi "conscients", ou plus exactement présents, présentiés, présentialisés, présentifiés, sont par exemple : (a) des buts (goals) exotropiques ou endotropiques ; (b) des performances dirigées vers ces buts ; (c) des états de l'organisme, comme les affects de plaisir, de douleur, de peur, de colère ; (d) enfin, un certain soi (self) construit par la mémoire, les mémorisations, les remémorisations, la mémoration entre tous les états d'un même organisme.

Since presence (presentiality) does not accompany the functionings of current technical computers, we can ask ourselves if it is not related to some anatomical and physiological "intimacies" characterizing the bioelectrochemical computer, the brain. Here are a few, in no particular order:

Comme la présence (présentialité) n'accompagne pas les fonctionnements des computers techniques actuels, on peut se demander si elle n'est pas en rapport avec certaines "intimités" anatomiques et physiologiques propres aux computers bioélectrochimiques que sont les cerveaux. En voici donc quelques-unes en désordre :

(1) *Structural* intimacy of the soft>>hard constructive information and hard>>soft informational construction.

(2) *Textural* intimacy due to synodies of neurons that are both tight and multi-directional thanks to the dendrites and terminations of axons, and thanks also to the synapses between neurons.

(3) *Operative* intimacy of bioelectrochemical phenomena.

(4) *Spatial* (anatomic) intimacy of rapid, dense interconnections packed by billions in a few square centimetres or millimetres.

(5) *Temporal* intimacy (durative) of memoration <2A5>.

(6) *Intensive* intimacy of affects and awakenings carried out by neuromediators.

(1) Intimité structurale de l'information constructive soft>>hard et de la construction informationnelle hard>>soft.

(2) Intimité *texturale* due à des synodies de neurones à la fois serrées et pluridirectionnelles, grâce aux dendrites et terminaisons d'axones, grâce aussi aux synapses entre neurones.

(3) Intimité *opératoire* de phénomènes bio-électro-chimiques.

(4) Intimité *spatiale* (anatomique) d'interconnexions rapides, denses, empaquetées par milliards dans quelques millimètres ou centimètres cubes.

(5) Intimité *temporelle* (durative) de la mémoration <2A5>.

(6) Intimité *intensive* d'affects et d'éveils assurée par des neuromédiateurs.

The thus defined *presence*, linked to some external movements and also some immobility, was probably reinforcing biologically, and was thus selected, i.e. that the cerebral

functionings that this presence accompanies were selected <8A>. At least from the superior primates onwards.

La *présence* ainsi définie, liée à certains mouvements extérieurs mais aussi à certaines immobilités, a sans doute été renforçante biologiquement, et donc sélectionnée, c'est-à-dire qu'ont été sélectionnés les fonctionnements cérébraux qu'elle accompagne <8A>. A tout le moins à partir des primates supérieurs.

2A7. The erasing of the neural support. The continuity of the perceived. The brain as interface between internal and external milieus

Two other characteristics of bioelectrochemical computers go hand in hand with presence (phenomenality) that go along with some of their functionings.

2A7. L'effacement du support neural. La continuité du perçu. Le cerveau comme interface entre milieu intérieur et milieu extérieur

Deux autres caractères des computers bioélectrochimiques vont de pair avec la présence (la phénoménalité) qui accompagne certains de leurs fonctionnements.

(a) Perception perceives the perceived and does not perceive the perceiver. It does not allow perceive the nervous system - particularly the brain - that supports it. We don't know how an optical nerve and a brain function if we do not go and look how they work from the outside, using various imageries, or by inserting electrodes. Indeed it is by this *silence of the canal*, as a hardware and a software, that the animal perceives a milieu, its milieu, and not its nervous system. The milieu of a sensitive organism is given to it *according* to a brain, on the *occasion* of a brain, not *in* a brain. Its milieu is *for* an organism insofar as its brain has a functional intimacy that goes hand in hand with presence (presentiality, phenomenality).

(a) La perception perçoit le perçu, et ne perçoit pas le percevant. Elle ne donne pas à percevoir le système nerveux, et en particulier le cerveau, qui la supportent. On ne sait comment fonctionne un nerf optique et un cerveau qu'en allant y voir de l'extérieur, par diverses imageries, ou par l'introduction d'électrodes. C'est même par ce *silence du canal*, comme hardware et aussi comme software, que l'animal perçoit un milieu, son milieu, et pas son système nerveux. Le milieu d'un organisme sensible lui est donné *moyennant* un cerveau, *à l'occasion* d'un cerveau, et non pas *dans* un cerveau. Son milieu est *pour* un organisme dans la mesure où son cerveau a une intimité fonctionnelle allant de pair avec la présence (présentialité, phénoménalité).

(b) The other character, which is coherent with the first, is the continuity of the perceived. Here is *a* burrow, *an* opening, *a* bottom, *some* roots emerging from the walls, *some* congeners sharing this territory, etc. To justify all these *contiguous units* in coordination, in spite of the disparity of nervous representations, and despite their topical intervals and inversions, we have already invoked the normalisation of the perceived by the moved <2A2d>. To which we must now add the continuity and the totality that *presence* confers to all that it surrounds. Which allows us to conclude that an animal has *its* milieu, its *own* milieu. And that this animal *is* an interface between an exterior and interior milieu.

(b) L'autre caractère, cohérent avec le premier, est la continuité du perçu. Voici *un* terrier, *une* ouverture, *un* fond, *des* racines émergeant de la paroi, *des* congénères partageant *ce* territoire, etc. Pour justifier toutes ces *unités d'un tenant* en coordination, malgré la disparité des représentations nerveuses, malgré leurs intervalles et leurs inversions topiques, nous avons déjà invoqué la normalisation du perçu par le mû

<2A2d>. A quoi il faut ajouter maintenant la continuité et la totalité que la *présence* confère à ce qu'elle nimbe. Ce qui achève d'obtenir qu'un animal ait un milieu *à* lui, un milieu *propre*. Et qu'il *soit* une interface entre un milieu extérieur et un milieu intérieur.

2A8. Intercerebrality

Then, there is a characteristic of brains that we must conclude with, because it concerns and supposes all others. It is the capacity of establishing itself not only in coordination but also in a sort of resonance with the brains of a same species, or even of a sub-species. The animal surprises by the ease with which it understands (prehendere, cum) in a split of second the intentions (tendere, in) of another (prehendere, cum). Put together, the brains of a same group add or multiply the productions of each separate one, with an important biological advantage. However, this phenomenon is limited: some finches have different songs depending on the shrub in which they live, and do not understand the songs of neighbouring shrubs.

2A8. L'intercérébralité

Enfin, il y a un caractère des cerveaux qu'il faut signaler en dernier lieu, parce qu'il concerne et suppose tous les autres. C'est la capacité de s'établir non seulement en coordination mais en une sorte de résonance avec des cerveaux d'une même espèce, ou d'une même sous-espèce. L'animal étonne par la facilité avec laquelle il comprend (prehendere, cum) en une fraction de seconde les intentions (tendere, in) d'un autre (prehendere, cum). Mis ensemble, les cerveaux d'un même groupe additionnent ou multiplient ainsi les rendements de chacun séparé, avec un gain biologique appréciable. Le phénomène est cependant limité : certains pinsons ont des chants différents selon le boqueteau qu'ils habitent, et ne comprennent pas les pinsons des boqueteaux voisins.

The basis of intercerebrality is solid. Even if the cerebral areas of two rats never have identical extensions, they will obey a same anatomical and physiological distribution. Every rat shares similar - or at least exchangeable - information on the milieu, congeners, and enemies. Specifically, rats participate from the common experience that has built-informed for them a milieu, congeners, and their brains following the hard>>soft and soft>>hard construction typical to living brains. This does not prevent that, within a species, there are often mutants (genetic) for behaviours, even the most fundamental (sleep, phototropism, mating, etc.) as Seymour Benzer's team showed even for flies, which don't have a real brain, but only an extremely efficiently coordinated set of nervous ganglions <Recherche, Sept 1999, 26>.

La base de l'intercérébralité est solide. Même si les aires cérébrales de deux rats n'ont jamais d'extension identique, elles obéissent néanmoins à une même distribution anatomique et physiologique. Chaque rat partage des informations semblables ou du moins échangeables sur le milieu, les congénères, les ennemis. Surtout, tous les rats participent de l'expérience commune qui a construit-informé pour eux un milieu, des congénères, leurs cerveaux selon la construction-information hard>>soft et soft>>hard propres aux cerveaux vivants. Ceci n'empêche pas qu'à l'intérieur de l'espèce il y ait fréquemment des mutants (génétiques) pour des comportements même les plus fondamentaux (sommeil, phototropisme, accouplement, etc.) comme l'équipe de Seymour Benzer l'a montré jusque chez les mouches, qui pourtant n'ont pas un vrai cerveau, mais seulement un ensemble très efficacement coordonné de ganglions nerveux <R.sept99,26>.

2A9. The pre-hominid brain available to the standing position

Most aforementioned cerebral performances, particularly when combined, would gain - we can already think - in realising themselves in transversalizing organisms <1A> endowed with globalizing senses <1C> inside a *woruld <1B>. This would be, apparently, the occasion to exploit as best as possible their virtualities of accentuation, cleavage, commutation, invariance, analogy/macrodigitality, endotropy/exotropy, affect and regime, memoration, intelligence, presentiality, intercerebrality, etc. We could thus understand that, when the transversalizing position was made possible by the milieu and by the anatomy-physiology of some living specimens, the brains, where the cranial-facial anatomy allowed it or invited to it, selected it and were selected by it in turn. Especially as the vertical referential is already very marked in visual and kinetic neuronic relays of mammals, and even more primate mammals <Orban, op. cit.>.

2A9. Le cerveau préhominien en disponibilité de la station debout

La plupart des performances cérébrales qui précèdent, surtout quand on les combine, gagneraient, peut-on déjà penser, à se réaliser dans des organismes transversalisants <1A> et doués de sens globalisateurs <1C> au milieu d'un *woruld <1B>. Ce serait, semble-t-il, l'occasion d'exploiter au mieux leurs virtualités d'accentuation, de clivage, de commutation, d'invariance, d'analogie/macrodigitalité, d'endotropie/exotropie, d'affect et régime, de mémoration, d'intelligence, de présentialité, d'intercérébralité, etc. On pourrait ainsi comprendre que, quand la station transversalisante a été rendue possible par le milieu et l'anatomo-physiologie de certains spécimens vivants, les cerveaux, là où l'anatomie cranio-faciale le permettait ou y invitait, l'aient sélectionnée et aient été sélectionnés par elle en retour. D'autant que le référentiel de la verticale est déjà très marqué dans les relais neuroniques visuels et kinesthésiques mammaliens, et plus encore primataux <Orban, *op. cit.*>.

2B. The evolutionary pressures of straightening on the hominid brain

Once we have seen the characteristics of every brain as we have just done, an anthropogeny can point to the evolutionary selections that the straightening of the stature, the segmentarizing manipulation and the transversalization <1A> calling upon globalizing senses <1C> have had to exert on the volume and organisation of primate brains. Because of a pressure, that of the environment, for instance the eastern African savannah, 3 million years ago. And because of an organic availability, for example that of anatomic-physiological canalizations of cranial-facial contraction.

2B. Les pressions évolutives du redressement sur le cerveau hominien

Une fois parcourues les caractéristiques de tout cerveau, comme nous venons de le faire, une anthropogénie peut relever les sélections évolutives que le redressement de la stature, la manipulation segmentarisante et la transversalisation <1A> appelant des sens globalisateurs <1C> ont dû exercer sur le volume et l'organisation des cerveaux primataux. En raison d'une pression, celle de l'environnement,

par exemple la savane de l'Afrique de l'Est, il y a 3MA. Et en raison d'une disponibilité organique, par exemple celle des canalisations anatomo-physiologiques de la contraction cranio-faciale.

2B1. The development of balancing, smoothing and strategic (anticipative) hotbeds. The evolution of motions, not just movements

The cerebellum, hotbed for the smoothing of movements, has most developed among Homo over the past 3 million years, pressed by the urgency of the subtle balance demanded by the standing position, transversalization, orthogonalization, laterality, and segmentarizing manipulation. Furthermore, the so-called base ganglions specialised themselves according to the needs of visual, manual, auditory tactics demanded by the nascent panoplies and protocols of technology and the tuned distances of the latter. The frontal lobe was intensely selected for its capacities to set up the anticipating strategies of movement for a walker-manipulator-explorer that was both frontalizing and rhythmical <1A5>.

2B1. Le développement des foyers équilibrateurs, lisseurs, stratégiques (anticipatifs). L'évaluation des mouvances (motions) et pas seulement des mouvements

C'est le cervelet, foyer de lissage des mouvements, qui s'est le plus accru chez Homo durant les derniers 3 MA, sous l'urgence de l'équilibre subtil requis par la station debout, par la transversalisation, l'orthogonalisation, la latéralité, la manipulation segmentarisante. D'autre part, les ganglions dits de la base se sont spécialisés selon les besoins des tactiques visuelles, manuelles, auditives exigées par les panoplies et les protocoles naissants de la technique et de ses distances réglées. Le lobe frontal a été intensément sélectionné pour ses capacités de monter les stratégies anticipatrices de mouvement chez un marcheur-manipulateur-explorateur à la fois frontalisant et rythmique <1A5>.

Particularly, transversalizing and distanciating Homo had to select a brain ever-increasingly capable of appreciating in movements, the forces from which they proceed, which means calculating a dynamic from a cinematic, hence to perceive **motions** (in the English sense of musical theory) <15B5>. It will be anthropogenetically enlightening to appreciate - more than we can today - the extent to which the perception of motions characterizes specifically Homo, or is already anticipated with Mammals and anterior Primates.

En particulier, Homo transversalisant et distanciateur dut sélectionner un cerveau toujours plus capable d'apprécier, dans les mouvements, les forces dont ils procèdent, c'est-à-dire de calculer une dynamique à partir d'une cinématique, bref de percevoir des **mouvances** (des **motions** au sens anglais de la théorie musicale <15B5>). Il sera anthropogéniquement éclairant d'apprécier, mieux qu'on ne peut le faire aujourd'hui, à quel degré la perception des mouvances (motions) est propre à Homo, ou s'anticipe déjà chez les Mammifères et Primates antérieurs.

2B2. Neutralizing associative areas. Towards generalizing, abstractive, conceptualizing comparison. Intelligences and geniuses. Allostasis and the drive to explore. Multi-shaped memoration and problematic re-memoration. From experience to experimentation

The brain in general <2A> has shown us properties of accentuation and de-emphasis, thus also of direct and indirect neutralization; of cleavage (dissociation, separation); of spatial and temporal subordination; of facilitations and detours, etc. Selected by the body of transversalizing, orthogonalizing, lateralizing, presentive Homo, the animal brain had to

become capable of comparisons, then progressively of meta-systems, and of meta-representations that we shall sometimes call "ideas" or "concepts", even of meta-emotions that the French call sentiments. We can describe this phenomenon under three angles.

2B2. Les aires associatives neutralisatrices. Vers la comparaison généralisante, abstractive, conceptualisatrice. Intelligences et génies. Allostasies et pulsion à l'exploration. La mémoration multiforme et la remémoration problématique. De l'expérience à l'expérimentation

Le cerveau en général <2A> nous a montré des propriétés d'accentuation et de désaccentuation, et donc aussi de neutralisation directe ou indirecte ; de clivage (dissociation, séparation) ; de subordination spatiale et temporelle ; de facilitations et détours, etc. Sélectionné alors par le corps d'Homo transversalisant, orthogonalisant, latéralisant, présentif, le cerveau animal devait devenir capable de comparaisons, puis progressivement de métasystèmes, de ces métareprésentations qu'on appellera parfois "idées" ou "concepts", voire de ces métaémotions que le français appelle sentiments. On peut décrire ce phénomène sous trois angles.

(A) Sensory areas developed or regressed in Homo so that the characteristics of five senses adapted to its survival in its milieu could be put in place <1C>. Today, a good example is given by the development of the pyramidal neurons of the hippocampus for London taxi drivers, whose spatial awareness capacities required are considerable; we can speak of soft>>hard constructive information <2A1>. Inversely, an example of hard>>soft informational construction is perhaps exemplified by Einstein's brain, who had an almost pathological structure of a cerebral area related to the perception of motions <2B1> where he excelled, as he has said on numerous occasions <Recherche, Dec 1999, 30-47>.

(A) Les aires sensorielles se développèrent ou régressèrent chez Homo pour que se mettent en place les caractéristiques de cinq sens adaptés à sa survie dans son milieu <1C>. Aujourd'hui, un joli exemple en est donné par le développement des neurones pyramidaux de l'hypocampe chez les chauffeurs de taxis londoniens, dont sont requises des aptitudes de repérage spatial considérables ; on peut parler d'information constructive soft>>hard <2A1>. Inversement, un exemple de construction informationnelle hard>>soft <2A1> est peut-être exemplifié par le cerveau d'Einstein, qui possédait une structure presque pathologique d'une région cérébrale qui concerne la perception des mouvances <2B1>, où il excellait, comme il l'a déclaré à plusieurs reprises <R.déc99,30-47>.

(B) The task of synodic neuronal reorganisation that we have called memoration <2A5> has considerably expanded in Homo, particularly following the development of REM sleep. Through the experience of liquids this type of work gives emergence to liquids as such, then the meta-representation of liquids, versus solidity versus volatility. Similarly, through the experience of recipients, the family *of* recipients, then *the* "recipiency". Finally, in solid or solidity, the edged, the breakable, the separable, separation/fusion, etc. This is what certain philosophies will one day call, according to their cultures, *abstractions* (trahere, ex), *concepts* (capere, cum), *ideas* (eidos, stable visualisable figures). And concomitantly, since the transversalizing primate is dealing with things-performance-in-situation-in-the-circumstance-on-a-horizon <1B3>, its neutralizations-comparisons will lead it to handle things-performances independently from their situations; situations independently from their circumstance; circumstances independently from their horizon. And conversely, horizons independently from circumstances, circumstances independently from situations, situations independently from performing things. It is probably early on that hominid specimens started to have a factual memory, an abstractive memory, a circumstantial memory, in extremely varying proportions according to each.

(B) Le travail de réorganisation neuronales synodiques que nous avons appelé mémoration <2A5> a pris chez Homo une expansion considérable, en particulier moyennant le développement du sommeil paradoxal (REM). C'est ce genre de travail qui, à travers l'expérience de liquides, dégage les liquides comme tels, puis la métareprésentation de la liquidité, vs la solidité vs la volatilité. De même, à travers l'expérience de récipients, la famille *des* récipients, puis *la* "récipience". Enfin, dans le solide ou la solidité, le tranchant, le sécable, le séparable, la séparation/fusion, etc. C'est ce que certaines philosophies appelleront un jour, selon leurs cultures, des *abstractions* (trahere, ex), des *concepts* (capere, cum), des *idées* (eidos, figures visualisables stables). Et concomitamment, puisque le primate transversalisant a affaire à des choses-performances-en-situation-dans-la-circonstance-sur-un-horizon <1B3>, ses neutralisations-comparaisons l'amèneront à manier des choses-performances indépendamment de leurs situations ; des situations indépendamment de leurs circonstances ; des circonstances indépendamment de leur horizon. Et inversement, des horizons indépendamment de circonstances, des circonstances indépendamment de situations, des situations indépendamment de choses performances. C'est sans doute tôt que les spécimens hominiens commençèrent d'avoir une mémoire factuelle, une mémoire abstractive, une mémoire circonstantielle, en des proportions extrêmement variables selon chacun.

(C) We shall then ask ourselves if the generalisation-neutralization-comparison and soon the judgement, modelization, meta-systematisation that the human brain is now capable of, have supposed functions and areas of the brain truly novel or have simply supposed small or large specialisations of archaic functions. It is true that, very often, these were developments of available virtualities, like we find in the hominid adaptation of the five senses. But when they appeared, in the left hemisphere, the so called Broca and Wernicke's "localizations", which are decisive in emitting or receiving language, they supposed true evolutionary innovations, or at least evolutionary developments equal to revolution. The same applies to the frontal lobe. It is important for Primates, and even for superior Mammals, at the service of their *tactics*, particularly hunting. In Homo, the frontal lobe will experience a revolutionary growth no longer at the mere service of simple *tactics*, but for veritable *strategies* allowed, called even, by their transversalizing, orthogonalizing, lateralizing stature. And it is not impossible that the distinction of factual, circumstantial, abstractive memories that Homo enjoys involves the use of, apart from the original areas of language, hotbeds of connections that we have still not really identified, for example cognitive memory capable of variations of angles.

(C) On se demandera alors si la généralisation-neutralisation-comparaison, et bientôt le jugement, la modélisation, la métasystématisation dont le cerveau hominien est devenu capable ont supposé des fonctions et des aires cérébrales vraiment neuves ou simplement de petites ou grandes spécialisations de fonctions archaïques. Très souvent, il est vrai, il s'est agi de développements de virtualités disponibles, comme dans l'adaptation hominienne des cinq sens. Mais quand sont apparues, dans l'hémisphère gauche, les "localisations" dites de Broca et de Wernicke, décisives dans l'émission et la réception du langage, cela a supposé de vraies innovations évolutives, ou du moins des développements évolutifs qui valent révolution. Il en va de même du lobe frontal. Il est important chez les Primates, et même déjà chez les Mammifères supérieurs, au service de leurs *tactiques*, en particulier de chasse ; mais il va connaître chez Homo un accroissement révolutionnaire au service non plus de simples *tactiques*, mais de véritables *stratégies*, permises, voire appelées, par la stature transversalisante, orthogonalisante, latéralisante. Et il n'est pas impossible que la distinction des mémoires factuelles, circonstancielles, abstractives, dont jouit Homo, mette en oeuvre, outre les aires originales du langage, des foyers de connexion encore mal identifiés, par exemple de mémoire figurative capable de variations d'angles.

In this sense, the hominid brain, which is neutralizing and generalizing, became capable of **hominid intelligence** in its various forms: (a) of immediate or differed solution of problems (balleïn, pro, throwing before); (b) of grasping, integration and modulation of viewpoints and invariants; (c) of blurry thoughts; (d) of diffuse perception that there is an error in a system or sub-system that is part of the panoplies and protocols of the brain in questions; (e) of change of referential by which intelligence becomes what we sometimes call **genius**. And this is the

occasion to note that instead of using the singular for referring to intelligence or genius, we should speak of geniuse**s** and intelligence**s** in the plural. As it is question of myriad of different performances, both in groups but also inside each specimen, and still, according to ages and moods and according to the themes to which it is confronted.

> A ce compte, le cerveau hominien, neutralisateur et généralisateur, devint capable de l'**intelligence hominienne** sous ses différentes formes: (a) de solution immédiate ou différée de problèmes (balleïn, pro, jeter devant) ; (b) de prise, d'intégration et de modulation de points de vue et d'invariants ; (c) de pensée en flou ; (d) de perception diffuse qu'il y a une erreur dans un système ou un sous-système faisant partie des panoplies ou des protocoles du cerveau en jeu ; (e) de changement de référentiel, par quoi l'intelligence devient ce qu'on appelle parfois le **génie**. Et c'est l'occasion de remarquer qu'au lieu de dire l'intelligence ou le génie, au singulier, il vaudrait mieux parler habituellement d'intelligence**s** et de génie**s**, au pluriel. Tant il s'agit de myriades de performances différentes, dans les groupes mais aussi à l'intérieur de chaque spécimen, et encore selon ses âges et ses humeurs, et selon les thèmes auxquels il est confronté.

A useful example of the relations between memorations and intelligences (or geniuses) is given by the practice of detailed music <15>. For it is often that a musician, after having encountered a theme, does not immediately reproduce it, but only does so months or even years later. Yet, he usually notes that for each of these reproductions separated in time, the theme reappears differently, made easier, re-accentuated, re-cleaved or de-cleaved, comprising new matching - internal or external - without any exterior work and thus making the interior work of memoration palpable. Whence recurrent traumatic dreams (such as dreams of a bombing or accident) are the opposite example, since in that case the initial information proved too perturbing or massive to be assimilated by this cerebral digestion called memoration.

> Un exemple commode des rapports entre les mémorations et les intelligences (ou génies) est donné par la pratique de la musique détaillée <15>. Car il y est courant qu'un musicien, après avoir rencontré un thème, ne le reproduise pas aussitôt, mais seulement des mois ou des années après. Or, il remarque d'ordinaire qu'à chacune de ces reproductions espacées le thème réapparaît autre, facilité, réaccentué, reclivé ou déclivé, comportant de nouveaux apparentements internes ou externes, sans aucun travail extérieur, et rendant palpable ainsi le travail intérieur de la mémoration. De quoi les rêves traumatiques récurrents (celui d'un bombardement ou d'un accident) sont l'exemple inverse, puisque là l'information initiale a été trop perturbante ou massive pour être assimilée par cette digestion cérébrale qu'est la mémoration.

All these characteristics of hominid brain invite us to introduce the word **allostasis**. As we have noted for the past 50 years, superior primates show a drive to explore, which means creating or at least exploiting some unbalances, contrasting with manoeuvres aiming at compensating homeostatically an interior or exterior solicitation. The primatal drive to exploration had to increase rapidly for Homo, an upright animal endowed with a neutralising-comparative brain and capable of endotropic prefiguration of thing-performance, situation, and horizon.

> Toutes ces caractéristiques du cerveau hominien nous invitent à introduire le mot **allostasie**. Comme on l'a remarqué depuis une cinquantaine d'années, déjà les primates supérieurs montrent une pulsion à explorer, c'est-à-dire à créer ou du moins à exploiter certains déséquilibres, contrastant avec les manoeuvres ayant pour but de compenser homéostatiquement une sollicitation extérieure ou intérieure. La pulsion primatale à l'exploration dut vite s'accroître chez Homo, animal redressé, doué d'un cerveau neutralisant-comparatif et capable de préfiguration endotropique de chose-performance, de situation, de circonstance, d'horizon.

We understand then that, apart from *experience*, Homo's brain will be predisposed to *experimentation*, which does not content with doing something unexpected and to record it when it is reinforcing, or to eliminate it when it is diverting, as in operating conditioning <2A1>,

but does provoke (vocare, pro) the unexpected in a manner that is systematic, interactive, usual, in a trial and error learning that has become reduplicative and distanciating, meta-systemic. The French says *experimenting on* and the English to *experiment with*.

> On le comprend alors, outre l'*expérience*, le cerveau d'Homo sera prédisposé à l'*expérimentation*, laquelle ne se contente pas de faire quelque chose d'imprévu et de l'enregistrer quand c'est renforçant, de l'éliminer quand c'est détournant, comme dans le conditionnement opérant <2A1>, mais provoque (vocare, pro) l'imprévu de façon systématique, interactive, habituelle, dans un apprentissage par essais et erreurs devenu réduplicatif et distanciateur, métasystémique. Le français dit bien *expérimenter sur*, et l'anglais *to experiment with*.

And we shall not be surprised that rememorisations <2A5> are more problematic for Homo than for animals. For the latter - except accidentally - the central neuronic synodies of behaviour naively and infallibly recalls the other synodies necessary to that behaviour. Whilst for Homo, some synodic coherences can be troubled by a mismatch of situation, circumstance, or even accident <1B3>, during a geographic or social shift, accidental or neurotic; the traveller arriving in an unsettling location can for a time - sometimes long - no longer remember some of his/her most familiar knowledge. Just as well as his/her synodic coherences can briskly come back into place if their whole articulation reappears once the traveller returns home, or can become once again available through a close articulation if the traveller feels "at home" after several days spent in his/her holiday house.

> Et l'on ne s"étonnera pas que les remémorisations <2A5> soient plus problématiques chez Homo que chez l'animal. Pour ce dernier, sauf accident, la synodie neuronique centrale d'un comportement rappelle naïvement et infailliblement les autres synodies nécessaires à ce comportement. Tandis que, chez Homo, certaines cohérences synodiques peuvent être troublées par un décalage de situation, de circonstance, voire d'horizon <1B3>, lors d'un déplacement géographique ou social, accidentel ou névrotique ; le voyageur arrivant dans un lieu dépaysant peut pendant un temps parfois long ne plus se souvenir de certaines de ses connaissances les plus familières. Comme du reste ses cohérences synodiques peuvent brusquement se rétablir si leur articulation d'ensemble reparaît, quand le voyageur rentre chez lui ; ou redevenir disponibles à travers une articulation proche, si le voyageur après quelques jours est maintenant "chez lui" dans son village de vacances.

2B3. Smoothed affects. From emotions to sentiments

The standing position allowed global and comparative grasping that went hand in hand with a rather neutralizing and generalizing cerebral regime. At the same time, it made Homo more vulnerable to physical and perceptive-motor physical aggressions, thus multiplying destructive effects for him.

> **2B3. Les affects lissés. Des émotions aux sentiments**
>
> La station debout permettait des saisies globales et comparatives qui allaient de pair avec un régime cérébral assez neutralisateur et généralisant. En même temps, elle rendait Homo plus vulnérable aux agressions physiques et perceptivo-motrices, multipliant ainsi chez lui les affects destructeurs.

For these two reasons, Homo has had an evolutionary advantage to have a brain that smoothed sufficiently the violent and rostral impetus (*impetus* in Latin and *Hormé* in Greek) of animality. This is what was obtained from the selection of new neuromediators (neurotransmitters and hormones) moderating or modulating the reactions of his brain synapses,

but also by new affective-perceptive-motor interconnections that were less fixing, more generalizing between synodies, areas, and between areas and synodies. In French, the words "Neutralisation" and "Neutralising" cover both this notional and emotional smoothing. Hence, for Homo, *emotions* - the etymology of which speaks of violence and brutality (movere, ex) - organised partially into *sentiments*, the etymology of which speaks of fluidity and constance (sentire, sentimentum). Affective neutralisation must have started to be selected rather early, as it was required by technical production, even the most elementary. Scientific production will take it to its extreme.

> Pour ces deux raisons conjugées, Homo a eu un avantage évolutif à disposer d'un cerveau qui lissait suffisamment l'élan violent et rostral (*impetus* latin et *Hormè* grecque) de l'animalité. Ce qu'il obtint par la sélection de nouveaux neuromédiateurs (neurotransmetteurs et hormones) modérant ou modulant les réactions de ses synapses cérébrales, mais aussi par de nouvelles interconnexions affectives-perceptives-motrices, moins figeantes, plus généralisatrices entre synodies, entre aires, entre aires et synodies. En français, les mots "neutralisation" et "neutraliser" couvrent bien à la fois ce lissage notionnel et émotionnel. Ainsi, chez Homo, les *émotions*, dont l'étymologie dit la violence et la brusquerie (movere, ex), s'organisèrent partiellement en *sentiments*, dont l'étymologie dit la fluidité et la constance (sentire, sentimentum). La neutralisation affective dut commencer à se sélectionner assez tôt, requise qu'elle était par la production technique, même élémentaire. La production scientifique la portera à l'extrême.

Already, animality invited us to note the part of emotion in perception-motivity, in memorisations and rememorisation, and therefore also in the work of memoration and intelligence. For the past fifty years, brain surgery (lobotomies) then cerebral imagery have confirmed that for Homo, affective stimuli are of two forms, sometimes linked to the midbrain, which is the headquarters of archaic emotions, sometimes linked to the frontal lobe, which contributes to organise these emotions into sentiments, sometimes both at once. This is exemplified in cases where a traumatic scene triggers others in a chain reaction. Everything then occurs as if the activation of a liaison cortex X >> midbrain X led to a reactivation of liaisons midbrain X >> cortex X-Y-Z. The result being more emotional or sentimental after the completion of the journey.

> Déjà l'animalité nous a invités à remarquer la part de l'émotion dans la perception-motricité, ses mémorisations et remémorisation, et donc aussi dans le travail de la mémoration et de l'intelligence. Depuis une demi-siècle, la chirurgie cérébrale (les lobotomisations) puis l'imagerie cérébrale ont confirmé que chez Homo les stimuli affectifs sont de deux sortes, relevant tantôt du mésencéphale, siège des émotions archaïques, tantôt du lobe frontal, contribuant à organiser ces émotions en sentiments, parfois des deux à la fois. Ceci s'exemplifie dans ces cas où une scène traumatique en réactive d'autres, en chaîne. Tout se passe alors comme si l'activation d'une liaison cortex X>>mésencéphale X entraînait une réactivation de liaisons mésencéphale X>>cortex X-Y-Z. Le résultat étant plus émotif ou plus sentimental d'après l'aboutissement du trajet.

2B4. The reinforcement of endotropia and floating attention

The neutralising comparison of perception and the smoothing of affects could only encourage, along the exotropic cerebral circulations <2A3>, the endotropic cerebral circulations already present in animality (the lion's dream). And, by the disconnection of emergencies, stimulate floating attention, which bears a variety of solutions (intelligence) and changes of referential (genius) <2B2>.

2B4. Le renforcement de l'endotropie et de l'attention flottante

La comparaison neutralisante des perceptions et le lissage des affects n'ont pu que favoriser, à côté des circulations cérébrales exotropiques <2A3>, les circulations cérébrales endotropiques déjà présentes dans l'animalité (le rêve du lion). Et, par la déconnexion des urgences, stimuler l'attention flottante, porteuse de variétés de solutions (intelligence) et de changements de référentiel (génie) <2B2>.

The various relations that it practices between endotropy and exotropy will become one of each hominid specimen's most typical traits and the main theme of the troubles and successes of its ethos <26>. According to their dosage, rate; their quality or type; their rhythmical alternations; their centring and de-centring. For instance, some can spend a considerable part of their time to endotropy whilst maintaining a strong exotropic centring; which would be a favourable condition to major genius, such as Goethe or Newton. (We shall not confuse exotropy and endotropy with extroversion and introversion, which are rather blurry species of character dispositions).

Les diverses relations qu'il pratique entre endotropie et exotropie deviendront un des traits les plus typiques de chaque spécimen hominien, et le thème principal des troubles et des réussites de son ethos <26>. Selon leur dosage, leur taux ; leur qualité ou leur type ; leurs alternances rythmiques ; leurs centrations et décentrations. Car certains peuvent consacrer une part considérable de leur temps à l'endotropie, et cependant garder une forte centration exotropique ; ce qui serait une condition favorable au génie majeur, comme de Newton ou de Goethe. (On ne confondra pas exotropie et endotropie avec extraversion et introversion, qui sont des espèces caractérologiques un peu floues.)

Even if it is obvious, it is not useless to recall that the endotropic cerebral work mostly or absolutely depends on the internal simulations of external events. Already in the animal, although thematically, sometimes systematically for Homo, in daydreaming <6B>. By which the philosophical intuition, mythical ecstasy, scientific or technical discovery, artistic creation and madness cohabit. And understand each other.

Même si c'est évident, il n'est pas inutile de rappeler que le travail cérébral endotropique tient surtout ou absolument en simulations internes d'événements externes. Déjà chez l'animal, mais thématiquement, parfois systématiquement chez Homo, dans la rêverie <6B>. Par quoi l'intuition philosophique, l'extase mystique, la découverte scientifique ou technique, la création artistique et la folie cohabitent. Et se comprennent.

2B5. REM sleep and thematized awakening

We can then see in Homo the increased role of sleep, that his/her performances of builder of shelters allow him to protect increasingly well and to make it sufficiently durable to protect its phases of REM sleep, with its over-activated memoration (bioelectrochemical digestion). Indeed, the standing position means that hominid specimens are particularly exposed to sometimes emotional but mainly perceptive traumas during their diurnal live. Thus, the memoration of sleep, especially REM sleep, is not too much to assimilate such traumas synodically. On the other hand, the over-activated memoration of REM sleep, which is agitating and re-organising, could only be selected in a species whose survival depends so tightly from its intelligence (resolving problems), and sometimes genius (change of referential).

2B5. Un sommeil paradoxal et un désendormissement thématisés

On voit alors chez Homo le rôle accru du sommeil, que ses performances de constructeur d'abris lui permirent de protéger de mieux en mieux et de rendre ainsi assez continu pour protéger les phases de sommeil paradoxal (REM), à mémoration (digestion bioélectrochimique) suractivée <2A5>. En effet, la station debout fait que les spécimens hominiens sont particulièrement exposés à des traumatismes parfois émotifs mais surtout perceptifs durant leur vie diurne ; aussi la mémoration du sommeil, en particulier paradoxal, n'est pas de trop pour les assimiler synodialement. D'autre part, la mémoration suractivée du sommeil REM, très agitateur et réorganisateur, ne put qu'être sélectionnée dans une espèce dont la survie dépend si étroitement de son intelligence (solution de problèmes), et parfois de son génie (changement de référentiel).

However, we shall specify that the power of REM sleep can only truly be understood if we couple it with the awakening (frank or partial awakening) that sometimes follows it, this moment of free associations and constructions so favourable not only to produce solutions to problems and changes of referential, but also to harvest and gather them. Descartes constantly experienced this, as did Valéry: "As soon as I've emerged from the sands <deep sleep>, I take admirable steps in the steps of my reason". It is in the awakening that follows REM sleep that Freud's neurotic patient produces these diverted accomplishments of repressed desires that will manifest themselves through his dreams as he tells them and thus builds them in his cure. Everywhere we have seen Homo interpret his narrated dreams (his dreams in a state of awakening) in an attempt to understand his past, present and future.

On précisera cependant que la puissance du sommeil paradoxal ne se comprend bien que si on la couple avec celle du désendormissement (réveil franc ou partiel) qui le suit parfois, ce moment de libres associations et constructions si favorable non seulement à produire des solutions de problèmes et des changements de référentiel, mais aussi à les cueillir, recueillir. Descartes en fit constamment l'expérience, comme Valéry : "A peine sorti des sables <du sommeil profond>, je fais des pas admirables Dans les pas de ma raison". C'est dans le désendormissement suivant le sommeil paradoxal que le névrotique de Freud produit ces accomplissements détournés de désirs refoulés qui se manifesteront à travers ses rêves tels qu'il les raconte, et donc les construit, dans sa cure. Partout on a vu Homo interpréter ses rêves racontés (ses rêves en état de désendormissement) pour tenter de comprendre son passé, son avenir et son présent.

2B6. The fact of the lateralization of hemispheres and the hypothesis of their specialization according to analogy and macrodigitality

Transversalization, manual segmentarization and the development of globalizing senses must have encouraged perceptive-motor cerebral operations that, while continuing to work *by analogy*, as they did during earlier animality, were capable of taking and handling elements by working by successive exclusions in closed systems, the panoplies and protocols of technique, namely *digitally* or better still, *microdigitally <2A2e>*.

2B6. Le fait de la latéralisation des hémisphères, et l'hypothèse de leur spécialisation selon l'analogie et la macrodigitalité

La transversalisation, la segmentarisation manuelle et le développement de sens globalisateurs ont dû favoriser des opérations cérébrales perceptivo-motrices qui, tout en continuant à travailler *par analogie*, comme dans l'animalité antérieure, étaient capables de prélever et manier des éléments en procédant par

exclusions successives dans des ensembles fermés, à savoir les panoplies et les protocoles de la technique, c'est-à-dire *digitalement*, ou mieux *macrodigitalement* <2A2e>.

Yet, the studies performed on hominid brains over the past fifty years have demonstrated that functions that seem rather **analogizing** preferentially activate the right hemisphere: for example, the abstract visual patterns, perspective drawing, spatial localization (map), the emergence from a labyrinth (Brenda Milner, Montreal), recognizing a melody, recognizing the emotions of others and their adaptation to a situation, gestures of resignation, premonitory anguish, panic. Conversely, language, with its **macrodigitalizing** operations (phonemic, semantic, syntactic oppositions) mostly relies on the left hemisphere: Wernicke's area for its recognition, Broca's area for its emission. The same would apply to the mathematical function (A.R. Luria) and technical constructions with successive decisions: the orientation of the facets of the *chopping tools* (rough tools obtained by hitting the flint or quartz by following their fault lines) seems to show that 2,35 million years ago, Homo habilis (even Paranthropus) usually held its axing tool in the right hand <PP. 98>.

Or, les études menées sur les cerveaux hominiens durant le dernier demi-siècle ont montré que les fonctions qui paraissent plutôt **analogisantes** activent préférentiellement l'hémisphère droit : par exemple, les patterns visuels abstraits, le dessin en perspective, la localisation spatiale (map), la sortie d'un labyrinthe (Brenda Milner, Montréal), la reconnaissance de mélodies, la reconnaissance des émotions d'autrui et de leur adaptation à une situation, les gestes de démission, l'angoisse prémonitoire, la panique. Au contraire, le langage, avec ses opérations assez **macrodigitalisantes** (oppositions phonématiques, sémantiques, syntaxiques), relève principalement de l'hémisphère gauche : aire de Wernicke pour sa reconnaissance, aire de Broca pour son émission. Et il en irait de même de la fonction mathématique (A.R.Luria) et des constructions techniques à décisions successives : l'orientation des faces des *chopping tools* (outils grossiers obtenus en faisant sauter le silex ou le quartz selon leurs lignes de faille) semble montrer qu'Homo habilis (voire des Paranthropes), il y a 2,35 MA, tenait habituellement son instrument fendeur de la main droite <PP.98>.

A famous experience carried out by Edith Kaplan dramatically summarises this specialisation, at least for sight-motivity. Subjects whose two hemispheres were surgically isolated (by sectioning the cerebral colossal commissure, particularly the corpus callosum) are asked to reproduce abstract patterns, using white and red blocks, for example a red strip crossing a white square using only the left hand, which is mainly controlled by the right hemisphere, and using only the right hand, which is mainly controlled by the left hemisphere. In both cases, the construction produced is false, but in the first one it indicates a globalizing perception-motivity (analogizing); in the second, it shows a perception-motivity working by oppositions, even by successive categorisations (macro-digitalizing).

Une expérience célèbre conduite par Edith Kaplan résume dramatiquement cette spécialisation, du moins pour la vue-motricité. Il y est demandé à des sujets dont les deux hémisphères ont été chirurgicalement isolés (par sections des commissures cérébrales, et surtout du corps calleux) de reproduire au moyen de blocs blancs et de blocs rouges des patterns abstraits, par exemple une bande rouge traversant un carré blanc, et cela de la main gauche seule, contrôlée principalement par l'hémisphère droit, et de la main droite seule, contrôlée principalement par l'hémisphère gauche. Dans les deux cas, la construction produite est fausse, mais dans le premier elle indique une perception-motricité globalisante (analogisante) ; dans le second une perception-motricité procédant par oppositions, voire par catégorisations successives (macrodigitalisante).

Could we then say that the brain is at least a hybrid computer <2A2e> combining as tightly as possible the resources of analogy and macrodigitality right down to the repartition of the prevalent tasks of its hemispheres? If we could confirm that musicians defining tones in

relation from one to the other mostly mobilize their right hemisphere, and that the listeners who have the so-called "absolute" hearing, which recognises the frequency of an isolated tone, mostly mobilize their left hemisphere, the question posed would prove very pertinent.

> Pourrait-on dire alors que le cerveau est, à tout le moins, un computer hybride (hybrid computer) <2A2e>, croisant au plus étroit les ressources de l'analogie et la macrodigitalité, jusque dans la répartition des tâches prévalentes de ses hémisphères ? S'il se confirmait que les musiciens qui définissent les tons par rapport l'un à l'autre mobilisent surtout leur hémisphère droit, et que les entendants qui ont l'oreille dite "absolue", laquelle reconnaît la fréquence d'un ton isolé, mobilisent surtout leur hémisphère gauche, la question posée montrerait sa pertinence.

Paleoanthropologists note the apparition during Homo's evolution of transformations of the dura matter of the left hemisphere, suggesting blood activations, hence new functions in certain areas. It is not excluded and is even realistic that these new functions concerned language, and already technical discriminations (this AND that, this OR that, this IF that) that have progressively called and supported language <17A>. In such a way that the left hemisphere appears today as *more* macrodigitalizing, the right hemisphere as *more* analogizing. Or rather, the right hemisphere would have simply remained analogizing, since it is analogy that was the key instrument of earlier animality, and developed macrodigitality is an innovation that followed hominid transversalization and neutralization.

> Les paléoanthropologues remarquent l'apparition, au cours de l'évolution d'Homo, de transformations des dures-mères de l'hémisphère gauche, y suggérant des activations sanguines et donc de nouvelles fonctions dans certains sites. Il n'est pas exclu et il est même vraisemblable que ces fonctions neuves aient concerné le langage, et déjà antérieurement les discriminations techniques (ceci ET cela, ceci OU cela, ceci SI cela) qui progressivement ont appelé et supporté le langage <17A>. En sorte que l'hémisphère gauche nous apparaîtrait aujourd'hui comme *plus* macrodigitalisant, l'hémisphère droit *plus* analogisant. Ou plutôt l'hémisphère droit serait simplement resté analogisant, puisque c'est l'analogie qui fut l'instrument essentiel de l'animalité antérieure, et que la macrodigitalité développée est une innovation consécutive à la transversalisation et à la neutralisation hominiennes.

In any case, we shall not forget that the hominid brain is capable of inter-hemispheric compensations after traumas. Which demonstrates rather well the neuronic versatility that we already mentioned for the brain in general <2A2f>. And also how, in this singular computer, specific functions remain close to general functions or, more precisely, how they specialize general functions. Thus, if in the greatest number of hominid specimens, precise, macrodigitalizing grasping are done with the right hand, which is controlled by the left brain, and if some gestures of evasive resignation are done with the left hand controlled by the right hemisphere, this does not mean that there are not some very highly efficient left-handed persons and that they are generally more efficient than right-handed persons in many areas. The corpus callosum that, with other commissures, exchanges some information between the hemispheres plays a considerable role in this. It is currently under study, which is not without difficulty because of its multi shaped interactions.

> En tout cas, on n'oubliera pas que le cerveau hominien est capable de compensations interhémisphériques à la suite de traumatismes. Ce qui montre assez la polyvalence neuronique, déjà signalée plus haut à propos du cerveau en général <2A2f>. Et aussi combien, dans ce computer singulier, les fonctions particulières restent proches des fonctions générales ; ou, plus exactement, spécialisent des fonctions générales. Ainsi, si chez le plus grand nombre des spécimens hominiens, les saisies précises, macrodigitalisantes, sont faites de la main droite, commandée par le cerveau gauche, et si certains gestes de démission évasive, très analogisants, sont faits par la main gauche, commandée par l'hémisphère droit, ceci n'empêche pas qu'il y a des gauchers très performants, et même en moyenne plus performants que

les droitiers en beaucoup de domaines. Le corps calleux, qui, avec d'autres commissures, échange certaines informations entre les hémisphères, joue en tout cela un rôle considérable. Il est actuellement très étudié, mais non sans peine, en raison des interactions multiformes dont il est le siège.

2B7. A gendered brain

Many years ago already, anatomical studies on corpses showed that the hominid females' corpus callosum was wider dorsally. This would indicate more intense inter-hemispheric exchanges, or at least original in some areas. In the same sense, the recent progress accomplished in the area of cerebral imagery have shown that there is in women a greater activation of areas in both hemispheres, or still a brain that works more symmetrically, at least for some activities. This agrees rather well with the fact that traumas having taken place in the language centres of the left hemisphere during accidents are compensated quicker in females. The areas of orgasm are partially different and, as it would seem, more numerous. Thus, it could be that the female brain would usually define less abstractive and abrupt ruptures with its environments, and even with earlier animality, than the male brain. Leading to strengths and weaknesses for each sex, but a sufficient combined performance of the two for the survival of the species.

2B7. Un cerveau sexué

Il y a plusieurs années déjà, des études anatomiques sur les cadavres montraient que le corps calleux était plus large dorsalement chez la femelle hominienne. Ce qui indiquerait des échanges interhémisphériques plus intenses, en tout cas originaux en certains domaines. Dans le même sens, les récents progrès de l'imagerie cérébrale ont donné à voir chez la femme une plus grande activation d'aires des deux hémisphères, ou encore un cerveau travaillant de façon plus symétrique, du moins pour certaines activités ; ceci s'accorde avec le fait que des traumatismes survenant dans les centres du langage de l'hémisphère gauche lors d'accidents sont chez elle plus rapidement compensés. Les aires de l'orgasme sont partiellement différentes et, semble-t-il, plus nombreuses. Ainsi, il se pourrait que le cerveau féminin établisse d'ordinaire moins de ruptures abstractives et abruptes avec ses environnements, et même avec l'animalité antérieure, que le cerveau masculin. Entraînant des forces et des faiblesses pour chaque sexe, mais une performance conjuguée des deux suffisante pour la survie de l'espèce.

Assuredly, this polarity was not selected only by the standing position, since already Homo's difficult and prolonged education required a severe organic and cerebral specialisation of mothers <3C1>. But the standing and transversalizing position, as it made the complementariness of the two sexes evident <3D1>, had to reinforce the sexual, cerebral and physical differentiations to the advantage of reciprocal semiotic stimulations profitable to the species. Particularly, the ostensible differences between feminine and masculine would have exerted a regulating evolutionary pressure of the intercerebrality <2B9>.

Assurément, cette polarité n'a pas été sélectionnée uniquement par la station debout, puisque déjà l'éducation difficile et prolongée chez Homo a requis une sévère spécialisation organique et cérébrale des mères <3C1>. Mais la station redressée et transversalisante, en rendant les complémentarités des sexes évidentes <3D1>, a dû renforcer des différenciations sexuelles tant cérébrales que physiques au profit de stimulations sémiotiques réciproques profitables à l'espèce. En particulier, les différences ostensibles du féminin et du masculin auraient exercé dans les groupes hominiens une pression évolutive régulatrice de l'intercérébralité <2B9>.

2B8. A brain with contrasted successive performances. Learning by experience and learning by rules

For hominid brains, ages comprise differences that are even more salient than that of the sexes. An anthropogeny will note at least two noteworthy revolutions in the area of language. (a) First revolution: the infant's brain, between 1 and 3 years of age, after a phase of extremely wide reception and production of sounds, tightly codes itself on the phrasing and the phonemes of its milieu's dialect and concomitantly on the logic, topology, cybernetics of its milieu in a mixture of narrowing and increasing power. (b) Second revolution: the adolescent goes from childhood, during which s/he could very quickly build spontaneous dialects and logics (so called maternal) by interaction, to an adult state where s/he has to learn languages and logics by rules and explanations. The animal also undergoes critical maturing stages in its cerebral development (the bird becomes deaf, the cat becomes blind if they are deprived of sounds and sights at certain specific moments of their development), but not with this character of techno-semiotic revolution inducing techno-semiotic fertilities.

> **2B8. Un cerveau à performances successives contrastées. Apprentissage par expériences et apprentissage par règles**
>
> Pour les cerveaux hominiens, les âges comportent des différences encore plus saillantes que les sexes. Une anthropogénie y remarquera au moins deux révolutions notables dans le domaine du langage. (a) Première révolution : le cerveau du nourrisson, entre 1 an et 3 ans, après une phase de réceptions et de productions sonores extrêmement larges, se code étroitement sur le phrasé et sur les phonèmes du dialecte de son milieu, et concomitamment sur la logique, la topologie, la cybernétique de son milieu, en un mélange de rétrécissement et d'accroissement de puissance. (b) Deuxième révolution : l'adolescent passe de l'enfance, où il était capable de construire très vite des dialectes et des logiques spontanées (dites maternelles) par interaction, à un stade adulte où il doit apprendre les langues et les logiques par règles et par explicitations. L'animal aussi connaît, dans son développement cérébral, des étapes de maturation critiques (l'oiseau devient sourd, le chat devient aveugle si on les prive de sons et de spectacles à certains moments précis de leur développement), mais pas avec ce caractère de révolutions techno-sémiotiques induisant des fertilités techno-sémiotiques.

Cerebral imaging seems to have recently established that the cerebral centres concerned by learning of primary dialects (mother tongues) are not those concerned by the learning of secondary dialects, foreign languages. This would seem to confirm that there are two levels of cerebral coding. The first, native or naive, would constitute the very knowledge of the person acquiring it as an inside knowledge, providing it with what Chomsky called competence of the speaker and what Wittgenstein called logic <20B, 24B1>. It would be more a question of construction (struere, cum) than of learning (prehendere, ad). And a second coding - scholar this time - after adolescence, where the learner already coded linguistically could only learn by rules (phonematic, semantic, syntactic), in an outside knowledge, without ever acquiring an instinctive knowledge.

> L'imagerie cérébrale semble avoir établi récemment que les centres cérébraux concernés par l'apprentissage des dialectes primaires ("langues maternelles") ne sont pas les mêmes que ceux concernés par l'apprentissage des dialectes secondaires, les langues étrangères. Ceci confirmerait qu'il y aurait deux niveaux de codage cérébral. Un premier, natif ou naïf, qui constituerait comme la connaissance même de l'acquéreur, en un savoir du dedans, le dotant de ce que Chomsky appelait la compétence du locuteur et Wittgenstein la logique tout court <20B, 24B1> ; il s'agirait là de construction (struere, cum) autant et plus que d'apprentissage (prehendere, ad). Et un second codage, savant celui-là, après l'adolescence, où

> l'apprenti déjà linguistiquement codé, ne pourrait plus apprendre que par règles (phonématiques, sémantiques, syntaxiques), en un savoir du dehors, sans obtenir jamais une compétence instinctive.

This specific case would suggest making the general distinction between two types of neuronic synodies, the ones that we could call *infrastructure* and the others *supra structure*. The brain of a musician who has just started playing instruments that are exotic to her/him, and that of a painter starting to paint according to the codes of another cultural era would perhaps show similar differences of localisations to that of primary and secondary dialects? The answers to this question will one day enlighten the relations between primary cerebral construction and cerebral work (ulterior).

> Ce cas particulier suggérerait de distinguer en général deux types de synodies neuroniques, les unes qu'on pourrait dire d'*infrastructure*, les autres de *suprastructure*. Le cerveau d'un musicien commençant à jouer des musiques pour lui exotiques, celui d'un peintre se mettant à peindre selon le code d'une autre aire culturelle, montreraient peut-être des distinctions de localisations pareilles à celles des dialectes primaires et secondaires ? Les réponses à cette question éclaireront un jour les rapports entre construction cérébrale primaire et travail cérébral (ultérieur).

2B9. Simultaneously hypnotic and distanciating intercerebrality

We had already noted intercerebrality in animal species <2A8>, by which each singular brain is in very quick and more or less wide connection with one or several others, whether it be for hunting, spoils, or mating purposes. In Homo, this property could only have been powerfully reinforced by the endless passage of "things" (causes) from hand-to-hand, generally through transversalization. To the extent that hominid intercerebrality can go up to hypnosis, this singular situation where an agent, through attitudes or vocal calls, commands one or more agents what they could not command themselves to do. Alongside hypnosis, extreme and rare case, there are innumerable semi-hypnosis that play a regulating role in the daily lives of techno-semiotic groups. The collective laughter is in this sense as enlightening as lynching, popular meetings or the ecstatic communion of a symphonic concert.

> **2B9. L'intercérébralité à la fois hypnotique et distanciante**
>
> Déjà chez les espèces animales, nous avons remarqué une intercérébralité <2A8>, par laquelle chaque cerveau singulier est en connexion très rapide et plus ou moins vaste avec un ou plusieurs autres, dans la chasse, dans la curée, dans l'accouplement. Chez Homo, cette propriété n'a pu qu'être puissamment renforcée par le passage incessant des "choses" (causes) de main en main, et généralement par la transversalisation. Au point que l'intercérébralité hominienne peut aller jusqu'à l'hypnose, cette situation singulière où un actant, par attitudes ou appels vocaux, commande à un ou plusieurs autres actants ce qu'ils ne sauraient se commander à eux-mêmes. A côté de l'hypnose, cas extrême et rare, interviennent d'innombrables semi-hypnoses, qui jouent un rôle régulateur dans la vie quotidienne des groupes techno-sémiotiques. Le fou rire collectif est à cet égard aussi éclairant que le lynchage, le meeting populaire ou la communion extatique d'un concert symphonique.

Correlatively, the reinforced intercerebrality invites hominid groups to distinguish themselves clearly from each other by giving way to the emergences of oppositions we/others in ethnic groups: sexes, tribes, religions <28>. It is also responsible for the constant proliferation of sub-groups <3E>. Finally, it creates, amidst singular specimens, an entire theatre of internal instances and roles that are more or less designated and materialised, right down to visual and sound apparitions (voices) maintained sometimes by the distance from the group and sometimes

by its fusion in it <3B, 3E>. For this purpose, Homo had to be an animal apt to diversely viable psychosis and neurosis very early on. Here, technical systems are as important as semiotic systems; Internet is currently giving hominid intercerebrality unexpected dimensions and intensities.

> Corrélativement, l'intercérébralité renforcée invite les groupes hominiens à se distinguer vivement les uns des autres, en faisant saillir les oppositions nous/autres des ethnies : sexes, tribus, religions <28>. Elle fait aussi la prolifération constante de sous-groupes <3E>. Enfin, elle crée, au sein de spécimens singuliers, parfois tout un théâtre d'instances et de rôles internes, plus ou moins désignés et matérialisés, jusqu'à des apparitions visuelles ou sonores (les voix), entretenues tantôt par l'éloignement du groupe tantôt par la fusion en lui <3B,3E>. Pour autant, Homo dut être tôt un animal apte à des psychoses et des névroses, diversement viables. Les systèmes techniques sont ici aussi importants que les systèmes sémiotiques ; internet est en train de donner des dimensions et intensités insoupçonnées à l'intercérébralité hominienne.

2B10. Orchestrated tensions and commutations. Field effects. The thematized presence. The hominid self. Mania and depression

Earlier on, we observed the rapidity and ease with which a dog goes from a goal to another, thus from one entire behaviour to the next. We wanted to illustrate in this way switching at work between neuronic synodies of any brain <2A2c>. This frequency and rapidity are much more remarkable in Homo.

> **2B10. Les tensions et les commutations orchestrées. Les effets de champ. La présence thématisée. Le self hominien. Manie et dépression**
>
> Nous avons observé plus haut la rapidité et l'aisance avec lesquelles un chien passe d'un but (goal) à un autre, et donc aussi d'un comportement entier à un autre. Nous voulions illustrer ainsi les commutations tranchées (switching) à l'oeuvre entre les synodies neuroniques d'un cerveau quelconque <2A2c>. Cette fréquence et cette rapidité sont bien plus remarquables chez Homo.

They are indispensable because of the multiplicity of elements, which, for the standing position, make up the technical, semiotic, social environment. The Hominid brain is capable of it by its great number of neurons, but also because the elements it treats are often reduced to very light exotropic signs (images, words), or even to lighter endotropic signs (concepts, notions). Which allows it to switch between dozens of eventualities merely skimmed in a few seconds.

> Elles sont indispensables en raison de la multiplicité des éléments qui pour la station debout composent l'environnement technique, sémiotique, social. Le cerveau hominien en est capable par le grand nombre de ses neurones, mais aussi parce que les éléments qu'il traite sont souvent réduits à des signes exotropiques (images, mots) très légers, ou même endotropiques (notions, concepts), plus légers encore. Ce qui lui permet de passer en quelques secondes par des dizaines d'éventualités simplement effleurées.

Sometimes, instead of directly commuting from one neuronic synody to another, Homo's brain has to activate several at the same time, under the action of multiple attractors that are not necessarily compatible between them. Everything then occurs as though a field - a basin of attraction where the effects of the various attractors compatibilize - was settled into what we shall call here *field effects* <7A-E>. They are already found in higher primates, but become essential in hominid specimens that exploit and cultivate them to useful ends, such as the fecundity of thinking in a blurry manner when assessing a complicated situation, but also to

pleasurable ends, particularly in the artistic <27D1>, love <27D2>, belief <27D3>, mystical <27F1> life.

> Il arrive même qu'au lieu de commuter franchement d'une synodie neuronique à une autre, le cerveau d'Homo soit contraint d'en activer plusieurs en même temps, sous l'action d'attracteurs multiples pas fatalement compatibles entre eux. Tout se passe alors comme si s'établissait un champ, un bassin d'attraction où se compatibilisent les effets des attracteurs divers, en ce que nous appellerons des *effets de champ* <7A-E>. Ceux-ci se trouvent sans doute déjà incidemment chez les primates supérieurs, mais ils deviennent essentiels chez les spécimens hominiens, qui les cultivent et les exploitent à des fins utiles, comme la fécondité de penser en flou dans l'estimation d'une situation compliquée, mais aussi à des fins jouissives, en particulier dans la vie artistique <27D1>, amoureuse <27D2>, croyante <27D3>, mystique <27F1>.

Taken between rapid commutations and various field effects, the hominid brain is then susceptible of *states of presence* (apparitionality, phenomenality, presentiality) that not only accompany some behaviours as in animality <2A6>, but that are often thematized and even maintained for themselves, with pleasure, with enjoyment. Presence, subtly or violently exalted, certainly intervenes in Homo in the horizon, which forms for him the limit, both concluding and opening, of the thing-performance-in-situation-in-the-circumstance-over-a-horizon <1B3>.

> Pris entre des commutations rapides et des effets de champ divers, le cerveau hominien est alors susceptible d'*états de présence* (apparitionnalité, phénoménalité, présentialité) qui n'accompagnent plus seulement certains comportements, comme dans l'animalité <2A6>, mais sont souvent thématisés et même entretenus pour eux-mêmes, avec plaisir, avec jouissance. Subtilement ou violemment exaltée, la présence intervient certainement chez Homo dans l'horizon, qui forme pour lui la limite, à la fois concluante et ouvrante, de la chose-performance-en-situation-dans-la-circonstance-sur-un-horizon <1B3>.

In this point, we can list the various aspects of the **hominid self.** (a) At the beginning, it has the characteristics of the animal *self* <2A2c>, this way in which a somewhat complex brain is led, by its synodies, cleavages, commutations, field effects, to progressively distinguish as a relative invariant what belongs to the organism that it governs and the rest, what is exterior to its organism. (b) In Homo, the *self* gains still in salience and pregnance because of the firm distributions of the environment segmentarized by technique, the situation versus the situs, the technosemiotic socius, the enemy, etc. (c) Finally, the hominid *self* is exalted by the thematization of the presence (presentiality) that characterizes Homo; from which the invariance of the self and the present of the presence mutually reinforce each others, and sometimes even give the sentiment, on the occasion of some thematized field effects, that they engender mutually (like in the "strong liberty" felt by the classic western conscience <8D>). In any event, in every culture we find relatively marked phenomena responding to *I*, *mine*, *my*, different from *others*, *you*, *we*, *they*, etc.

> En ce point, on peut rassembler les différents aspects du **self hominien**. (a) Il possède à la base les caractéristiques du *self* animal <2A2c>, cette manière dont un cerveau un peu complexe est amené, par ses synodies, ses clivages, ses commutations, ses effets de champ, à distinguer progressivement comme un invariant relatif ce qui appartient à l'organisme qu'il gouverne et le reste, ce qui est extérieur à son organisme. (b) Chez Homo, le *self* gagne encore en saillance et en prégnance du fait des distributions fermes de l'environnement segmentarisé par la technique, de la situation vs le situs, du socius technosémiotique, de l'ennemi, etc. (c) Enfin, le *self* hominien est encore exalté par les thématisations de la présence (présentialité) propres à Homo ; à partir de quoi l'invariance du self et le présent de la présence se renforcent mutuellement, et même parfois donnent le sentiment, à l'occasion de certains effets de champ thématisés, qu'ils s'engendrent mutuellement (comme dans la "liberté forte" éprouvée par la conscience

occidentale classique <8D>). En tout cas, dans toutes les cultures, on trouve des phénomènes relativement marqués répondant à des *je*, *mon*, *le mien¨* distingués de *autres*, *tu*, *nous*, *ils*, *leurs*, etc.

The dimensions of hominid cerebral work that we have just covered are both sufficiently diverse and heterogeneous, - neuronic commutations, field effects, thematized presence, "free" self, etc. - that we can understand that their compatibilization supposes the recourse to the **rhythm**, with its 8 aspects <1A5>. Rhythm is fragile <26B2>. Its disturbances mean that mania, where the motive regime becomes excessive, or depression, where it is insufficient, are exemplary illnesses, even connatural to Homo.

Les dimensions du travail cérébral hominien que nous venons de parcourir sont assez diverses et hétérogènes, - commutations neuroniques, effets de champ, présence thématisée, self "libre", etc. - pour qu'on comprenne que leur compatibilisation suppose le recours au **rythme**, avec ses huit aspects <1A5>. Le rythme est fragile <26B2>. Ses dérèglements font que la manie, où le régime moteur devient excessif, et la dépression, où il est insuffisant, sont des maladies exemplaires, et même connaturelles d'Homo.

2C. A cerebral anatomy expressing globalization. The hypothesis of the prolonged foetalisation (neoteny). Brain and evolution. The brain as destiny and side

Since the Renaissance, when Homo became resolutely anatomist, but already when it started trepanning and eating the brains of its enemies, ancestors and infants, Homo has been struck by the remarkable anatomy of its brain, whose convolutions seem not only numerous and clearly differentiated by its deep furrows, but still strangely gathered, put together, centred around spinal entrances evoking differentiated, integrated, integrating, distanciating functions. Today's neurophysiology reinforced this admiration, as testify the scientific and fantastic illustrations of *The Amazing Brain* <Chatto and Windus, London, 1985>. The cerebral imaging that allows following – in real time – the activations of the regions concerned by the various hominid functions further reinforces this admiration.

2C. Une anatomie cérébrale expressive de globalisation. L'hypothèse de la foetalisation prolongée (néoténie). Cerveau et évolution. Le cerveau comme destin et parti

Depuis la Renaissance, où il devint décidément anatomiste, mais déjà depuis qu'il trépane et qu'il a mangé le cerveau de ses ennemis, de ses ancêtres et de ses nourrissons, Homo n'a pu qu'être frappé par l'anatomie remarquable de son cerveau, dont les circonvolutions paraissent non seulement nombreuses et clairement différenciées par des sillons profonds, mais encore étonnamment rassemblées, ramassées, centrées autour des arrivées spinales, évoquant des fonctions différenciées, intégrées, intégratrices, distanciatrices. La neurophysiologie actuelle a renforcé cette admiration, comme en témoignent les illustrations à la fois scientifiques et fantasmatiques de *The Amazing Brain* <Chatto and Windus, London, 1985>. L'imagerie cérébrale permettant de suivre en temps réel les activations des régions concernées par les diverses activités hominiennes y ajoute encore.

However, at the same time it makes Homo appear in the Universe, the Hominid brain immerses him in it too. We could not stress enough that Homo’s brain simply modulates

virtualities of the animal brain going back to Reptiles at the very least: the carrot disposition of cortical neurons; in these carrots, the constant tiering of entrances and exits; bioelectrochemical properties that only specify the electrical polarizations of cells in general, etc. Compared with the primate brain, the hominid brain does not really create new areas, but increases, decreases, interconnects differently areas that have already been constituted or outlined. It does this following selections called for by the standing position, transversalization, manipulation (handling), neutralization. Even the quantities are not extraordinary, as it is only a question of doubling or tripling the volume of the anterior primate brain. Humility lesson. But first comprehension perhaps too that, in a surprising number of cases, Homo's theoretical operations - right down to the most abstract mathematics, logics, physics and biology - correspond to the ways of being and doing of the Universe <19H>. Precisely because Homo's brain, like its body, is a state-moment of Universe.

> Cependant, en même temps qu'il fait surgir Homo dans l'Univers, le cerveau hominien l'y immerge. Car on ne saurait assez souligner qu'il se contente de moduler des virtualités du cerveau animal remontant aux Reptiles au moins : la disposition en carottes des neurones corticaux ; dans ces carottes, l'étagement constant des entrées et des sorties ; des propriétés bioélectrochimiques qui ne font que spécifier les polarisations électriques des cellules en général, etc. Par rapport au cerveau primatal, le cerveau hominien ne crée pas vraiment d'aires nouvelles, mais augmente, diminue, interconnecte différemment des aires déjà constituées ou esquissées, selon les sélections appelées par la station debout, la transversalisation, la manipulation (maniement), la neutralisation. Même les quantités ne sont pas extraordinaires, puisqu'il ne s'agit que de doubler ou tripler le volume du cerveau primatal antérieur. Leçon de modestie. Mais première compréhension peut-être aussi que, dans un nombre étonnant de cas, les opérations théoriques d'Homo, jusque dans la mathématique, la logique, la physique, la biologie les plus abstraites, correspondent aux façons d'être et de faire de l'Univers <19H>. Justement parce que son cerveau, comme son corps, est un état-moment d'Univers.

We must still note that the adaptations added by the hominid revolution to the primate brain did not only result from progressive selections and adaptations of software>>hardware kind, in the vocabulary used earlier <2A1>, but supposed an anatomical-physiological event, which has made speak sometimes of *prolonged foetalisation* or *prematurity of birth*, or still, *neoteny*. These various expressions target the same fact thematized and vulgarized by Haeckel since the late 19th century and by which gestation gives very early on the specialized configuration of the face and the skull of apes whereas, delayed for foetal Homo, it allowed for an evolutionary availability. We would owe the latter a progressive craniofacial contraction from which a vertical face emerges, along with a median occipital hole, a hemispheric brain around this hole, in a cranial box that is also hemispheric. The same delaying and availability would have allowed Homo's brain to take advantage of the apparition of possible and more or less revolutionary "configuration genes".

> Il faut remarquer encore que les adaptations ajoutées par la révolution hominienne au cerveau primatal n'ont pas seulement résulté de sélections et d'adaptations progressives de type software>>hardware, selon le vocabulaire adopté plus haut <2A1>, mais ont supposé un événement anatomo-physiologique, qui a fait parler tantôt d'une *foetalisation ralentie* (prolongée), tantôt d'une *prématuration de la naissance*, tantôt de *néoténie*. Ces diverses expressions visent le même fait thématisé et vulgarisé par Haeckel depuis la fin du XIXe siècle, à savoir que la gestation donne très tôt chez le Singe leur configuration spécialisée de la face et du crâne, tandis que, retardée chez Homo foetal, elle a permis une disponibilité évolutive. On devrait à celle-ci une progressive contraction craniofaciale, dégageant pour finir une face verticale, un trou occipital médian, un cerveau hémisphérique autour de ce trou, dans une boîte crânienne également hémisphérique. Le même ralentissement et la même disponibilité auraient permis au cerveau d'Homo de tirer un parti considérable de l'apparition, en son sein, d'éventuels "gènes de configuration", plus ou moins révolutionnaires.

We can see the evolutionary advantage of this delaying and its results. (a) The possibility of a brain that is voluminous compared to the volume of the body, and which above all is distributed in an orchestral manner around its entrances and exits. (b) A sufficient compatibilization, thanks to the "premature" birth, between this increased brain and maternal hips that would not have had to be so wide that it would compromise the mother's strolling and biped run in a species that must rely on its fleeing speed. (c) The avoidance of constraining specialisations of the head (like in anterior animals, when considering the head of polar bears breaking the ice) or, which is the same thing, maintaining physiological and anatomical availabilities favourable to open learning that can change according to biotypes. (d) A motivity delay forcing to a prolonged education and boosting of perceptions and anticipation behaviours <3C1>.

> On aperçoit les avantages évolutifs de ce retard et de ses résultats. (a) La possibilité d'un cerveau volumineux par rapport au volume du corps, et surtout distribué d'une façon orchestrale autour de ses arrivées et de ses sorties. (b) Une compatibilisation suffisante, grâce à la naissance "prématurée", entre ce cerveau accru et un bassin maternel qui n'ait pas à être si large qu'il compromettrait la déambulation et la course bipèdes de la mère, dans une espèce qui doit compter sur sa vitesse de fuite. (c) L'évitement de spécialisations contraignantes de la tête (comme chez les animaux antérieurs, qu'on songe à la tête de l'ours blanc rompant la glace) ou, ce qui revient au même, le maintien de disponibilités physiologiques et anatomiques favorables à des apprentissages ouverts et changeants selon les biotopes. (d) Un retard de motricité obligeant à une éducation prolongée et au survoltage des perceptions et des conduites d'anticipation <3C1>.

However, recent studies on metamorphic animals, like some salamanders, show that delayed foetalisation can result from a modification of configuration genes (sometimes called architect genes) in very small numbers (two or three); whence the particular attention that some paleoanthropologists give to the rare genes separating Homo and today's Chimpanzee. Some, for example, wonder whether a reduced mutation appearing in a primate male would not have been enough to make it dominating to the extent that, seeing the strength of domination in pre-Chimpanzees, it would have caused it to pass on this character to its horde, becoming dominating itself <1A>. Even if we do not follow these drastic scenarios in details or as a whole, they could point to something fundamental in Homo's advent.

> Or, des études récentes sur les animaux métamorphiques, comme certaines salamandres, montrent que des foetalisations retardées peuvent résulter d'une modification de gènes de configuration (parfois dits gènes architectes) en très petit nombre (deux, trois) ; d'où l'attention particulière que portent certains paléoanthropologues aux gènes, rares, qui séparent Homo et le Chimpanzé actuel. Certains, par exemple, se demandent si une mutation réduite apparaissant chez un mâle primatal n'aurait pas suffi à le rendre dominant au point que, vu la force de la dominance chez les pré-Chimpanzés, il lui aurait fait transmettre ce caractère à sa horde, devenant elle-même dominante <1A>. Même si l'on ne suit ni dans le détail ni dans l'ensemble ces scénarios foudroyants, ils pointent peut-être vers quelque chose de fondamental dans l'avènement d'Homo.

Everything that we have just seen allows understanding that we are starting to say <Edelman, R.sept00,109> that the following are mutually enlightening: (a) the evolution of brains through phylogenesis, epigenesis, everyday life, (b) The evolution of species in general, (c) The immunity mechanisms of organisms. Everywhere, indeed, we find the same Darwinian characteristics of intense variations and rigorous selection, of *ante factum* chance and *post factum* efficient coordination (adaptation). Everywhere, we can speak of a multi-factorial evolutionism based on events, with functional bifurcations (leaps) < 21G3>.

> Tout ce qui vient d'être vu permet de comprendre qu'on commence à dire <Edelman, R.sept00,109> que s'éclairent mutuellement (a) l'évolution des cerveaux à travers la phylogenèse, l'épigenèse, les expériences quotidiennes, (b) l'Evolution des espèces en général, (c) les mécanismes immunitaires des organismes. Partout, en effet, on retrouve les mêmes caractères darwiniens de variation intense et de sélection rigoureuse, de hasard *ante factum* et de coordination efficace (adaptation) *post factum*. Partout on peut parler d'un évolutionnisme multifactoriel, événementialiste, à bifurcations (sautes) fonctionnelles < 21G3>.

Two major experiences have confirmed this over the past century: the way in which all three major hominid races (or sub-species) rapidly acceded to all areas of knowledge and practice, and also the way in which both sexes, having an equal access to learning and circumstances, have proved capable of very similar performances in politics, science, technique, or nursing. Hominid brains are extraordinarily available systems, meaning that the efficiency follows from the relative simplicity and triviality of their elements (neurons, synapses, neuromediators) and their functionings, particularly hard>>soft and soft>>hard constructions.

> Ceci s'est confirmé, depuis un siècle, par deux expériences majeures : la façon dont les trois grandes races (ou sous-espèces) hominiennes ont accédé rapidement à tous les domaines de la connaissance et de la pratique, et aussi dont les deux sexes, moyennant des ouvertures identiques à l'enseignement et aux circonstances, se sont révélés capables de performances très semblables dans la politique, la science, la technique, le nursing. Les cerveaux hominiens sont des systèmes extraodinairement disponibles, c'est-à-dire dont l'efficacité suit de la relative simplicité et trivialité de leurs éléments (des neurones, des synapses, des neuromédiateurs) et de leur fonctionnement, en particulier les constructions hard>>soft et soft>>hard.

But at the same time an anthropogeny must remark that although Hominid brains are capable of infinitely varied **sides** [parti, in French], they are also enclosed in some **destinies**. Indeed, it is enough to total up the cerebral mechanisms that we have just approached to foresee several characteristics of the ethics of <25> Homo, both as a specimen and a group: objectivations and inventiveness, but also rigidities and inconstancies, incommunicability, switching, confusion, subjectivation. There would therefore be a great psychological and social advantage to provide a list as exhaustive as possible of the cerebral characteristics that, in Homo, determine its destinies, at least transitory. We would note for instance: the perceptive reinforcement of prevalent and the weakening of the non-prevalent, neutralisation (abstraction, generalisation), the endless and tight crossing of perceptive and emotive, the multiplicity of concordant and discordant memories, synodic cleavages that go hand in hand with synodic commutations, the friendly and enemy intercerebrality, memoration as neuronic digestion, mode and outdate, etc. But there would also be a great disadvantage in closing too quickly relatively open systems. Let us therefore leave to the following chapters the task of enlightening and enumerate directly and indirectly the mechanisms, sides and destinies of the hominid brain. At least, as it has worked until today.

> Mais une anthropogénie doit remarquer qu'en même temps que les cerveaux hominiens sont capables de **partis** infiniment variés, ils sont enfermés dans certains **destins**. Il suffit en effet de totaliser un peu les mécanismes cérébraux que nous venons de parcourir pour prévoir plusieurs des caractéristiques de l'éthique <25> d'Homo, comme spécimen et comme groupe : objectivations et inventivités, mais aussi rigidités et inconstances, incommunicabilités, basculements, affolements, subjectivations. Il y aurait donc un grand avantage psychologique et sociologique à pouvoir fournir une liste aussi exhaustive que possible des caractères cérébraux qui, chez Homo, déterminent ses destins au moins transitoires. On noterait, par exemple : le renforcement perceptif du prévalent et le déforcement du non-prévalent, la neutralisation (abstraction, généralisation), les croisements incessants et serrés du perceptif et de l'émotif, la multiplicité des mémoires concordantes et discordantes, les clivages synodiques allant de pair avec les commutations

synodiques, l'intercérébralité amicale et ennemie, la mémoration comme digestion neuronique, la mode et la démode, etc. Mais il y a aurait aussi un inconvénient grave à fermer trop vite des systèmes relativement ouverts. Laissons donc aux chapitres qui suivent le soin d'éclairer et dénombrer directement et indirectement les mécanismes, les partis et les destins du cerveau hominien. Du moins, tel qu'il a fonctionné jusqu'à aujourd'hui.

SITUATION 2

This chapter does not comprise new concepts, and not one of its affirmations cannot be verified by the reader, who will check, nuance and complete these affirmations through the monumental Principles of Neural Sciences*, published and updated every five years or so by forty teachers of the Columbia University, under the leadership of Kandel, Schwartz and Jessel* (4th edition, McGraw-Hill, 2000). *The only originality lies in the arrangement of the material, and in some insistences useful to an anthropogeny. Thus, on the information hard>>soft, soft>>hard, which transforms a brain into a computer capable of experience. Or still, on the articulation between the hominid brain and the animal brain, which allows better situating Homo's brain performances that would otherwise seem mysterious or prestigious, whereas they fall in the direct line of biological potentialities. More specifically, those concerning neutralizations-comparisons-generalisations, accentuations, indexation, affective charges and discharges (purifications), field effects, presentivity, etc. Our knowledge on the brain, without being complete, has become so important that it is now inconceivable for an author to step forward on the path of human sciences without previously stating the general conception that he draws for the brainwork.*

SITUATION 2

Ce chapitre ne comporte pas de concepts nouveaux, et il n'y a pas une seule de ses affirmations que le lecteur ne pourra vérifier, nuancer et compléter grâce aux monumentaux Principles of Neural Science*, publiés et mis à jour tous les cinq ans environ par une quarantaine de professeurs de l'Université Columbia, sous la direction de Kandel, Schwartz et Jessell (*4th ed, McGraw-Hill, 2000*). Seule est originale la disposition des matières, et aussi certaines insistances utiles à une anthropogénie. Ainsi sur l'information hard >>soft, soft >> hard, qui fait d'un cerveau un computer capable d'expérience. Ou encore sur l'articulation entre le cerveau hominien et le cerveau animal, laquelle permet de mieux situer les performances cérébrales d'Homo qui sinon semblent mystérieuses, ou prestigieuses, alors qu'elles s'inscrivent dans le droit fil des potentialités biologiques. En particulier, celles qui concernent les neutralisations-comparaisons-généralisations, les accentuations, les indexations, les charges et décharges affectives (purifications), les effets de champ, la présentialité, etc. D'ailleurs, nos connaissances sur le cerveau, sans être du tout complètes, sont devenues si importantes qu'il devient inconcevable aujourd'hui qu'un auteur s'avance encore dans le champ des sciences humaines sans déclarer préalablement la conception générale qu'il se fait du travail cérébral.*

Translated by Paula COOK, 2016

(Last update, October 12, 2017)